

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

nazwa kierunku:

BIOTECHNOLOGIA

**Cykl kształcenia rozpoczynający się od
roku akademickiego 2022/2023**

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**

Spis treści

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW.....	3
2. OPIS SYLWETKI ABSOLWENTA.....	4
2.1. Ogólne cele kształcenia	4
2.2. Możliwość zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów	5
3. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW	6
4. ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYKI.....	7
5. HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW	9
6. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW	13
7. MATRYCA POKRYCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZEZ ZAMIERZONE EFEKTY	25
8. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW	28
8.1. Liczba punktów ECTS.....	28
8.2. Praca dyplomowa inżynierska.....	28
8.3. Egzamin dyplomowy inżynierski	28
9. SYLABUSY	31

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

1.1. Ogólna charakterystyka prowadzonych 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		
Klasyfikacja ISCED:	0512 Nazwa - Biochemia		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla ukończenia studiów na danym poziomie:	210		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	2819		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	Inżynier		
Koordinator kierunku: dr Elżbieta Sparczyńska			
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. OPIS SYLWETKI ABSOLWENTA

2.1. Ogólne cele kształcenia

Celem kształcenia na kierunku Biotechnologia w ramach studiów pierwszego stopnia, jest uzyskanie przez absolwenta umiejętności łączenia zagadnień dotyczących technologii inżynierskich i współczesnych metod biologii eksperymentalnej, podejmowania zadań o charakterze interdyscyplinarnym wymagających współpracy ze specjalistami z innych dziedzin. Absolwent potrafi identyfikować i rozwiązywać istotne problemy inżynierskie w zakresie projektowania i prowadzeniu bioprocessów, z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko. Ukończenie studiów na poziomie inżynierskim przygotowuje absolwenta do pracy w przemyśle biotechnologicznym i dziedzinach pokrewnych, a także w laboratoriach badawczych i diagnostycznych, wykonujących analizy próbek środowiskowych. Absolwent posiada także umiejętność pracy zarówno w zespole jak i na stanowiskach samodzielnych.

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.

2.2. Możliwość 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.

3. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

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	2719	210
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego	-	8
Wymiar praktyk studenckich	100	4
Liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej	-	122
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	-	126
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych*	-	9
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta	-	87
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	60	-
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne	-	126
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności	-	122

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

Lp. przedmiotu	Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
1.7	Komunikacja akademicka	W/C	45	3
7.2	Ochrona własności intelektualnej	W/C	30	2
7.3	Ekonomia w biotechnologii środowiska	W	30	2
7.5	Formy działalności gospodarczej	W	30	2

4. ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYKI

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 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 potwierdzone 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. Zawarte w procedurze wzory druków i ankieta służą do usprawnienia procesu przygotowania i zaliczania praktyki. Druki i wszelkie informacje dostępne są na aktualizowanej na bieżąco stronie internetowej Wydziału: <http://www.wis.pcz.pl/>.

5. HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW

ROK I – SEMESTR I									
Lp.	Przedmioty	Egz.	Ilość godzin w semestrze					Suma godz. dla przedm.	ECTS
			W	C	L	P	S		
1.1	Matematyka		30	30	0	0	0	60	4
1.2	Elementy fizyki		15	15	0	0	0	30	2
1.3	Biologia środowiska		30	0	30	0	0	60	4
1.4	Biotechnologia środowiska	E	30	0	30	0	0	60	5
1.5	Chemia ogólna		30	30	0	0	0	60	4
1.6	Komputerowe programy użytkowe		15	0	30	0	0	45	3
1.7	Komunikacja akademicka		15	30	0	0	0	45	3
1.8	Grafika inżynierska		0	0	30	0	0	30	2
1.9	Ochrona środowiska		30	15	0	0	0	45	3
1.10	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia		4	0	0	0	0	4	0
	Razem	1	199	120	120	0	0	439	30
			439						
ROK I – SEMESTR II									
Lp.	Przedmioty	Egz.	Ilość godzin tygodniowo					Suma godz. dla przedm.	ECTS
			W	C	L	P	S		
2.1.1/ 2.1.2.	Język obcy I - Angielski /Język obcy I - Niemiecki		0	30	0	0	0	30	2
2.2	Chemiczna analiza jakościowa		30	0	30	0	0	60	4
2.3	Chemiczna analiza ilościowa		30	0	30	0	0	60	4
2.4	Mikrobiologia środowiska	E	30	0	30	0	0	60	5
2.5	Genetyka ogólna		15	15	0	0	0	30	2
2.6	BHP i ergonomia		0	0	15	0	0	15	1
2.7	Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w środowisku		30	30	0	0	0	60	4
2.8.1/ 2.8.2	Chemia środowiska/ Chemia fizyczna		30	30	0	0	0	60	5
2.9.1/ 2.9.2	Ekologia/ Ekologiczne aspekty w biotechnologii		30	15	0	0	0	45	3
	Razem	1	195	120	105	0	0	420	30
			420						

ROK II – SEMESTR III									
Lp.	Przedmioty	Egz.	Ilość godzin tygodniowo					Suma godz. dla przedm.	ECTS
			W	C	L	P	S		
3.1.1/ 3.1.2	Język obcy II - Angielski / Język obcy II - Niemiecki		0	30	0	0	0	30	2
3.2	Wychowanie fizyczne I		0	30	0	0	0	30	0
3.3	Biochemia I	E	30	30	0	0	0	60	5
3.4	Mikroorganizmy w procesach inżyneryjnych	E	30	0	30	0	0	60	5
3.5	Chemia organiczna		30	0	30	0	0	60	4
3.6	Biologia molekularna		30	15	0	0	0	45	3
3.7	Biofizyka w biotechnologii		15	15	0	0	0	30	2
3.8.1/ 3.8.2	Toksykologia środowiska/ Ekotoksykologia		30	30	0	0	0	60	4
3.9.1/ 3.9.2	Enzymologia/ Technologia enzymów		30	0	30	0	0	60	5
	Razem	2	195	150	90	0	0	435	30
					435				
ROK II – SEMESTR IV									
Lp.	Przedmioty	Egz.	Ilość godzin tygodniowo					Suma godz. dla przedm.	ECTS
			W	C	L	P	S		
4.1.1/ 4.1.2	Język obcy III-Angielski /Język obcy III-Niemiecki		0	30	0	0	0	30	2
4.2	Wychowanie fizyczne II		0	30	0	0	0	30	0
4.3	Biochemia II	E	30	0	45	0	0	75	6
4.4	Mechanika płynów w biotechnologii		15	0	15	15	0	45	4
4.5	Procesy jednostkowe w biotechnologii	E	30	15	30	0	0	75	6
4.6.1/ 4.6.2	Gospodarka cyrkulacyjna/ Biogospodarka		15	15	0	0	0	30	2
4.7.1/ 4.7.2	Techniki molekularne w analizie środowiska/ Analityka molekularna mikroorganizmów		30	0	45	0	0	75	6
4.8.1/ 4.8.2	Ochrona bioróżnorodności/ Monitoring środowiska		30	30	0	0	0	60	4
	Razem	2	150	120	135	15	0	420	30
					420				

ROK III – SEMESTR V									
Lp.	Przedmioty	Egz.	Ilość godzin w semestrze					Suma godz. dla przedm.	ECTS
			W	C	L	P	S		
5.1.1/ 5.1.2	Język obcy IV - Angielski /Język obcy IV - Niemiecki	E	0	30	0	0	0	30	2
5.2	Inżynieria genetyczna w biotechnologii środowiska	E	30	30	0	0	0	60	5
5.3	Biotechnologia ścieków	E	30	0	30	15	0	75	6
5.4.1/ 5.4.2	Biomateriały/Biotworzywa		30	15	0	0	0	45	3
5.5.1/ 5.5.2	Bioremediacja gruntów/ Remediacja środowiska gruntowo-wodnego		30	15	30	0	0	75	5
5.6.1/ 5.6.2	Biologiczne oczyszczanie wód/ Biologiczne oczyszczanie gazów		15	15	30	0	0	60	4
5.7.1/ 5.7.2	Bioreaktory/ Bioproceny		30	15	0	30	0	75	5
	Razem	3	165	120	90	45	0	420	30
					420				
ROK III – SEMESTR VI									
Lp.	Przedmioty	Egz.	Ilość godzin tygodniowo					Suma godz. dla przedm.	ECTS
			W	C	L	P	S		
6.1	Kultury tkankowe i komórkowe	E	30	30	0	0	0	60	5
6.2	Bezpieczeństwo w biotechnologii		15	15	0	0	0	30	2
6.3	Bionanotechnologie		15	15	0	0	0	30	2
6.4	Procesy biohydrometalurgiczne	E	15	15	0	15	0	45	4
6.5.1/ 6.5.2	Biotechnologia odpadów/ Biotechnologiczne otrzymywanie nośników energii		30	0	45	15	0	90	6
6.6.1/ 6.6.2	Biotechnologia w leśnictwie/ Agrobiotechnologie		30	15	0	0	0	45	3
6.7.1/ 6.7.2	Biotechnologie w produkcji żywności/ Inżynieria bioproduktów		30	0	30	0	0	60	4
6.8	Praktyka zawodowa		0	100	0	0	0	0	4
	Razem	2	165	190	75	30	0	360	30
					460				

ROK IV – SEMESTR VII									
Lp.	Przedmioty	Egz.	Ilość godzin tygodniowo					Suma godz. dla przedm.	ECTS
			W	C	L	P	S		
7.1	Metodologia pracy doświadczalnej		0	30	0	0	0	30	2
7.2	Ochrona własności intelektualnej		15	15	0	0	0	30	2
7.3	Ekonomia w biotechnologii środowiska		15	15	0	0	0	30	2
7.4	Techniki wizualizacji i analizy danych w biotechnologii środowiska		0	30	0	0	0	30	2
7.5	Formy działalności gospodarczej		30	0	0	0	0	30	2
7.6.1/ 7.6.2	Podstawy projektowania w biotechnologii przemysłowej/ Podstawy projektowania w biotechnologii środowiskowej		0	0	0	45	0	45	3
7.7.1/ 7.7.2	Seminarium tematyczne: biotechnologia środowiska/Seminarium tematyczne: biotechnologia w biogospodarce		0	0	0	0	30	30	2
7.8	Praca dyplomowa		0	0	0	0	0	0	15
	Razem	0	60	90	0	45	30	225	30
			225						
Łączna liczba godzin: 2819									

* Egz. – egzamin, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, S – seminarium

Od drugiego semestru w programie studiów stacjonarnych na kierunku Biotechnologia znajdują się przedmioty obieralne (zaznaczone kolorem szarym). Student w ramach programu wybiera z każdej pary jeden z dwóch przedmiotów obieralnych.

6. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW

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.

Efekty uczenia się dla kierunku studiów o nazwie: BIOTECHNOLOGIA
Learning outcomes for the field of study: BIOTECHNOLOGY

Opis efektów uczenia się dla kierunku: Biotechnologia				
Poziom i forma studiów:	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne, 6 poziom PRK			
Profil:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się (j. polski/ j. angielski)	Symbol uniwersalnej charakterystyki 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 / in terms of knowledge				
K_W01	Absolwent zna i rozumie wybrane działy chemii, biologii i matematyki wyższej, co jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii i technologii bioprocessów. <i>The graduate knows and understands selected branches of chemistry, biology and higher mathematics, which underlie bioprocess theory and technology courses</i>	P6U_W	P6S_WG	

K_W02	<p>Zna i rozumie metody badania podstawowych własności fizycznych, biologicznych i chemicznych będące podstawą jednostkowych procesów biotechnologicznych.</p> <p><i>The graduate knows and understands the methods of testing basic physical, biological, and chemical properties that underlie biotechnological unit processes.</i></p>	P6U_W	P6S_WG	
K_W03	<p>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.</p> <p><i>The graduate has the basic knowledge essential for the understanding of the economic, legal and social conditions of engineering activities in the field of biotechnology, and business management and operation in this market.</i></p>	P6U_W	P6S_WK	
K_W04	<p>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</p> <p><i>The graduate knows and understands basic terms and principles of industrial property protection and copyright law in biotechnology; he/she has knowledge of using patent information resources, knows and understands the basic and legal conditions of such an activity.</i></p>	P6U_W	P6S_WK	

K_W05	Zna i rozumie podstawy ekologiczne, biochemiczne, komórkowe i molekularne funkcjonowania organizmów wykorzystywanych w biotechnologii środowiska <i>The graduate knows and understands the ecological, biochemical, cellular and molecular basis of the functioning of organisms used in environmental biotechnology.</i>	P6U_W	P6S_WG	
K_W06	Zna podstawowe prawa i techniki stosowane w inżynierii genetycznej, genetyce oraz dylematy cywilizacyjne ich stosowania. <i>The graduate knows and understands the laws and techniques used in genetic engineering and genetics, and the civilizational dilemmas in their application.</i>	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. <i>The graduate knows and understands the numerical methods and procedures, programming issues, and computing capabilities that aid design processes in biotechnology.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W08	Zna zasady mikrobiologii ogólnej i przemysłowej, zna mikroorganizmy o znaczeniu przemysłowym i rozumie zasady biotransformacji mikrobiologicznych. <i>The graduate has the knowledge of general and industrial microbiology, he/she knows the microorganisms of industrial significance, and understands the principles of microbial biotransformation.</i>	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. <i>The graduate knows and understands the properties of fluids, energy and matter transport processes, and bioproduct purification and separation methods applied in environmental biotechnology.</i>	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. <i>The graduate knows and understands the principles of bioreactor construction and the operations of basic devices used in biotechnology; knows the basic processes that take place in the life cycle of devices.</i>	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. <i>The graduate knows and understands the basic bioprocesses in land remediation, wastewater treatment, gas and waste technology; he/she knows the processes occurring in the life cycle of technical facilities and systems.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W12	<p>Ma podstawową wiedzę o możliwościach zastosowania bioprocessów w wybranych gałęziach gospodarki (ochrona środowiska, leśnictwo, technologia żywności, ochrona zdrowia, energetyka) oraz zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.</p> <p><i>The graduate has a basic knowledge of the possibilities of applying bioprocesses in selected branches of economy (environmental protection, forestry, food technology, health care, power engineering) and knows the general principles of establishing and growing a sole proprietorship.</i></p>	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
K_W13	<p>Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące podczas syntezy biotechnologicznej prowadzonej w bioreaktorach</p> <p><i>The graduate knows and understands the basic processes occurring during biotechnological synthesis carried out in bioreactors.</i></p>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W14	<p>Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące podczas biologicznego przetwarzania odpadów.</p> <p><i>The graduate knows and understands the basic processes occurring during biological waste processing.</i></p>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W15	<p>Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące podczas procesów bioremediacji środowiska.</p> <p><i>The graduate knows and understands the basic processes occurring during environmental bioremediation processes.</i></p>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W16	<p>Zna i rozumie zasady konstrukcji gramatycznych i słownictwo języka obcego, ogólnego oraz specjalistycznego w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego</p> <p><i>The graduate knows and understands grammar rules and foreign language vocabulary, both general and specialised, in the scientific fields and disciplines relevant to the field of study, in accordance with the requirements specified for level B2 of the Common European Framework of Reference for Languages.</i></p>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
w zakresie umiejętności / in terms of skills				
K_U01	<p>Potrafi formułować i rozwiązywać złożone, nietypowe problemy z zakresu biotechnologii środowiska oraz wykonywać zadania w nieustalonych lub nieprzewidywalnych warunkach.</p> <p><i>The graduate is able to formulate and solve complex, unusual problems in environmental biotechnology, and perform tasks in unspecified or unpredictable conditions</i></p>	P6U_U	P6S_UW	
K_U02	<p>Potrafi odpowiednio dobierać źródła i informacje z zakresu biotechnologii środowiska, dokonuje ich oceny, analizy i syntezy.</p> <p><i>The graduate can properly select the sources and information on environmental biotechnology, and is able to assess, analyze and synthesize such data.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	

K_U03	<p>Absolwent potrafi wykorzystać właściwe metody i narzędzia w tym techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT) do opisu zjawisk i procesów wykorzystywanych w biotechnologii środowiska.</p> <p><i>The graduate can apply appropriate methods and tools, including the information and communications technology (ICT) for describing phenomena and processes used in environmental biotechnology.</i></p>	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK	
K_U04	<p>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</p> <p><i>The graduate can apply the economic and social competences necessary to work in the biotechnology industry and is familiar with the safety rules related to this work; he/she plans and organizes individual and team work.</i></p>	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UK	
K_U05	<p>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.</p> <p><i>The graduate understands the need for continuous learning, improvement of personal and professional competences, independently plans the learning process, independently completes and expands the knowledge of modern biotechnological processes.</i></p>	P6U_U	P6S_UU	

K_U06	<p>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.</p> <p><i>The graduate can formulate conclusions and describe the results of his/her work, discusses, takes part in debates, evaluates various points of view; he/she is communicative in media presentations, uses biotechnological terminology and a foreign language at the B2 level of the Common European Framework of Reference for Languages</i></p>	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	
K_U07	<p>Absolwent potrafi wykorzystać zjawiska i procesy fizyczne oraz chemiczne w analizie przebiegu różnych biotechnologii środowiska.</p> <p><i>The graduate can use the physical and chemical phenomena and processes in an analysis of various environmental biotechnologies.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U08	<p>Absolwent planuje i stosuje podstawowe techniki eksperymentalne i laboratoryjne, interpretuje ich wyniki identyfikując i formułując zadania inżynierskie.</p> <p><i>The graduate plans and applies basic experimental and laboratory techniques, interprets their results identifying and formulating engineering tasks.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U09	<p>Potrafi modelować proste układy biotechnologiczne, prowadząc analizę ich pracy i stosując metody grafiki inżynierskiej, dostrzega aspekty systemowe i pozatechniczne zadań inżynierskich.</p> <p><i>The graduate can model simple biotechnological systems by conducting analysis of their operation and applying methods of engineering graphics; he/she recognizes system and non-technical aspects of engineering tasks</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U10	<p>Potrafi opisać ilościowo podstawowe procesy jednostkowe w biotechnologii i zadaniach inżynierskich.</p> <p><i>The graduate can quantitatively describe basic unit processes in biotechnology and engineering tasks.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U11	<p>Krytycznie potrafi analizować i oceniać istniejące rozwiązanie techniczne w biotechnologii.</p> <p><i>The graduate is able to critically analyse and verify the existing technical solutions in biotechnology.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U12	<p>Potrafi projektować i prowadzić eksperymenty w różnej skali dla uzyskania wyników umożliwiających projektowanie biotechnologicznych układów przemysłowych.</p> <p><i>The graduate can design and conduct experiments at various scales to produce results that enable the design of biotechnological industrial systems.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U13	<p>Potrafi prowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu biotechnologicznego na jego wydajność i efektywność oraz wstępną ocenę ekonomiczną.</p> <p><i>The graduate can analyse the influence of selected parameters of a biotechnological process on its efficiency and effectiveness, as well as perform the initial economic evaluation.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U14	<p>Potrafi opracować i przedstawić projekt, system, urządzenie lub proces typowy dla układów biotechnologicznych, przy prawidłowym doborze zasobów, technik i metod.</p> <p><i>The graduate can develop and present a project, system, device and a process typical for biotechnological systems, with proper resource, technique and method selection.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
w zakresie kompetencji społecznych / in terms of social competences				
K_K01	<p>Absolwent jest gotów do odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową, odpowiedzialnie pełni swoją rolę, przestrzega i propaguje zasady etyki zawodowej</p> <p><i>The graduate is ready to take responsibility for jointly performed teamwork tasks; responsibly fulfils his/her role, he/she observes and promotes the rules of professional ethics.</i></p>	P6U_K	P6S_KR	
K_K02	<p>Ma świadomość wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko oraz przestrzega zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych.</p> <p><i>The graduate is aware of the impact of biotechnological processes on the environment and observes the rules of ethics when conducting the biotechnological processes and operations.</i></p>	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	
K_K03	<p>Absolwent jest gotów do stosowania biotechnologii w inicjowaniu działań na rzecz interesu publicznego.</p> <p><i>The graduate is prepared to apply biotechnology in initiating public interest actions</i></p>	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. <i>The graduate is prepared to properly select and apply biotechnological knowledge resources, to critically assess his/her own knowledge when solving cognitive and critical problems.</i>	P6U_K	P6S_KK	
K_K05	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy. <i>The graduate is ready to think in an entrepreneurial manner.</i>	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. <i>The graduate is ready to take responsibility for the reliability of obtained results of his/her work and their interpretation, he/she takes care of the achievements and development of the profession.</i>	P6U_K	P6S_KR	

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

***) 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 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 - 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

****) 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 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

7. MATRYCA POKRYCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZEZ ZAMIERZONE EFEKTY

L.p.**	K_*																																							
	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	K_W16	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	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06				
1.1	X																X															X								
1.2		X																						X							X									
1.3	X	X																			X														X					
1.4											X	X						X																			X			
1.5	X	X																					X												X					
1.6							X											X	X																		X			
1.7																			X	X		X														X				
1.8																			X							X							X							
1.9					X													X																	X					
1.10																																		X						
2.1.1																X							X																	
2.1.2																X							X																	
2.2	X	X																					X	X									X							
2.3	X	X																					X	X									X							
2.4								X																	X												X			
2.5					X	X												X																				X		
2.6																				X														X						
2.7		X																X	X																		X			
2.8.1	X	X																				X	X											X						
2.8.2	X	X																				X	X											X						
2.9.1					X													X																		X				
2.9.2					X													X																		X				
3.1.1																X						X																		
3.1.2																X							X																	
3.2																																								
3.3	X	X			X																	X											X							
3.4								X			X											X							X								X			
3.5	X	X																						X	X									X						
3.6						X		X														X														X				
3.7					X																		X													X				

L.p.**	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	K_W16	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	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06			
3.8.1	X				X																	X															X		
3.8.2	X				X																		X															X	
3.9.1		X			X																	X		X														X	
3.9.2		X			X																	X		X														X	
4.1.1																X						X																	
4.1.2																X						X																	
4.2																																							
4.3		X			X																X			X															
4.4									X	X																										X			
4.5									X	X																X	X			X						X			
4.6.1											X	X								X							X									X			
4.6.2											X	X								X																	X		
4.7.1						X																		X														X	
4.7.2						X																		X														X	
4.8.1					X		X					X								X																X			
4.8.2					X		X					X								X																X			
5.1.1																X							X																
5.1.2																X							X																
5.2						X													X		X												X						
5.3										X	X																		X		X							X	
5.4.1												X		X								X														X			
5.4.2												X		X								X															X		
5.5.1											X				X						X	X												X					
5.5.2											X				X						X	X												X					
5.6.1											X	X															X		X							X			
5.6.2											X	X														X		X								X			
5.7.1									X	X			X													X				X					X				
5.7.2									X	X			X												X				X							X			
6.1					X								X											X												X			
6.2					X													X															X						
6.3												X						X			X												X						
6.4												X																X		X		X							

L.p.**	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	K_W16	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	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06		
6.5.1								X	X					X										X					X		X							
6.5.2								X	X					X										X					X		X							
6.6.1								X				X			X					X																X		
6.6.2								X				X			X					X																X		
6.7.1								X				X								X							X									X		
6.7.2								X				X								X							X									X		
6.8																										X		X			X		X			X		
7.1																			X							X										X		
7.2				X																X											X				X			
7.3			X	X																X	X														X			
7.4																	X	X																		X		
7.5			X																												X			X				
7.6.1																	X										X	X	X							X		
7.6.2																	X										X	X	X								X	
7.7.1																					X					X		X					X			X		
7.7.2																					X					X		X						X			X	
7.8		X		X									X	X	X		X	X		X		X		X				X	X				X		X		X	

* - Symbol kierunkowego efektu uczenia się: K_W - w zakresie wiedzy, K_U - w zakresie umiejętności, K_K - w zakresie kompetencji społecznych

** - Liczba porządkowa przedmiotu, zgodnie z Harmonogramem realizacji programu studiów

8. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW

8.1. Liczba punktów ECTS

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, kolokwiów, sprawozdań, prezentacji itp. Warunki ukończenia studiów są zgodne z regulaminem studiów Politechniki Częstochowskiej.

8.2. Praca dyplomowa inżynierska

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.

8.3. Egzamin dyplomowy inżynierski

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.

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

SYLABUSY

**do PROGRAMU STUDIÓW
kierunku BIOTECHNOLOGIA**

**Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2022/2023**

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**

1.1 Matematyka

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Matematyka <i>Mathematics</i>				WIS-AK-D1-MATA-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	Stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki – Katedra Matematyki							
Prowadzący przedmiot:							
<i>Dr Katarzyna Szota, e-mail: katarzyna.szota@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Opanowanie wiedzy teoretycznej z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz elementów algebry macierzy.
C02	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 pracy w grupie.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Student posiada wiedzę teoretyczną z wybranych działów analizy matematycznej i algebry liniowej w zakresie treści prezentowanych na wykładach.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student posiada umiejętności praktycznego rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz umiejętności wykonywania działań na macierzach i rozwiązywania układów równań liniowych
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować zarówno indywidualnie jak i w grupie. Jest odpowiedzialny za wspólnie realizowane zadania.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykłady		Liczba Godzin
W1	Przegląd funkcji elementarnych – dziedziny, wykresy i własności funkcji. Przykłady funkcji nieelementarnych.	2
W2	Ciąg liczbowy, granica ciągu liczbowego, liczba Eulera, granice funkcji. Symbole nieoznaczone.	2
W3, W4	Ciągłość funkcji. Pochodna funkcji – definicja, podstawowe wzory rachunku różniczkowego. Różniczka funkcji. Zastosowanie różniczki do obliczeń przybliżonych. Pochodne wyższych rzędów.	4
W5, W6	Zastosowanie rachunku różniczkowego do badania funkcji – ekstrema, monotoniczność funkcji, punkty przegięcia, wklęsłość wypukłość wykresu funkcji.	4
W7	Przykłady badania funkcji.	2
W8, W9	Całki nieoznaczone, podstawowe metody całkowania – całkowanie przez części oraz całkowanie przez podstawianie.	4
W10	Całki oznaczone definicje i oznaczenia, interpretacja geometryczna całki oznaczonej.	2
W11	Przykłady zastosowań całki oznaczonej w zagadnieniach inżynierskich.	2
W12, W13, W14	Macierze, wyznaczniki. Macierz odwrotna, równania macierzowe. Układy równań liniowych. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa.	6
W15	Kolokwium zaliczeniowe.	2

RAZEM:	30
---------------	-----------

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Własności funkcji elementarnych. Dziedziny funkcji elementarnych.	2
C2	Ciągi liczbowe. Obliczanie granic ciągów liczbowych.	2
C3	Obliczanie granic funkcji. Badanie ciągłości funkcji.	2
C4	Obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej.	2
C5	Zastosowanie różniczki funkcji do obliczeń przybliżonych.	4
C6	Monotoniczność funkcji jednej zmiennej. Ekstrema funkcji jednej zmiennej. Punkty przegięcia wklęsłość i wypukłość wykresu funkcji.	
C7	Kolokwium 1.	2
C8	Podstawowe metody obliczania całek. Całkowanie przez części i	4
C9	całkowanie przez podstawianie.	
C10	Obliczanie całki oznaczonej. Obliczanie pola obszaru płaskiego, długości	4
C11	łuku krzywej, objętości brył za pomocą całki oznaczonej.	
C12	Działania na macierzach. Obliczanie wyznaczników.	2
C13	Równania macierzowe. Macierz odwrotna.	4
C14	Rozwiązywanie układów równań liniowych, metoda eliminacji Gaussa.	
C15	Kolokwium 2.	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Listy zadań przygotowane przez prowadzącego.
3.	Klasyczna tablica

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej
F02	Ocena aktywności podczas zajęć

F03	Ocena umiejętności wykorzystywania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań
P01	Ocena umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania postawionych problemów teoretycznych i praktycznych
P02	Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – kolokwia zaliczeniowe na ocenę
P03	Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – kolokwium zaliczeniowe na ocenę

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwiów zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:	4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	1,5

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1	Gewert M, Skoczylas Z., <i>Analiza matematyczna 1 definicje, twierdzenia, wzory</i> GiS, Wrocław
2	Jurlewicz T, Skoczylas Z., <i>Algebra liniowa 1 definicje, twierdzenia, wzory</i> GIS Wrocław
3	Skrypt pod red. A. Ciekot „Elementy matematyki wyższej zadania z rozwiązaniami, część 1, WPCz, Częstochowa 2021
4	Skrypt pod red. A. Ciekot „Elementy matematyki wyższej zadania z rozwiązaniami, część 2, WPCz, Częstochowa 2021
5.	Gewert M., Skoczylas Z., <i>Analiza matematyczna 1 przykłady i zadania</i> , GiS, Wrocław
6.	Krysicki W, Włodarski L. <i>Analiza matematyczna w zadaniach</i> , PWN Warszawa
7.	Siewierski L. <i>Ćwiczenia z analizy matematycznej z zastosowaniami</i> Tom1 PWN Warszawa
8.	Jurlewicz T, Skoczylas Z <i>Algebra liniowa 1 przykłady i zadania</i> , GIS Wrocław
9.	McQuarrie D.A. <i>Matematyka dla przyrodników i inżynierów</i> , cz. 1, PWN, Warszawa
10.	Stankiewicz W. <i>Zadania z matematyki dla wszystkich uczelni technicznych</i> , cz. IA, IB, PWN, Warszawa
Literatura uzupełniająca:	

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2,3	P03
EU2	K_U01	P6U_U	P6S_UW	C02	C1-C15	2,3	F01, F02, F03, P01, P02
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C01, CO2	C1-C15	2,3	F02, F03, P01, P02

VI. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie posiada podstawowej wiedzy teoretycznej przedstawionej na wykładach .
3,0	Student zna podstawowe definicje i twierdzenia podawane na wykładzie. Definicje ciągu, definicje granicy ciągu oraz granicy funkcji. Zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego. Zna definicję macierzy i wyznacznika.
4,0	Ponadto student zna definicje i twierdzenia dotyczące: zastosowania rachunku różniczkowego do badania funkcji jednej zmiennej; zastosowania całki oznaczonej; rachunku macierzowego i układów równań.
5,0	Ponadto student opanował w sposób bardzo dobry treści podane podczas wykładów. Zna możliwości zastosowań zdobytej teoretycznej wiedzy do

	rozwiązywania zagadnień inżynierskich.
EU2	
2,0	Student nie potrafi zastosować zdobytej wiedzy do rozwiązywania podstawowych zadań w zakresie obowiązujących treści.
3,0	Potrafi samodzielnie rozwiązać typowe, proste zdania z zakresu prezentowanego materiału. Oblicza granice ciągów czy funkcji. Potrafi obliczyć pochodną funkcji, oblicza elementarne całki metodą całkowania przez części i całkowania przez podstawianie. Potrafi stosować działania na macierzach oraz rozwiązywać układy równań Cramera.
4,0	Potrafi również zastosować pochodną do badania przebiegu zmienności funkcji, całkę oznaczoną do wyznaczania pól powierzchni płaskich, długości łuku krzywych. Potrafi rozwiązywać dowolne układy równań liniowych za pomocą metody eliminacji Gaussa.
5,0	Student opanował wszystkie zagadnienia omawiane na ćwiczeniach i potrafi samodzielnie rozwiązywać złożone zadania.
EU3	
2,0	Student nie jest gotów pracować samodzielnie, nie podejmuje także współpracy w grupie.
3,0	Student zauważa konieczność pracy w zespole jednak niechętnie w niej uczestniczy
4,0	Student potrafi pracować samodzielnie i chętnie pracuje w zespole jednak nie przyjmuje roli lidera grupy.
5,0	Student umie pracować indywidualnie i w grupie. Przyjmuje odpowiedzialność za realizowane zadania w grupie, jest kreatywny, chętnie staje się liderem grupy.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

1.2 Elementy fizyki

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Elementy fizyki <i>Elements of physics</i>				WIS-BIO-D-EFi-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	Stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów – Katedra Fizyki							
Prowadzący przedmiot:							
<i>Dr hab. inż. Piotr Pawlik, prof. PCz, e-mail: piotr.pawlik@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu wybranych zagadnień z fizyki
C02	Wykształcenie umiejętności rozumowania analitycznego
C03	Wykształcenie umiejętności zastosowania praw fizyki do rozwiązywania problemów technicznych
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
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna podstawowe prawa fizyki w zakresie umożliwiającym rozumienie i ścisły opis zjawisk

	fizycznych. Zna i poprawnie definiuje podstawowe wielkości fizyczne, oraz ich jednostki.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi zastosować poznaną na wykładach wiedzę do rozwiązywania zadań rachunkowych o średnim poziomie trudności. Potrafi zastosować aparat matematyczny do opisu ilościowego zjawisk i procesów fizycznych.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Jest gotów pracować w grupie oraz samodzielnie rozwiązywać problemy fizyczne.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykłady		Liczba godzin
W1	Omówienie sylabusu oraz zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu. Podstawowe wielkości fizyczne, ich pomiar, układ jednostek SI.	1
W2	Skalary, wektory, tensory. Układy odniesienia.	1
W3	Kinematyka punktu materialnego.	1
W4	Dynamika punktu materialnego; praca; moc; energia.	1
W5	Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej.	1
W6	Zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii dla punktu materialnego oraz bryły sztywnej. Zastosowania zasad zachowania.	1
W7	Statyka płynów.	1
W8	Dynamika płynów.	1
W9	Ruch drgający harmoniczny, ruch tłumiony, drgania wymuszone.	1
W10	Ruch falowy. Właściwości fal: dyfrakcja, interferencja i polaryzacja.	1
W11	Podstawy termodynamika.	1
W12	Elektrostatyka – ładunek elektryczny, prawo Coulomba.	1
W13	Prąd elektryczny.	1
W14	Pole magnetyczne. Ruch ładunków (i przewodnika) w polu magnetycznym, magnetyczne właściwości materiałów.	1
W15	Budowa jądra atomowego. Promieniotwórczość. Energetyka jądrowa.	1
RAZEM:		15

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu.	1
C2, C3, C4	Rozwiązywanie zadań z kinematyki i dynamiki ruchu postępowego i obrotowego.	3
C5, C6, C7	Rozwiązywanie zadań z zakresu statyki i dynamiki płynów.	3
C8, C9, C10	Rozwiązywanie zadań z termodynamiki.	3
C11, C12, C13, C14	Rozwiązywanie zadań z elektrostatyki, prądu elektrycznego i magnetyzmu	4
C15	Kolokwium końcowe z ćwiczeń.	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne
3.	Krótkie filmy dydaktyczne oraz laboratoria wirtualne
4.	Testy z wykładu na platformie e-learningowej
5.	Zestawy zadań do rozwiązywania w trakcie ćwiczeń rachunkowych oraz samodzielnego rozwiązywania przez studenta

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena z prac domowych z ćwiczeń rachunkowych
F02	Ocena z testów cząstkowych z materiału zawartego w wykładach zamieszczanych na platformie e-learningowej
P01	Ocena z kolokwium końcowego z ćwiczeń

P02	Ocena końcowa z wykładu uzyskana na podstawie wyników wszystkich testów zamieszczonych na platformie e-learningowej
------------	---

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Podstawy Fizyki” t. 1-5, PWN, Warszawa, 2005
2.	D. Halliday, R. Resnick, „Fizyka” t. 1-2, PWN, Warszawa 2007
3.	J. Orear „Fizyka” t. 1-2, WN-T Warszawa 2000
4.	R. Feynman, R. Leighton, M. Sands „Feynmana wykłady z fizyki” t. 1-2, PWN, 2011
5.	Cz. Bobrowski: Fizyka - krótki kurs, WNT, Warszawa, 1995
6.	A. N. Kucenka, J. W. Rublew: Zbiór zadań z fizyki dla wyższych uczelni technicznych, PWN, 1978
7.	Sz. Szczeniowski: Fizyka doświadczalna, t. 1-6 PWN Warszawa 1974
8.	https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1
9.	https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-2
10.	https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-3

Literatura uzupełniająca:

1.	Portal internetowy Open AGH - Otwarte zasoby: https://open.agh.edu.pl/kategorie/fizyka/
2.	Portal internetowy e-fizyka: http://ilf.fizyka.pw.edu.pl/
3.	Wirtualne laboratorium z fizyki: https://www.walter-fendt.de/html5/phpl/
4.	Interaktywny portal symulacji zjawisk fizycznych: https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&type=html&sort=alpha&view=grid

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W02	P6U_W	P6S_WG	C01 C02 C03	W1- W15 C1-C15	1,2,3,4, 5	F02, P01, P02

EU2	K_U07	P6U_ U	P6S_UW P6S_UW	C02 C03	W1- W15 C1-C15	2,3,4,5	F01, F02 P01
EU3	K_K01	P6U_ K	P6S_KR	C02 C03	C1-C15	4,5	F01, F02 P01, P02

VI. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące praw fizyki jednak nie rozumie zjawisk fizycznych.
3,0	Zna podstawowe terminy dotyczące praw fizyki i w ograniczonym stopniu rozumie zjawiska fizyczne.
4,0	Zna dobrze podstawowe prawa fizyczne i umie je zastosować do opisu zjawisk fizycznych. Poprawnie definiuje podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki .
5,0	Zna bardzo dobrze podstawowe prawa fizyczne, samodzielnie i w sposób kreatywny umie je zastosować do opisu zjawisk fizycznych Poprawnie definiuje wielkości fizyczne i zna ich jednostki.
EU2	
2,0	Nie potrafi zastosować poznanej na wykładach wiedzę do rozwiązywania zadań rachunkowych o średnim poziomie trudności. Nie potrafi zastosować aparatu matematycznego do opisu ilościowego zjawisk i procesów fizycznych.
3,0	Potrafi w bardzo ograniczonym stopniu zastosować poznanej na wykładach wiedzę do rozwiązywania zadań rachunkowych o średnim poziomie trudności. Słabo potrafi zastosować aparat matematyczny do opisu ilościowego zjawisk i procesów fizycznych.
4,0	Potrafi w znacznym stopniu zastosować poznanej na wykładach wiedzę do rozwiązywania zadań rachunkowych o średnim poziomie trudności. Umie poprawnie zastosować aparat matematyczny do opisu ilościowego zjawisk i procesów fizycznych.

5,0	Bardzo dobrze potrafi zastosować poznaną na wykładach wiedzę do rozwiązywania zadań rachunkowych o średnim poziomie trudności. Bardzo dobrze umie zastosować aparat matematyczny do opisu ilościowego zjawisk i procesów fizycznych.
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole ani pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie. W dostatecznym stopniu potrafi pracować samodzielnie.
4,0	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi. Potrafi pracować samodzielnie.
5,0	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewnym swoich decyzji.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz., na platformie e-learningowej PCz</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz., platforma e-learningowa PCz</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Katedry Fizyki na Wydziale Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów, na drzwiach pokoju pracownika, na platformie e-learningowej PCz</i>

1.3 Biologia środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biologia środowiska <i>Environmental biology</i>				WIS-BIO-D-Biś-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. Ewa Stańczyk-Mazanek Prof. PCz, e-mail: e.stanczyk-mazanek@pcz.pl</i>							
<i>dr inż. Dorota Nowak, e-mail: dorota.nowak@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z budową komórek, tkanek i układów narządów roślinnych i zwierzęcych
C02	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z zasadami systematyki i przeglądem organizmów żywych
C03	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie podstawowych technik stosowanych w badaniach obiektów biologicznych
C04	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie budowy komórkowej i tkankowej organizmów żywych. Zapoznanie z budową i znaczeniem w środowisku wybranych organizmów pro- i eukariotycznych.
C05	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w

	zespole i prezentowania własnego rozwiązania.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu prowadzenia podstawowych badań w laboratorium w ramach biologii, chemii i biotechnologii.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę z zakresu organizacji i funkcjonowania żywej materii.
EU2	Posiada wiedzę dotyczącą zasad systematyki i różnych grup organizmów żywych. Zna metody klasyfikacji i opisu organizmów na podstawie ich pochodzenia i pokrewieństwa.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU3	Potrafi praktycznie wykonywać badania w zakresie sporządzania, barwienia i obserwacji preparatów biologicznych.
EU4	Potrafi odróżnić, scharakteryzować i zróżnicować komórki pro- i eukariotyczne. Potrafi również praktycznie odróżniać i opisywać tkanki roślinne i zwierzęce. Potrafi określić znaczenie w środowisku różnych grup organizmów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU5	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Cechy organizmów żywych.	2
W2	Poziomy organizacji żywej materii.	2
W3	Komórka – ściana komórkowa, cytoplazma.	2
W4	Komórka – mitochondria, plastydy, jądro komórkowe.	2
W5	Komórka i organizm roślinny jako całość. Różnice między komórkami roślinnymi a zwierzęcymi.	2
W6, W7, W8,	Tkanki zwierzęce i roślinne.	8

W9		
W10, W11	Układy narządów i organów.	4
W12, W13, W14, W15	Systematyka mikroorganizmów.	8
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do przedmiotu, zasady BHP w laboratorium biologii	2
L2, L3	Zasady obsługi mikroskopu oraz sporządzania i obserwacji preparatów biologicznych.	4
L4	Podstawy techniki barwienia preparatów.	2
L5, L6	Morfologia komórki roślinnej i zwierzęcej.	4
L7	Wybrane procesy fizjologiczne na poziomie komórki.	2
L8	Kolokwium zaliczeniowe działu.	2
L9, L10	Przegląd tkanek roślinnych.	4
L11, L12	Przegląd tkanek zwierzęcych.	4
L13, L14	Przegląd wybranych grup organizmów i określenie ich znaczenia w środowisku	4
L15	Kolokwium zaliczeniowe działu oraz identyfikacja tkanek roślinnych i zwierzęcych	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz	
2.	Urządzenia i sprzęt stosowane w laboratorium biologii (m.in. mikroskop optyczny). Sprzęt laboratoryjny – badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska	

3	Tablice poglądowe i przewodniki.
---	----------------------------------

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Aktywność na zajęciach
F02	Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
P01	Kolokwium

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wyklady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4

Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,40
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	1,60

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Alberts B., Bray D., Hopkin K., i in.: Podstawy biologii komórki cz.1 i 2, PWN, Warszawa 2005
2.	Jurd R.D.: Biologia zwierząt – krótkie wykłady, PWN, Warszawa 2007
3.	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

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01, K_W02,	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,3	P01
EU2	K_W01, K_W02,	P6U_W	P6S_WG	C02	W1-W15	1,3	P01
EU3	K_U05	P6U_U	P6S_UU	C03	L1-L15	2,3	F01, F02, P01
EU4	K_U05	P6U_U	P6S_UU	C04	L1-L15	2,3	F01, F02, P01

EU5	K_K02	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	C05	L1-L15	2,3	F01, F02, P01
------------	-------	-------	------------------	-----	--------	-----	---------------------

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu organizacji i funkcjonowania żywej materii.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę dotyczącą organizacji i funkcjonowania żywej materii. Nie zna budowy i mechanizmów funkcjonowania żywych organizmów.
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu organizacji i funkcjonowania żywej materii.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu budowy, organizacji i funkcjonowania organizmów żywych.
EU2	
2,0	Nie potrafi opisać zasad systematyki i różnych grup organizmów żywych. Nie zna metod klasyfikacji i opisu organizmów na podstawie ich pochodzenia i pokrewieństwa.
3,0	Zna podstawowe zasady systematyki i różnych grup organizmów żywych. Zna nieliczne metody klasyfikacji i opisu organizmów na podstawie ich pochodzenia i pokrewieństwa.
4,0	Posiada wiedzę dotyczącą zasad systematyki i różnych grup organizmów żywych. Zna metody klasyfikacji i opisu organizmów na podstawie ich pochodzenia i pokrewieństwa.
5,0	Posiada obszerną wiedzę dotyczącą zasad systematyki, budowy i funkcjonowania różnych grup organizmów żywych. Zna metody klasyfikacji i opisu organizmów na podstawie ich pochodzenia i pokrewieństwa.
EU3	
2,0	Nie potrafi praktycznie wykonywać badań w zakresie sporządzania, barwienia i obserwacji preparatów biologicznych.
3,0	Potrafi praktycznie w podstawowym zakresie wykonywać badania dotyczące sporządzania, barwienia i obserwacji preparatów biologicznych. Popelnia jednak błędy, ma małą wiedzę praktyczną.

4,0	Potrafi praktycznie wykonywać badania w zakresie sporządzania, barwienia i obserwacji preparatów biologicznych.
5,0	Potrafi samodzielnie wykonywać badania w zakresie sporządzania, barwienia i obserwacji preparatów biologicznych. Wykazuje się dużą wiedzą praktyczną i teoretyczną.
EU4	
2,0	Nie potrafi opisać, odróżnić, scharakteryzować i zróżnicować komórek pro- i eukariotycznych. Nie potrafi również praktycznie odróżniać i opisywać tkanek roślinnych i zwierzęcych. Nie zna znaczenia w środowisku różnych grup organizmów.
3,0	Potrafi w podstawowym stopniu opisać, odróżnić oraz scharakteryzować komórki pro- i eukariotyczne. Potrafi również praktycznie odróżniać i opisywać tkanki roślinne i zwierzęce. Potrafi określić znaczenie w środowisku różnych grup organizmów. Popełnia jednak wiele błędów wynikających z braku wiedzy teoretycznej.
4,0	Potrafi opisać, odróżnić oraz scharakteryzować komórki pro- i eukariotyczne. Potrafi również praktycznie odróżniać i opisywać tkanki roślinne i zwierzęce. Potrafi określić znaczenie w środowisku różnych grup organizmów.
5,0	Umie dokładnie opisać, odróżnić oraz scharakteryzować komórki pro- i eukariotyczne. Potrafi również praktycznie odróżniać i opisywać tkanki roślinne i zwierzęce. Potrafi określić znaczenie w środowisku różnych grup organizmów. Wykazuje się szeroką wiedzą tematyczną.
EU5	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi również pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować samodzielnie. Jest gotowy również podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

1.4. Biotechnologia środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biotechnologia środowiska Environmental biotechnology				WIS-BIO-D-BŚr-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	-	TAK	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>prof. dr. hab. inż Ewa Neczaj. , e-mail: ewa.neczaj@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest nabycie wiedzy z zakresu wykorzystania metod biotechnologicznych w inżynierii i ochronie środowiska.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie umiejętności doboru źródeł i informacji z zakresu biotechnologii środowiska oraz przeprowadzania ich analizy.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze biotechnologii środowiska.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiedza z zakresu: chemii organicznej, nieorganicznej i analitycznej, biochemii i biologii.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	

Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna metody biotechnologiczne wykorzystywane w inżynierii i ochronie środowiska
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi dobrać źródła i informacji z zakresu biotechnologii środowiska oraz przeprowadzić ich analizę.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest przygotowany do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze biotechnologii środowiska.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Potencjał metaboliczny mikroorganizmów wykorzystywanych w biotechnologii środowiskowej	4
W3	Biotechnologia środowiska a zrównoważony rozwój	2
W4, W5	Ogólna charakterystyka bioprocessów wykorzystywanych w inżynierii i ochronie środowiska	4
W6, W7	Technologie bioremediacyjne	4
W8, W9, W10, W11, W12, W13	Biotechnologie w monitoringu środowiska	12
W14, W15	Biorafinerie	4
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie się z zasadami BHP w laboratorium	2
L2, L3	Korozja mikrobiologiczna	4

L4, L5	Spektrofotometryczna metoda oznaczanie chlorofilu w roślinach	4
L6	Intensywność oddychania nasion (2h)	2
L7, L8, L9	Bufory w środowisku i ich właściwości (6 h)	6
L10, L11	Oczyszczanie ścieków w reaktorze fotokatalitycznym (4 h)	4
L12, L13	Oczyszczanie ścieków w reaktorze SBR (6h)	4
L14, L15	Ocena toksyczności kompostów (GI) (4 h)	4
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Aparatura i drobny sprzęt laboratoryjny

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Aktywność na zajęciach
P01	Ocena indywidualnych sprawozdań z zajęć laboratoryjnych
P02	Ocena z egzaminu

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30

1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	25
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	30
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	8
Razem godzin pracy własnej studenta:		63
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,5

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Klimiuk E., Łebkowska M.: Biotechnologia w ochronie środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
2.	Miksch K., Sikora J., Biotechnologia ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010
3.	Chmiel A.: Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999
4	Fulekar, M. H. (2010). Environmental biotechnology. CRC Press.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W11, K_W12	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01	W1- W15 L1-L15	1,2	F01 P01 P02
EU2	K_U02	P6U_U	P6S_UW	C02	W1- W15, L1-L15	1,2	F01, P01, P02
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C03	W1- W15, L1-L15	1,2	F01, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma dostatecznej wiedzy na temat metod biotechnologicznych wykorzystywanych w inżynierii i ochronie środowiska.
3,0	Ma dostateczną wiedzę na temat metod biotechnologicznych wykorzystywanych w inżynierii i ochronie środowiska.
4,0	Ma dobrą wiedzę na temat metod biotechnologicznych wykorzystywanych w inżynierii i ochronie środowiska.
5,0	Ma bardzo dobrą wiedzę na temat metod biotechnologicznych wykorzystywanych w inżynierii i ochronie środowiska.
EU2	
2,0	Nie potrafi w dostatecznym stopniu dobrać źródła i informacji z zakresu biotechnologii środowiska oraz przeprowadzić ich analizę.

3,0	Potrafi w dostatecznym stopniu dobrać źródła i informacji z zakresu biotechnologii środowiska oraz przeprowadzić ich analizę.
4,0	Potrafi dobrze dobrać źródła i informacji z zakresu biotechnologii środowiska oraz przeprowadzić ich analizę.
5,0	Potrafi bardzo dobrze dobrać źródła i informacji z zakresu biotechnologii środowiska oraz przeprowadzić ich analizę.
EU3	
2,0	Nie jest przygotowany do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze biotechnologii środowiska.
3,0	Jest w stopniu dostatecznym przygotowany do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze biotechnologii środowiska.
4,0	Jest dobrze przygotowany do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze biotechnologii środowiska.
5,0	Jest bardzo dobrze przygotowany do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze biotechnologii środowiska.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

1.5 Chemia ogólna

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Chemia ogólna <i>Chemistry</i>				WIS-BIO-D-ChO-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	-	-	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. Szymon Hoffman, prof. uczelni, szymon.hoffman@pcz.pl</i>							
<i>dr hab. Agata Rosińska, prof. uczelni, agata.rosinska@pcz.pl</i>							
<i>dr Beata Karwowska, beata.karwowska@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie wiedzy o prawach i terminologii stosowanych w chemii ogólnej
C02	Celem w zakresie umiejętności jest opanowanie zasad wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do prezentowania własnego rozwiązania i do dyskusji poprawności zastosowanej metody w większym zespole

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1	Ogólna wiedza z chemii, matematyki i fizyki pozwalająca na wykonywanie obliczeń w
---	---

	zakresie tych przedmiotów
2	Umiejętność samodzielnego korzystania z materiałów literaturowych
3	Umiejętność logicznego myślenia i oceny jakości uzyskiwanych wyników obliczeń
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	prawa i terminologię stosowaną w chemii ogólnej
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	rozwiązywać problemy obliczeniowe w chemii
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	pracy indywidualnej i zespołowej

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Treści programowe, literatura, warunki zaliczania przedmiotu. Wykład wprowadzający.	2
W2	Nazewnictwo. Reakcje. Podstawowe prawa i pojęcia chemiczne.	2
W3, W4	Roztwory i mieszaniny. Stany skupienia materii. Układy wielofazowe.	4
W5	Kinetyka chemiczna.	2
W6, W7	Równowagi chemiczne. Równowagi jonowe w roztworach wodnych.	4
W8	Elektrochemia	2
W9	Atom. Pierwiastki chemiczne. Układ okresowy.	2
W10, W11	Cząsteczka. Wiązania chemiczne. Elementy chemii kwantowej.	4
W12, W13, W14	Właściwości pierwiastków. Grupy układu okresowego.	6
W15	Kolokwium zaliczeniowe. Zakończenie zajęć.	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin

C1	Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania przedmiotu, podstawy metodyczne.	2
C2	Nazewnictwo chemiczne.	2
C3	Zapis reakcji chemicznych.	2
C4, C5	Obliczenia stechiometryczne.	4
C6, C7	Stężenia roztworów.	4
C8	Prawa gazowe.	2
C9	Kinetyka chemiczna.	2
C10, C11, C12, C13	Równowagi chemiczne. Równowagi jonowe w roztworach wodnych.	8
C14	Elektrochemia	2
C15	Kolokwium poprawkowe. Zakończenie zajęć.	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna
3.	Zestawy zadań do rozwiązywania
4.	Tablice fizyko-chemiczne, układ okresowy pierwiastków

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania się do zajęć i aktywności na zajęciach
P01	Ocena kolokwium zaliczeniowego obejmującego materiał wykładu
P02	Ocena kolokwium/kolokwiów cząstkowych na ćwiczeniach audytoryjnych

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1,5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Atkins P.W., Trapp C.A., Cady M.P., Giunta C.: Chemia Fizyczna Zbiór zadań z rozwiązaniami, PWN, Warszawa 2001.
2.	Bieleński A.: Podstawy chemii nieorganicznej, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2006.
3.	Całus H., Podstawy obliczeń chemicznych, WNT, Warszawa 1987.
4.	Drapała T., Chemia ogólna nieorganiczna z zadaniami, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1997.
5.	Galus Z. (red.): Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2013.
6.	Hoffman S., Long-term trends of pollutant concentrations in selected sites in Silesian Voivodeship, E3S Web of Conferences, 28, 01013, 2018.
7.	Karwowska B., Metody ekstrakcji chemicznej metali z osadów ściekowych, Monografia „Mikrozanieczyszczenia w ściekach, odpadach i środowisku”, pod redakcją: Dąbrowska L., Włodarczyk – Makuła M., Monografia nr 345, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2018, str. 179 – 191;
8.	Jones L., Atkins P., Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2018.
9.	McMurry J., Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
10.	Nomenklatura chemii nieorganicznej. Zalecenia 1990, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1998.
11.	Pajdowski L., Chemia ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
12.	Pauling L., Pauling P.: Chemia, PWN, Warszawa 1998.
13.	Pazdro K.M., Rola-Nawrota A.: Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2013.
14.	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.
15.	Sienko M. J., Plane R.A.: Chemia podstawy i zastosowania, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.
16.	Śliwa A. (red.), Obliczenia chemiczne, PWN, Warszawa 1992.
17.	Szperliński Z.: Chemia w ochronie i inżynierii środowiska, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.

18.	Whittaker A.G., Mount A.R., Heal M.R.: Chemia fizyczna. Krótkie wykłady, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2006.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01, K_W02	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1, 2	P01
EU2	K_U07	P6U_U	P6S_UW	C02	C1-C15	2, 3, 4	F01, P02
EU3	K_K02	P6U_K	P6S_UW	C03	C1-C15	2, 3, 4	F01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu praw i terminologii stosowanych w chemii ogólnej.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę o prawach i terminologii stosowanych w chemii ogólnej
4,0	Posiada dobrą wiedzę o prawach i terminologii stosowanych w chemii ogólnej.
5,0	Posiada rozległą wiedzę o prawach i terminologii stosowanych w chemii ogólnej.
EU2	
2,0	Nie potrafi rozwiązywać problemów obliczeniowych w chemii ogólnej.
3,0	Posiada podstawowe umiejętności w zakresie wykonywania obliczeń w chemii ogólnej, robi liczne błędy.
4,0	Posiada dobrze ugruntowane umiejętności w zakresie wykonywania większości obliczeń w chemii ogólnej, robi błędy.

5,0	Potrafi bezbłędnie rozwiązać poprawnie dowolny problem obliczeniowy w chemii ogólnej.
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, robi liczne błędy i ma trudności z przekonaniem innych do własnych rozwiązań.
4,0	Potrafi pracować indywidualnie, robi błędy i na ogół potrafi przekonać innych do własnych rozwiązań.
5,0	Potrafi pracować indywidualnie, niezwykle rzadko robi błędy, z łatwością potrafi przekonać innych do własnych rozwiązań.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

1.6 Komputerowe programy użytkowe

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Komputerowe programy użytkowe <i>Computer utility programs</i>				WIS-BIO-DKPU-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
15	-	30	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr inż. Rafał Nowak, e-mail: rafal.nowak@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie podstawowej wiedzy przydatnej do uzyskania Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych ECDL.
C02	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.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę z zakresu podstaw technik informatycznych oraz możliwości ich wykorzystania w działalności inżynierskiej.

Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi obsługiwać system operacyjny, zarządzać plikami i folderami, wyszukiwać informacje w sieci Internet, tworzyć i formatować dokumenty w edytorze tekstu, obsługiwać arkusz kalkulacyjny, utworzyć bazę danych i przygotować prezentację multimedialną.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Podstawy technik informatycznych.	2
W3, W4	Użytkowanie komputerów.	2
W5, W6	Przetwarzanie tekstów.	2
W7, W8	Arkusze kalkulacyjne.	2
W9, W10	Bazy Danych.	2
W11, W12	Grafika menedżerska i prezentacyjna.	2
W13	Usługi w sieciach informatycznych.	1
W14	Komunikacja elektroniczna.	1
W15	Test zaliczeniowy.	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Zajęcia organizacyjne, zapoznanie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi obowiązującymi w pracowni komputerowej, zapoznanie z tematyką zajęć i formą zaliczenia.	2

L2	Podstawy pracy w systemie operacyjnym Windows: zarządzanie folderami i plikami, programy narzędziowe.	2
L3, L4	Usługi w sieciach informatycznych: wyszukiwanie informacji w Internecie, komunikacja elektroniczna.	4
L5, L6, L7	Edytor tekstu: formatowanie tekstu, wstawianie obiektów, obsługa dokumentów wielostronicowych, korespondencja seryjna.	6
L8, L9, L10	Arkusz kalkulacyjny: adresowanie i formatowanie komórek, zarządzanie skoroszytami i arkuszami, wykresy, tabele, przykładowe obliczenia.	6
L11, L12	Bazy danych: obsługa aplikacji, tworzenie bazy danych, wyszukiwanie informacji, kwerendy.	4
L13, L14	Grafika menedżerska i prezentacyjna: przygotowanie prezentacji multimedialnej, efekty graficzne, animacja.	4
L15	Ocena wykonanych zadań i poprawa niezaliczonych zadań.	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Stanowiska komputerowe z dostępem do sieci Internet i zainstalowanym podstawowym oprogramowaniem koniecznym do wykonywania zadań praktycznych w zakresie informatyki.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Zaliczenie zadań praktycznych obejmujących omawiane zagadnienia informatyczne.
P01	Sumaryczna ocena zadań praktycznych wykonywanych w ciągu semestru.
P02	Test zaliczeniowy obejmujący treści wykładu.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
------	------------------	---

		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	10
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	16
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	4
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,80
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,20

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Carlberg C., Excel 2007 PL. Analizy biznesowe. Rozwiązania w biznesie. Wydanie III, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2009
2.	Etheridge D., Excel 2007 PL. Analiza danych, wykresy, tabele przestawne. Niebieski podręcznik, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2009
3.	Kopertowska-Tomczak M., ECDL. Arkusze kalkulacyjne. Moduł 4, Wydawnictwo

	Naukowe PWN, Warszawa 2011
4.	Kopertowska-Tomczak M., ECDL. Bazy danych. Moduł 5, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
5.	Kopertowska-Tomczak M., ECDL. Grafika menedżerska i prezentacyjna. Moduł 6, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
6.	Kopertowska-Tomczak M., ECDL. Przetwarzanie tekstów. Moduł 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
7.	Kowalczyk G., Word 2007 PL. Ćwiczenia praktyczne, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007
8.	Litwin L., ECDL. Europejski Certyfikat Umiejętności Komputerowych. Przewodnik. Tom I, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2009
9.	Litwin L., ECDL. Europejski Certyfikat Umiejętności Komputerowych. Przewodnik. Tom II, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2009
10.	Nowakowska H., Nowakowski Z., ECDL. Użytkowanie komputerów. Moduł 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
11.	Sikorski W., ECDL. Podstawy technik informatycznych i komunikacyjnych. Moduł 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
12.	Żarowska A., Węglarz W., ECDL na skróty, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
13.	Żarowska A., Węglarz W., ECDL. Przeglądanie stron internetowych i komunikacja. Moduł 7, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W07	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2	P02
EU2	K_U02, K_U03, K_K04	P6U_U P6U_K	P6S_UW P6S_UK P6S_KK	C02	L1-L15	1,2	F01, P01
EU3	K_U02, K_U03, K_K04	P6U_U P6U_K	P6S_UW P6S_UK P6S_KK	C02	L1-L15	1,2	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu technik informatycznych oraz możliwości ich wykorzystania w działalności inżynierskiej.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na temat technik informatycznych oraz możliwości ich wykorzystania w działalności inżynierskiej.
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technik informatycznych oraz możliwości ich wykorzystania w działalności inżynierskiej.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu technik informatycznych oraz możliwości ich wykorzystania w działalności inżynierskiej.
EU2	
2,0	Nie potrafi obsługiwać systemu operacyjnego, zarządzać plikami i folderami, wyszukiwać informacji w sieci Internet, tworzyć i formatować dokumenty w edytorze tekstu, obsługiwać arkuszy kalkulacyjnych, utworzyć bazy danych i przygotować prezentację multimedialną.

3,0	Potrafi w ograniczonym zakresie obsługiwać system operacyjny, zarządzać plikami i folderami, wyszukiwać informacje w sieci Internet, tworzyć i formatować dokumenty w edytorze tekstu, obsługiwać arkusz kalkulacyjny, utworzyć bazę danych i przygotować prezentację multimedialną.
4,0	Potrafi z niewielką pomocą obsługiwać system operacyjny, zarządzać plikami i folderami, wyszukiwać informacje w sieci Internet, tworzyć i formatować dokumenty w edytorze tekstu, obsługiwać arkusz kalkulacyjny, utworzyć bazę danych i przygotować prezentację multimedialną.
5,0	Potrafi biegle obsługiwać system operacyjny, zarządzać plikami i folderami, wyszukiwać informacje w sieci Internet, tworzyć i formatować dokumenty w edytorze tekstu, obsługiwać arkusz kalkulacyjny, utworzyć bazę danych i przygotować prezentację multimedialną.
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

1.7 Komunikacja akademicka

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Nazwa w j. polskim Komunikacja akademicka Nazwa w j. angielskim <i>Academic communication</i>				WIS-BIO-D-KAK-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
15	30	-	-	-	-	-	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. inż. Anna Kwarciak-Kozłowska, e-mail: anna.kwarciak@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie umiejętności jest rozwinięcie aktywnego słuchania
C02	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest umiejętność posługiwania się mową ciała i odczytywania jej w relacjach z drugim człowiekiem
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu nie jest wymagana
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU1	Potrafi wykorzystać wiedzę w celu analizowania i interpretowania występujących między ludźmi zachowań oraz ich motywów oraz ma rozwinięte umiejętności w zakresie komunikacji interpersonalnej, potrafi porozumiewać się w sposób

	precyzyjny i spójny, przy użyciu różnych kanałów
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU2	Student potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role oraz rozumie potrzebę rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Modele komunikacji	1
W2	Rodzaje i poziomy komunikacji	1
W3	Komunikacja werbalna	1
W4, W5	Komunikacja niewerbalna	2
W6	Pozycje percepcyjne	1
W7	Feedback i feedforward w komunikacji	1
W8	Zakłócenia i bariery w komunikacji	1
W9	Konflikt interpersonalny	1
W10	Zarządzanie stresem i kontrola emocji	1
W11 W12	Język prezentacji i wystąpień publicznych	2
W13	Komunikacja werbalna i niewerbalna w negocjacjach	1
W14	Komunikacja w wirtualnym świecie	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2, C3	Warsztaty w zakresie komunikowania werbalnego i niewerbalnego	6
C4	Umiejętność organizacji czasu	2
C5, C6	Podstawy negocjacji	4

C7, C8	Rozwiązywanie konfliktów- studia przypadków	4
C9 C10 C11	Komunikacja w pracy zespołowej	6
C12 C13 C14	Język prezentacji oraz autoprezentacji	6
C15	Komunikacja w sieci web i profilach społecznościowych	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna
3.	Case study- autorskie materiały dydaktyczne

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń (zajęć warsztatowych) w formie odpowiedzi ustnej
P01	Kolokwium zaliczeniowe

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0

1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Bennewicz M., Coaching, Kreatywność, Zabawa. Narzędzia rozwoju dla pasjonatów i profesjonalistów, Wydawnictwo: Onepress, 2014
2.	Bobryk J., Jak tworzyć rozmawiając. Skuteczność rozmowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1995
3.	Bubrowiecki A., Działaj skutecznie! Internetowe Wydawnictwo Złote myśli sp. z.o.o, 2008
4.	Kozyra B., Komunikacja bez barier, MT Biznes Sp.o.o, Warszawa 2008
5.	Knapp M., Hall J., Komunikacja niewerbalna w interakcjach międzyludzkich, Wydawnictwo ASTRUM Wrocław 2000
6.	Morreale S.P., Spitzberg B.H., Barge J. K., Komunikacja między ludźmi- Motywacja, wiedza, umiejętności, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2015

7.	Nęcki Z.; Komunikacja międzyludzka, Oficyna Wydawnicza Drukarnia Antykwa, Kraków 2000
8.	Siemienicki B., Pedagogika medialna, tom 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007
9.	Stewart J., Mosty zamiast murów, Podręcznik komunikacji interpersonalnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
10.	Tierney E., Doskonalenie komunikacji międzyludzkiej na 101 sposob, IFC Press Sp. z o.o., 2000
11.	Zimnol A., Komunikacja interpersonalna, Wydawnictwo Poligraf, 2012
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_U03 K_U05	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	C01 C02	W1- W14 C1-C15	1,2,3	F01, P02
EU2	K_K03	P6U_K	P6S_KO	C01 C02	W1- W14 C1-C15	1,2,3	F01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie potrafi interpretować zjawisk występujących między ludźmi
3,0	Zna podstawy mowy niewerbalnej oraz potrafi odczytać zachowania między ludźmi

4,0	Potrafi analizować zachowania między ludzkie oraz zna podstawy negocjacji
5,0	
EU2	
2,0	Nie potrafi pracować w grupie
3,0	Potrafi dostosować kanał komunikacji do pracy w grupie
4,0	Potrafi przyjmować różne role w pracy w grupie oraz rozwiązywać konflikty
5,0	Potrafi dokonywać oceny własnych kompetencji oraz wykorzystywać w pracy zespołowej mocne i słabe strony członków grupy
<p>Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

1.8 Grafika inżynierska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Grafika inżynierska Engineering graphics				WIS-BIO-D-Gin-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
-	-	30	-	-	-	-	2
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. Mariusz Kowalczyk, prof. PCz. mariusz.kowalczyk@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu wykonywania rysunków technicznych i modelowania przestrzennego przy użyciu graficznych programów komputerowych
C02	Poznanie przez studentów programu AutoCAD
C03	Opanowanie przez studentów umiejętności wykonywania dokumentacji technicznej i wizualizacje projektów, zgodnie z zasadami rysunku technicznego i obowiązującymi normami
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Umiejętność obsługi komputera
2	Podstawowa wiedza z zakresu technologii informacyjnej
3	Wiedza z zakresu rysunku technicznego i techniki.

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna i rozumie podstawowe programy graficzne do projektowania wspomaganego komputerowo; zna i rozumie sposoby kształtowania i rozwijania umiejętności rozumowania naukowego oraz istotę prowadzenia badań naukowych.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi wykonywać i wymiarować rysunki zgodnie z postawionymi wymaganiami i wytycznymi. Potrafi wykonać modele przestrzenne i przygotować prostą wizualizację.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do pracy indywidualnej i w zespole.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Ustawienia podstawowe rysunku, tworzenie nowego rysunku, jednostki, granice rysunku, obszar roboczy. Współrzędne i podstawowe narzędzia rysunkowe. Zastosowanie i modyfikacja wyświetlania punktów. Szkolenie BHP.	2
L2	Tworzenie geometrii dwuwymiarowej – panel z poleceniami „Rysuj”. Polilinia.	2
L3	Modyfikowanie geometrii dwuwymiarowej - panel z poleceniami „Zmień”.	2
L4	Właściwości obiektów i ich modyfikacje.	2
L5	Wymiarowanie rysunków, edycja wymiarów, style wymiarowe.	2
L6	Ćwiczenia praktyczne. Zaliczenie rysunku sprawdzającego.	2
L7	Napisy: napisy proste, akapity tekstowe, styl napisów, modyfikacja napisów.	2
L8	Tworzenie i modyfikacja tabel, styl tabeli, wstawianie bloku lub formuły do komórki. Łącza danych w tabelach.	2
L9	Kreskowanie, edycja kreskowania. Tworzenie nowego stylu kreskowania. Importowanie stylów kreskowania.	2
L10	Bloki statyczne i dynamiczne: definiowanie, wstawianie, edycja i kopiowanie.	2

L11	Praca z plikami (zdjęcie lotnicze, mapa geodezyjna) jako podkład rysunku. Rozmieszczenia wydruku (przestrzeń papieru, rzutnie).	2
L12	Sprawdzian praktyczny z zakresu projektowania 2D.	2
L13	Modelowanie krawędziowe i powierzchniowe – ćwiczenia praktyczne.	2
L14	Wykonanie modeli trójwymiarowych przykładowych elementów bioreaktorów.	2
L15	Sprawdzian praktyczny z tworzenia rysunków 3D.	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Prezentacja materiałów z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne
3.	Sprzęt komputerowy

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć (aktywny udział w zajęciach, odpowiedzi na zadawane pytania, stawianie przemyślanych pytań na temat wykonywanych zadań)
F02	Oceny wykonania ćwiczeń indywidualnych podczas zajęć i sprawdzianów praktycznych
P01	Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen formujących (wykonanie ćwiczeń)

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0

1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczbę punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczbę punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Gendarz P., Salamon Sz., Chwastyk P.: Projektowanie inżynierskie i grafika inżynierska. PWE Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2014
2.	Sikorski P., Fornal B., Fortuna-Antoszkiewicz B., Czyżowski B., AutoCAD w architekturze krajobrazu. Wprowadzenie., wyd. SGGW, Warszawa 2006
3.	AutoCAD. Podręcznik użytkownika. Autodesk, Inc. 2020

Literatura uzupełniająca:

1.	Ozimek A., Ozimek P.: CAD dla studentów architektury krajobrazu, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2012
2.	Podręcznik integracji CAD z BIM. Autodesk 2015
3.	Czepiel J.: AutoCAD. Ćwiczenia praktyczne 2D. Wydawnictwo Politechniki Gliwickiej Gliwice 2010

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_U03	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	C01 C02 C03	L1-L15	1,2,3	F01, F02 P01
EU2	K_U03 K_U09	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	C01 C02 C03	L1-L15	1,2,3	F01, F02 P01
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C01 C02 C03	L1-L15	1,3	F01, F02 P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student wie jedynie jak uruchomić program AutoCAD i potrafi narysować najprostsze obiekty, bez umiejętności ich modyfikacji i dalszej z nimi pracy. Ma problemy z ustawieniem wydruku. Nie zna modelowania 3D.
3,0	Student posiada wiedzę z zakresu programu AutoCAD, potrafi (korzystając z niewielkiej pomocy nauczyciela) narysować proste obiekty, dokonać ich modyfikacji i wymiarowania, potrafi pracować na różnych warstwach, jest w stanie ustawić wydruk rysunku. Zna pobieżnie modelowanie 3D.
4,0	Student posiada wiedzę z zakresu programu program AutoCAD, potrafi narysować skomplikowane obiekty, dokonać ich modyfikacji i wymiarowania, potrafi pracować na różnych warstwach, jest w stanie ustawić wydruk rysunku, posługiwać się edytorem bloków. Zna modelowanie 3D.
5,0	Student posiada wiedzę z zakresu programu program AutoCAD, potrafi narysować

	skomplikowane obiekty, dokonać ich modyfikacji i wymiarowania, potrafi pracować na różnych warstwach, jest w stanie ustawić wydruk rysunku, posługiwać się edytorem bloków. Student ponadto wie, jak pracować na wielu rzutniach, zna dobrze modelowanie 3D z elementami renderowania rysunku. Potrafi pracować z plikami graficznymi.
EU2	
2,0	Student nie potrafi zastosować zasad poznanych na rysunku technicznym i innych przedmiotach do rysowania prostych obiektów budowlanych w programie AutoCAD; Student nie potrafi wykonać i zwymiarować prostych rysunków 2D i 3D.
3,0	Student posiada umiejętność syntezy i wykorzystania wiedzy z różnych obszarów uczenia się. Student zdobył umiejętności wykonania i zwymiarowania prostych rysunków 2D i 3D, w tym rysunków architektoniczno-budowlanych, w niewielkim stopniu korzystając z pomocy nauczyciela.
4,0	Student potrafi wykonać i zwymiarować zadane rysunki architektoniczno-budowlane.
5,0	Student potrafi bez wskazówek prowadzącego wykonać i zwymiarować zadane rysunki skomplikowanych układów architektoniczno-budowlanych, pracując w dobrym tempie i z dużą starannością.
EU3	
2,0	Student ma trudności w rozwiązywaniu zadań indywidualnie, nie potrafi pracować w zespole.
3,0	Student wykonuje w miarę poprawnie zadania indywidualne, potrafi wykonywać proste zadania zespołowo, pracując wspólnie nad jednym zadaniem rysunkowym w co najmniej dwuosobowym zespole i korzystając z niewielkiej pomocy prowadzącego.
4,0	Student dobrze wykonuje indywidualne zadania rysunkowe, potrafi pracować nad wspólnym zadaniem rysunkowym w kilkusobowy zespole.
5,0	Student dobrze wykonuje indywidualne zadania rysunkowe, potrafi pracować nad wspólnym zadaniem rysunkowym w kilkusobowy zespole, wykazując inicjatywę i twórcze podejście do tematu, ponadto potrafi kierować pracą kilkusobowego zespołu przygotowującego wspólne zadanie rysunkowe.
Ocena półwłkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na	

ocenę 4,0 .

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

1.9 Ochrona środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Ochrona środowiska <i>Environmental protection</i>			WIS-BIO-D-OŚr-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	NIE	3
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr hab. inż. Joanna Lach, prof. P. Cz. e-mail: joanna.lach@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- | | |
|------------|--|
| C01 | Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z procesami, zjawiskami i interakcjami występujących w środowisku, ze szczególnym uwzględnieniem przyczyn zagrożenia oraz podstawowymi sposobami ochrony i rewitalizacji środowiska oraz uwzględnienie pozytywnych i negatywnych aspektów biotechnologii w ochronie środowiska. |
| C02 | Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta analizy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w wodzie i powietrzu oraz doboru odpowiednich procesów biotechnologicznych do rozwiązywania problemów środowiskowych, ale również identyfikowania zagrożeń związanych z biotechnologią. |
| C03 | Celem w zakresie kompetencji społecznych jest takie przygotowanie studenta aby miał świadomość wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko. |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1	Ogólna wiedza z zakresu prowadzenia podstawowych badań w laboratorium w ramach biologii, chemii i fizyki.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę i rozumie procesy, zjawiska i interakcje zachodzących we wszystkich elementach środowiska, posiada wiedzę na temat sposobów ochrony i rewitalizacji środowiska oraz roli biotechnologii w ochronie środowiska
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wyznaczyć stężenia zanieczyszczeń w powietrzu i wodzie po wprowadzeniu ścieków lub gazów odlotowych do środowiska.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student ma świadomość wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykłady		Liczba godzin
W1	Przyrodnicze aspekty ochrony środowiska – ochrona biosfery, krajobrazu, ekosystemu, biocenozy, różnorodności gatunkowej	2
W2	Równowaga ekologiczna	2
W3	Aspekty prawne i ekonomiczne ochrony środowiska	2
W4, W5	Źródła i rodzaje zanieczyszczeń środowiska	4
W6	Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, choroby związane z zanieczyszczeniem atmosfery	2
W7, W8	Niekorzystne zjawiska związane z zanieczyszczeniem atmosfery. Ochrona powietrza atmosferycznego.	4
W9, W10	Rodzaje i źródła zanieczyszczeń wód w Polsce. Ochrona wód – środki techniczne, ekonomiczne i prawne.	4
W12	Formy i przyczyny degradacji gleb. Sposoby ochrony gleby. Ochrona kopalni i litosfery	2
W13, W14	Biotechnologia w ochronie środowiska	4
C15	Kolokwium	2

		RAZEM:	30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin	
C1	Ochrona środowiska w życiu codziennym	1	
C2, C3	Analiza i ocena zanieczyszczenia powietrza w wybranych województwach w powiązaniu ze źródłami emisji	2	
C4, C5, C6	Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu – obliczania parametrów charakteryzujących ten proces,	3	
C7, C8	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	2	
C9, C10,	Obliczenia sprawności oczyszczania ścieków, ładunków i stężeń zanieczyszczeń w ściekach. Obliczenia składu fizyko-chemicznego wód po wprowadzeniu ścieków oczyszczonych.	2	
C11, C12, C13, C14	Analiza procesów biotechnologicznych wykorzystywanych w ochronie środowiska	4	
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1	
		RAZEM:	15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład i ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę zajęć

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	12
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	12
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	6
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	E. Klimiuk, M. Łebkowska, Biotechnologia w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN 2005
2.	R. Aranowski, W. M. Lewandowski Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN 2021
3.	Dobrzańska B, Dobrzański G., Kielczewski D., Ochrona środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010
4.	Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska, WNT, Warszawa 2007

Literatura uzupełniająca:

1.	Górka K., Poskrobko B., Radecki W., Ochrona środowiska, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001
2.	Domka L., Dialog z przyrodą w edukacji dla ekorozwoju, PWN, Warszawa- Poznań, 2001
3.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W05,	P6U_W	P6S_WG	C01	W1- W15	1,2	F01, P01
EU2	K_U02, K_W05	P6U_U P6U_W	P6S_UW P6S_WG	C02	C1-C15	1,2	F01, P01
EU3	K_K02	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	C03	W1- W15 C1-C15	1,2	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie zna procesów, zjawisk i interakcjami występujących w środowisku, przyczyn zagrożenia oraz sposobów ochrony i rewitalizacji środowiska. Nie zna pozytywnych i negatywnych skutków biotechnologii w ochronie środowiska.
3,0	Posiada tylko podstawową, bardzo ogólną wiedzę na temat procesów, zjawisk występujących w środowisku, przyczyn zagrożenia oraz sposobów ochrony środowiska oraz pozytywnych i negatywnych skutków biotechnologii w ochronie środowiska..
4,0	Posiada podstawową wiedzę na temat procesów, zjawisk i interakcji występujących w środowisku, przyczyn zagrożenia oraz sposobów ochrony i rewitalizacji środowiska oraz pozytywnych i negatywnych skutków biotechnologii w ochronie środowiska..
5,0	Posiada szeroką wiedzę na temat procesów, zjawisk i interakcji występujących w środowisku, przyczyn zagrożenia oraz sposobów ochrony i rewitalizacji środowiska oraz pozytywnych i negatywnych skutków biotechnologii w ochronie środowiska. Ponadto potrafi krytycznie oceniać omawiane procesy i zjawiska i korzystać z wiadomości w sposób twórczy.
EU2	
2,0	Nie potrafi analizować rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w wodzie i powietrzu. Nie umie dobierać procesów biotechnologicznych do rozwiązywania problemów środowiskowych. Nie potrafi identyfikować zagrożeń związanych z biotechnologią.
3,0	Zna podstawy analizowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w wodzie i powietrzu, ale nie potrafi w sposób w pełni poprawny ich zastosować. Umie zaproponować konkretne procesy biotechnologiczne do rozwiązywania problemów środowiskowych, ale w ograniczonym zakresie.
4,0	Potrafi analizować rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w wodzie i powietrzu, ale popełnia drobne błędy. Umie dobierać odpowiednie procesów biotechnologicznych do rozwiązywania problemów środowiskowych
5,0	Potrafi bezbłędnie analizować rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w wodzie i powietrzu. Umie w sposób krytyczny dobierać odpowiednie biotechnologiczne procesy do rozwiązywania problemów środowiskowych.

EU3	
2,0	Student nie ma świadomości wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko.
3,0	Jest świadomy wpływu niektórych procesów biotechnologicznych na środowisko.
4,0	Jest świadomy wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko, zarówno tych pozytywnych jak i negatywnych.
5,0	Jest świadomy wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko. Potrafi identyfikować zagrożenia związane z wpływem biotechnologii na środowisko.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	<p>Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p><i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i></p>
2.	<p>Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:</p> <p><i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i></p>
3.	<p>Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):</p> <p><i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i></p>

1.10 Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia Training on safe and hygienic education conditions				WIS-BIO-D-SDBH-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
4	-	-	-	-	-	NIE	0
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr Monika Gałwa- Widera, e-mail: monika.galwa-widera@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie podstawowych wiadomości dotyczących bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia. Podstawowe pojęcia. Najważniejsze przepisy prawne w zakresie BHP. Przekazanie wiadomości o przyczynach powstawania pożarów oraz zasadach postępowania w razie pożaru.
C02	Nabycie przez studentów umiejętności rozpoznawania zagrożeń dla życia i zdrowia. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe związane z procesem kształcenia. Przeciwdziałanie zagrożeniom. Środki ochrony zbiorowej i indywidualnej. Wypadek w szczególnych okolicznościach.
C03	Poznanie zasad profilaktycznej opieki lekarskiej oraz zasad jej sprawowania w

	odniesieniu do osób podlegających kształceniu. Przygotowanie do udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej.
C04	Przekazanie wiadomości o przyczynach powstawania pożarów oraz zasadach postępowania w razie pożaru.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu bezpiecznego postępowania
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP oraz zasady bezpiecznego postępowania podczas korzystania z infrastruktury Uczelni.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi rozpoznać zagrożenie i uniknąć szkodliwych następstw.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania w razie pożaru lub innych zagrożeń; analizuje i rozwiązuje problemy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Informacje organizacyjne, podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie bhp.	1
W2	Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w obrębie Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Czynniki chemiczne, biologiczne i psychospołeczne. Środki ochrony zbiorowej i indywidualnej, odzież i obuwie robocze. Pojęcie wypadku w szczególnych okolicznościach. Sposób postępowania w razie wypadku. Postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku.	1
W3	Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku, alarmowanie i wzywanie pomocy. Zabezpieczenie miejsca wypadku do celów postępowania powypadkowego.	1

W4	Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Rozmieszczenie gaśnic w obiektach. Postępowanie w razie pożaru, alarmowanie i wzywanie pomocy. Ewakuacja z obiektu.	1
RAZEM:		4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne
3.	Normy europejskie

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Test zaliczeniowy.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	4
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		4
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		4
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Bogdan Rączkowski, BHP w praktyce, Wydawnictwo: ODDK Rok publikacji: 2016
2.	Jakub Chojnacki, Grażyna Jarosiewicz ABC BHP informator dla pracodawców, 2019

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C01 C02	W1-W4	1,2	F01, P01

				C03 C04			
EU2	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C01 C02 C03 C04	W1-W4	1,2	F01, P01
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C01 C02 C03 C04	W1-W4	1,2	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	W niewystarczającym stopniu zna przepisy z zakresu BHP oraz zasad bezpiecznego postępowania podczas korzystania z infrastruktury Uczelni. Uzyskał z kolokwium zaliczeniowego poniżej 50% punktów.
3,0	Zna przepisy prawne z zakresu BHP oraz zasad bezpiecznego postępowania podczas korzystania z infrastruktury Uczelni w podstawowym stopniu, uzyskał z kolokwium zaliczeniowego min. 50% punktów.
4,0	Zna większość przepisów z zakresu BHP oraz zasad bezpiecznego postępowania podczas korzystania z infrastruktury Uczelni i z kolokwium zaliczeniowego uzyskał min. 80% punktów.
5,0	Student zna obowiązujące podstawowe pojęcia z zakresu BHP oraz zasady bezpiecznego postępowania podczas korzystania z infrastruktury Uczelni. Uzyskał z kolokwium zaliczeniowego min. 95% punktów.
EU2	
2,0	Nie potrafi samodzielnie rozpoznać zagrożenie i uniknąć szkodliwych następstw
3,0	Potrafi samodzielnie rozpoznać podstawowe zagrożenie i uniknąć szkodliwych następstw.
4,0	Potrafi samodzielnie rozpoznać większość zagrożeń i uniknąć szkodliwych następstw.

5,0	Student potrafi samodzielnie rozpoznać zagrożenie i uniknąć szkodliwych następstw.
EU3	
2,0	Student nie ma wiedzy na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania w razie pożaru lub innych zagrożeń; nie analizuje i nie rozwiązuje problemów związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy.
3,0	Student ma podstawową wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania w razie pożaru lub innych zagrożeń; analizuje i rozwiązuje podstawowe problemy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy.
4,0	Student ma wystarczającą wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania w razie pożaru lub innych zagrożeń; analizuje i rozwiązuje problemy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy.
5,0	Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania w razie pożaru lub innych zagrożeń; analizuje i rozwiązuje problemy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy.
<p>Ocena półwłkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półwłkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

2.1.1 Język Obcy I – Angielski

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Język Obcy I - Angielski <i>Foreign Language I - English</i>			WIS-BIO-D-JA_I-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	-	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Języków Obcych						
Prowadzący przedmiot:						
<p><i>mgr Wioletta Będkowska; wioletta.bedkowska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Joanna Dziurkowska; joanna.dziurkowska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Małgorzata Engelking; malgorzata.engelking@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Marian Gałkowski; marian.galkowski@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Aleksandra Glińska; aleksandra.glinska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Katarzyna Górniak-Cierpiat; katarzyna.gorniak@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Dorota Imiołczyk; dorota.imiolczyk@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Barbara Janik; barbara.janik@pcz.pl,</i></p> <p><i>mgr Aneta Kot; aneta.kot@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Izabela Mishchil; izabela.mishchil@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Monika Nitkiewicz; monika.nitkiewicz@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Barbara Nowak; barbara.nowak@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska; j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Katarzyna Stefańczyk; katarzyna.stefanczyk@pcz.pl</i></p> <p><i>dr Marlena Wilk; marlena.wilk@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Przemysław Załęcki; przemyslaw.zalecki@pcz.pl</i></p>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
C02	Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
C03	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.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna język obcy oraz potrafi posługiwać się nim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową.
EU3	Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy z dziedziny studiów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU4	Student potrafi współpracować w grupie oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Zajęcia wprowadzające. Struktury leksykalno-gramatyczne - test poziomujący.	2
C2	Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z	2

	kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	
C3	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C4	JSwP* - Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej - kontakty służbowe.	2
C5	Media społecznościowe: ubieganie się o pracę - konwersacje.	2
C6	JSwP* - profil zawodowy- elementy prezentacji.	2
C7	Funkcje językowe: kontakty zawodowe. Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10	START-UPs-sukcesy i porażki - ćwiczenia leksykalne.	2
C11	JSwP* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: spotkania biznesowe.	2
C12	JSwP* Język sytuacyjny- postęp w pracy, delegowanie zadań.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14	Kolokwium II.	2
C15	Podsumowanie materiału. Ewaluacja.	2
RAZEM:		30

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4.	Zasoby Internetu; platforma e-learningowa PCz.
5.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
F02	Ocena aktywności podczas zajęć
F03	Ocena za test osiągnięć
F04	Ocena za prezentację
F05	Ocena zadań wykonanych w trybie e-learning

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	18
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	K. Harding, L. Taylor: International Express- Intermediate; OUP 2019
2.	K. Harding, L. Taylor: International Express- Upper- Intermediate; OUP 2019
3.	D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2016
4.	I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner; Pearson 2018
5.	I. Dubicka, M. Rosenberg i inni: B2 Business Partner; Pearson 2018
6.	M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018
7.	V. Evans, J. Dooley, H. Brown: Career Paths: Management II Egis 2013
8.	H. Stephenson, L. Lansford, P. Dummett "Keynote"- intermediate/upper intermediate, National Geographic Learning, 2015
9.	D. Cotton, D. Falvey, S. Kent, J. Rogers. Market leader - intermediate Pearson 2016

Literatura uzupełniająca:

1.	E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008
2.	J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki
3.	Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
4.	H. Sanchez, A. Frias i inni: English for Professional Success; Thomson LTD 2006
5.	P. Dummet: Energy English-For the Gas and Electricity Industries; Heinle 2010
6.	A. Czerw, B. Durlik, M. Hryniewicz: Geo-English; Wyd. AGH, Kraków 2011
7.	A. Gazda, M. Ittner, I. Rocznik: Selected Aspects of Technical English; Wyd. PŚ, Gliwice 2006
8.	M. Korpak: ‘From Alchemy to Nanotechnology’, SPNJOPK, 2008
9.	M. Grzegorzek, I. Starmach: ‘English for Environmental Engineering’, SPNJOPK, 2004
10.	D. Dziuba: Environmental Issues; Wyd. UŁ, 2013
11.	Aplikacje specjalistyczne, czasopisma specjalistyczne; zasoby Internetu
12.	The Usborne Science Encyclopedia with QR links, Usborne Publishing 2015

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C15	1,2,3, 4,5	F01, F02, F03, F05, P01
EU2	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C4-C5, C7-C8, C9-C12	1,2,3, 4,5	F02, F03, F05, P01
EU3	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C3, C13	1,2,3, 4,5	F02, F05, P01
EU4	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C2, C6	1,2,3, 4,5	F01, F04, F05

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie potrafi posługiwać się językiem obcym oraz stosować odpowiednich konstrukcji gramatyczno-leksykalnych w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie pisemnej ani w formie ustnej. Uzyskał z testu osiągnięć wynik poniżej 60%.
3,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w bardzo ograniczonym zakresie,

	popołniając przy tym bardzo liczne błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-75%.
4,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w sposób prawidłowy lecz okazjonalnie popełnia błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 80-85%.
5,0	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich. Uzyskał wynik z testu powyżej 91%.
EU2	
2,0	Student nie potrafi sformułować prostych tekstów w korespondencji prywatnej i zawodowej.
3,0	Student potrafi w sposób komunikatywny, lecz w bardzo ograniczonym zakresie sformułować proste teksty w korespondencji zawodowej i prywatnej.
4,0	Student potrafi w sposób komunikatywny wypowiadać się w formie pisemnej, lecz okazjonalnie popełnia przy tym błędy.
5,0	Student potrafi swobodnie i kreatywnie wypowiadać się pisemnie, z zachowaniem wszelkich standardów obowiązujących w korespondencji w języku docelowym.
EU3	
2,0	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania poniżej 60%.
3,0	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 60-75%.
4,0	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 80-85%.
5,0	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować własnymi słowami przeczytany tekst. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania powyżej 91%.
EU4	
2,0	Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
3,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.
4,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.
5,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi

	ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami językowymi i gramatycznymi.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	<p>Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p>Z prezentacjami do zajęć, instrukcjami do laboratorium itp. można zapoznać się odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy w SJO oraz w USOS.</p>
2.	<p>Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:</p> <p>Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych PCz., ul Dąbrowskiego 69 II p. oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz.</p> <p>Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w USOS.</p>
3.	<p>Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):</p> <p>Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest dostępna w sekretariacie SJO i zamieszczona na stronie internetowej SJO- www.sjo.pcz.pl</p>

2.1.2 Język Obcy I – Niemiecki

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Język Obcy I - Niemiecki <i>Foreign Language I - German</i>			WIS-BIO-D-JN_I-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	-	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Języków Obcych						
Prowadzący przedmiot:						
<i>mgr Henryk Juszcak; henryk.juszcak@pcz.pl</i>						
<i>dr Marlena Wilk; marlena.wilk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
C02	Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
C03	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.

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna język obcy oraz potrafi posługiwać się nim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową.
EU3	Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy z dziedziny studiów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU4	Student potrafi współpracować w grupie oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Zajęcia wprowadzające. Struktury leksykalno-gramatyczne - test poziomujący.	2
C2	Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	2
C3	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C4	JSwP* - Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej - kontakty służbowe.	2
C5	Media społecznościowe: ubieganie się o pracę - konwersacje.	2
C6	JSwP* - profil zawodowy- elementy prezentacji.	2
C7	Funkcje językowe: kontakty zawodowe. Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10	START-UPS-sukcesy i porażki - ćwiczenia leksykalne.	2
C11	JSwP* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: spotkania biznesowe.	2
C12	JSwP* Język sytuacyjny- postęp w pracy, delegowanie zadań.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14	Kolokwium II.	2
C15	Podsumowanie materiału. Ewaluacja.	2
RAZEM:		30

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4.	Zasoby Internetu; platforma e-learningowa PCz.
5.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
F02	Ocena aktywności podczas zajęć
F03	Ocena za test osiągnięć
F04	Ocena za prezentację
F05	Ocena zadań wykonanych w trybie e-learning
P01	Ocena na zaliczenie

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30

2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	18
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Fügert N, Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Kurs- und Übungsbuch, Klett, 2016
2.	Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, Aufbaukurs-B1/B2, Klett, Stuttgart, 2011
3.	Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1, Klett Sprachen GmbH, 2010
4.	Funk H, Kuhn Ch., Studio d A2, B1 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2007
5.	Bosch G., Dahmen K., Schritte international im Beruf, Hueber Verlag, Ismaning, 2010
6.	Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2006
7.	Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2016
Literatura uzupełniająca:	
1.	Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS; Wyd. LektorKlett, Kraków 2010
2.	Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Wyd. Lektor Klett, Poznań 2007

3.	Tarkiewicz U., „Deutsche Fachtexte leichter gemacht”, Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2009
4.	Wyszyński J., „Sehen, Hören, Verstehen – Ćwiczenia do materiałów audiowizualnych”, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008
5.	Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung & Wissenschaft
6.	Słowniki mono i bilingwalne, również on-line.
7.	Aplikacje specjalistyczne oraz inne zasoby Internetu.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C15	1,2,3, 4,5	F01, F02, F03, F05, P01
EU2	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C3-C5, C7, C9- C12	1,2,3, 4,5	F02, F03, F05, P01
EU3	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C3, C13	1,2,3, 4,5	F02, F05, P01
EU4	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C2, C6	1,2,3, 4,5	F01, F04, F05

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie potrafi posługiwać się językiem obcym oraz stosować odpowiednich konstrukcji gramatyczno-leksykalnych w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie pisemnej ani w formie ustnej. Uzyskał z testu osiągnięć wynik poniżej 60%.
3,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-75%.
4,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w sposób prawidłowy lecz okazjonalnie popełnia błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 80-85%.
5,0	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich. Uzyskał wynik z testu powyżej 91%.
EU2	
2,0	Student nie potrafi sformułować prostych tekstów w korespondencji prywatnej i zawodowej.
3,0	Student potrafi w sposób komunikatywny, lecz w bardzo ograniczonym zakresie sformułować proste teksty w korespondencji zawodowej i prywatnej.
4,0	Student potrafi w sposób komunikatywny wypowiadać się w formie pisemnej, lecz okazjonalnie popełnia przy tym błędy.
5,0	Student potrafi swobodnie i kreatywnie wypowiadać się pisemnie, z zachowaniem wszelkich standardów obowiązujących w korespondencji w języku docelowym.
EU3	
2,0	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania poniżej 60%.
3,0	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 60-75%.
4,0	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 80-85%.

5,0	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować własnymi słowami przeczytany tekst. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania powyżej 91%.
EU4	
2,0	Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
3,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.
4,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.
5,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami językowymi i gramatycznymi.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	<p>Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p>Z prezentacjami do zajęć, instrukcjami do laboratorium itp. można zapoznać się odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy w SJO oraz w USOS.</p>
2.	<p>Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:</p> <p>Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych PCz., ul Dąbrowskiego 69 II p. oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz.</p> <p>Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w USOS.</p>
3.	<p>Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):</p> <p>Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest dostępna w sekretariacie SJO i zamieszczona na stronie internetowej SJO- www.sjo.pcz.pl</p>

2.2. Chemiczna analiza jakościowa

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Chemiczna analiza jakościowa <i>Qualitative Chemical Analysis</i>				WIS-BIO-D1-CAJ-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr Beata Karwowska, e-mail: beata.karwowska@pcz.pl</i>							
<i>dr hab. Anna Grosser, prof. PCz., e-mail: anna.grosser@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie informacji dotyczących zasad podziału jonów na grupy analityczne oraz podstawowymi metodami analitycznymi stosowanymi w analizie jakościowej związków nieorganicznych
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta przeprowadzenia analizy jakościowej kationów i anionów oraz wybranych związków mineralnych i organicznych
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1	Ogólna wiedza z zakresu chemii ogólnej
---	--

2	Umiejętność prowadzenia doświadczeń oraz sporządzania sprawozdania
3	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę na temat podziału i charakterystyki metod analitycznych oraz na temat reakcji charakterystycznych kationów i anionów
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi dokonać wyboru odpowiedniej procedury analizy jakościowej oraz formułować wnioski na podstawie wyników przeprowadzonego eksperymentu analitycznego
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Organizacja zajęć; Wprowadzenie do chemii analitycznej - klasyfikacja metod, rys historyczny;	2
W2, W3	Podstawy teoretyczne chemii analitycznej, kinetyka i równowaga chemiczna	4
W4, W5	Podstawowe wiadomości o roztworach wodnych	4
W6, W7,	Chemiczne procesy strącania, utlenienia i redukcji oraz kompleksowania w analizie jakościowej	4
W8	Ogólne zagadnienia analizy jakościowej	2
W9	Metody rozdzielania i zagęszczania	2
W10, W11, W12	Klasyczna analiza jakościowa kationów i anionów	6
W13	Metody instrumentalne w analizie jakościowej	2
W14	Ogólne zagadnienia analizy minerałów i związków organicznych	2
W15	Test zaliczeniowy	2

RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Przepisy porządkowe i BHP obowiązujące w pracowni chemii analitycznej, zapoznanie ze sprzętem laboratoryjnym	2
L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9	Analiza jakościowa, wykrywanie kationów i anionów	16
L10, L11, L12	Analiza substancji prostych i mieszanin	6
L13, L14, L15	Zastosowanie wybranych metod chemii instrumentalnej w analizie jakościowej	6
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Platforma e - learningowa
3.	Podręczniki, skrypty
4.	Autorskie materiały dydaktyczne (w tym instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych)
5.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Aktywność na zajęciach
F02	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych

P02	Sprawozdania indywidualne
P03	Sprawozdania grupowe
P04	Testy sprawdzające wiedze w zakresie wykładu

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Kocjan R., Chemia analityczna I, PZWL, Warszawa 2004.
2.	Minczewski J. i Marczenko Z., Chemia analityczna 1. Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa, PWN, Warszawa 2004.
3.	Galus Z., Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, Warszawa 2002.
4.	Lipiec T., Szmaj Z.S., Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, PZWL, Warszawa 1996.
5.	Rosołowski Sz., Pracownia chemiczna: analiza jakościowa, WSiP, Warszawa 1999.
6.	Hulanicki A., Współczesna chemia analityczna, PWN, Warszawa, 2001.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu
3.	Karwowska B., Formy metali ciężkich w glebach obszarów przemysłowych, Monografia: Mikrozanieczyszczenia w ściekach, odpadach i środowisku, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej Częstochowa 2020, Rozdział 11, ss. 136-146.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01, K_W02	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2,3	F01, F02, P04
EU2	K_U07, K_U08	P6U_U	P6S_UW	C02	L1-L15	2,3,4,5	F01, F02, P01, P02,

							P03
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C03	L1-L15	2,3,4,5	F01, F02, P01, P02, P03

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy na temat podziału i charakterystyki metod analitycznych oraz na temat reakcji charakterystycznych kationów i anionów
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na temat podziału i charakterystyki metod analitycznych oraz niektórych reakcji charakterystycznych kationów i anionów
4,0	Posiada podstawową wiedzę na temat podziału i charakterystyki metod analitycznych oraz reakcji charakterystycznych kationów i anionów
5,0	Posiada rozszerzona wiedzę na temat podziału i charakterystyki metod analitycznych oraz wszystkich wymaganych reakcji charakterystycznych kationów i anionów
EU2	
2,0	Nie potrafi dokonać wyboru procedury analizy jakościowej oraz formułować wnioski na podstawie wyników przeprowadzonego eksperymentu analitycznego
3,0	Zna zasady wyboru odpowiedniej procedury analizy jakościowej, ma kłopoty w formułowaniu wniosków na podstawie wyników przeprowadzonego eksperymentu analitycznego
4,0	Zna i rozumie zasady wyboru odpowiedniej procedury analizy jakościowej, formułuje proste wnioski na podstawie wyników przeprowadzonego eksperymentu analitycznego
5,0	Zna i rozumie zasady wyboru odpowiedniej procedury analizy jakościowej, formułuje pogłębione wnioski na podstawie wyników przeprowadzonego eksperymentu analitycznego
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.

3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

2.3 Chemiczna analiza ilościowa

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Chemiczna analiza ilościowa <i>Quantitative chemical analysis</i>				WIS-BIO-D1-CAI-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	-	NIE	4
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
dr. inż. Agata Rosińska, e-mail: agata.rosinska@pcz.pl							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z metodami wykorzystywanymi w chemii analitycznej ilościowej
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta planowania i wykonywania doświadczeń w zakresie analizy ilościowej
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest umiejętność pracy w zespole
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu z chemii ogólnej na poziomie akademickim
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna metody wykorzystywane w chemii analitycznej ilościowej

Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi przeprowadzać doświadczenia i analizy ilościowe
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować w zespole

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Podstawy teoretyczne chemii analitycznej	2
W2	Schemat przebiegu analizy ilościowej	2
W3	Pobieranie próbek. Uśrednianie próbek, ważenie, przeprowadzanie próbki do roztworu. Kryteria wyboru metody analitycznej	2
W4	Metody rozdzielania, metody końcowego oznaczania, dokładność oznaczania	2
W5	Metody rozdzielania i zagęszczania	2
W6	Analiza ilościowa metodami chemicznymi	2
W7	Analiza wagowa	2
W8	Podstawy analizy miareczkowej	2
W9	Analiza miareczkowa. Alkacymetria	2
W10	Kompleksometria	2
W11	Redoksometria	2
W12	Analiza miareczkowa strąceniowa	2
W13, W14	Analiza ilościowa metodami instrumentalnymi: metody optyczne, chromatografia	4
W15	Kolokwium zaliczeniowe. Podsumowanie wykładów	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Zapoznanie z programem zajęć, zasadami zaliczenia oraz obowiązującą literaturą; zapoznanie z regulaminem oraz zasadami bhp obowiązującymi w pracowni chemicznej, karty charakterystyk substancji niebezpiecznych	2
L2	Rodzaje błędów analitycznych. Podstawowe techniki w pracowni chemicznej	2

L3	Zasady użytkowania i obsługi sprzętu laboratoryjnego	2
L4	Kolokwium wejściowe (uprawniające do wykonywania ćwiczenia). Miareczkowanie redoksymetryczne: Manganometryczne oznaczanie kwasu szczawowego	2
L5	Kolokwium wejściowe. Wyznaczanie stopnia i stałej dysocjacji słabych elektrolitów	2
L6	Kolokwium wejściowe. Badanie właściwości fizyczno - chemicznych wody	2
L7	Kolokwium wejściowe. Miareczkowanie alkacymetryczne: Wyznaczanie krzywej miareczkowania w układzie mocny kwas/mocna zasada, słaby kwas/mocna zasada i słaba zasada mocny kwas	2
L8	Kolokwium wejściowe. Badanie zawartości dwutlenku węgla w wodzie	2
L9	Kolokwium wejściowe. Oznaczanie zawartości chlorków w wodzie metodą miareczkowania argentometrycznego	2
L10	Kolokwium wejściowe. Oznaczanie fosforanów metodą krzywej wzorcowej	2
L11	Kolokwium wejściowe. Wyznaczanie stałej szybkości reakcji chemicznej z wykorzystaniem spektrofotometru	2
L12, L13	Wykorzystanie chromatografii gazowej do analizy jakościowej i ilościowej wybranych związków organicznych w próbkach środowiskowych	4
L14	Odrabianie ćwiczeń, poprawianie i uzupełnianie sprawozdań	2
L15	Podsumowanie laboratorium, wpisywanie zaliczeń	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablice i katalogi dostępne dla studentów w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych
3.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F02	Ocena pracy w grupie podczas wykonywania doświadczeń
P01	Kolokwium zaliczeniowe obejmujące tematykę ćwiczeń laboratoryjnych
P02	Kolokwium zaliczeniowe obejmujące znajomość ilościowych metod analitycznych

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Bartyzel A., Makarska-Białkaz M., Chemia bionieorganiczna w ćwiczeniach laboratoryjnych. Podręcznik dla studentów chemii środków bioaktywnych i kosmetyków, Wydawnictwo UMCS, 2010.
2.	Bielański A., Podstawy chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
3.	Cygański A., Chemiczne metody analizy ilościowej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
4.	Galus Z., Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, Warszawa 2002.
5.	Kocjan R., Chemia analityczna I, PZWL, Warszawa 2004.
6.	Lipiec T., Szał Z.S., Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, PZWL, Warszawa 1996.
7.	Minczewski J. i Marczenko Z., Chemia analityczna 1. Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa, PWN, Warszawa 2004.
8.	Minczewski J., Marczenko Z., Chemia analityczna, tom 2, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2010.
9.	Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L. Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2000.
10.	Pajdowski L., Chemia ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999
11.	Praca zbiorowa. Ćwiczenia z chemii nieorganicznej i analitycznej, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2011.

Literatura uzupełniająca:

1.	Rosińska A. The influence of UV irradiation on PAHs in wastewater. Journal of Environmental Management. 2021, 293, 112760.
2.	Rosińska A., Dąbrowska L. Influence of Type and Dose of Coagulants on Effectiveness of PAH Removal in Coagulation Water Treatment. Water Science and Engineering. 2021, 14(3), 193-200.
3.	Rosińska A., Rakocz K. Risk Assessment and the Effect of Chlorination on the Content of Forms of Biodegradable Organic Carbon in Water Intended for Consumption. Desalination and Water Treatment. 2020, 199, 371-379.
4.	Dąbrowska L., Karwowska B., Rosińska A., Sparczyńska E., 2021. Oczyszczanie wody w procesach hybrydowych. Monografia, Wydawnictwo Politechniki

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01, K_W02	P6U_W	P6S_WG	C01	W1- W15	1	P02
EU2	K_U07, K_U08	P6U_U	P6S_UW	C02	W1- W15 L1-L15	1,2,3	F01, P01, P01
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C03	L1-L15	2,3	F02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy dotyczącej metod wykorzystywanych w chemii analitycznej ilościowej
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę dotyczącą metod wykorzystywanych w chemii analitycznej ilościowej
4,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod wykorzystywanych w chemii analitycznej ilościowej
5,0	Posiada szeroką wiedzę dotyczącą metod wykorzystywanych w chemii analitycznej ilościowej
EU2	
2,0	Nie potrafi planować i wykonywać doświadczeń w zakresie analizy ilościowej
3,0	Zna zasady planowania i wykonywania doświadczeń w zakresie analizy ilościowej
4,0	Potrafi planować i wykonywać doświadczenia w zakresie analizy ilościowej

5,0	Potrafi bardzo dobrze planować i wykonywać doświadczenia w zakresie analizy ilościowej
EU3	
2,0	Nie potrafi pracować w zespole
3,0	Jest gotów do pracy w zespole
4,0	Potrafi pracować w zespole
5,0	Potrafi bardzo dobrze pracować w zespole
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

2.4 Mikrobiologia środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Mikrobiologia środowiska <i>Environment Microbiology</i>				WIS-BIO-D1-MŚr-02		I	02
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obowiązkowy		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	-	TAK	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr Dorota Nowak, e-mail: dorota.nowak@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu morfologii, fizjologii i systematyki mikroorganizmów oraz roli mikroorganizmów w środowisku i życiu człowieka
C02	Zapoznanie studentów z metodyką prac mikrobiologicznych oraz analizą mikrobiologiczną różnych środowisk
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu biologii na poziomie akademickim
EFEKTY UCZENIA SIĘ	

Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna morfologię, fizjologię i systematykę podstawowych grup mikroorganizmów oraz rozumie ich rolę w środowisku i gospodarce człowieka
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami mikrobiologicznymi oraz ocenić jakość badanych środowisk pod względem mikrobiologicznym
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi współpracować w grupie i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do przedmiotu - zakres badań mikrobiologii środowiska, rola zagadnień mikrobiologicznych w biotechnologii	2
W2, W3	Charakterystyka mikroorganizmów zasiedlających biosferę: podstawy systematyki oraz budowa bakterii, archeonów, glonów, grzybów i pierwotniaków	4
W4, W5	Podstawy fizjologii mikroorganizmów: wzrost, rozmnażanie, odżywianie, oddychanie	4
W6	Wpływ czynników środowiskowych na wzrost drobnoustrojów	2
W7, W8, W9	Mikroflora środowisk naturalnych- woda, gleba, powietrze. Czynniki determinujące mikrobiologiczny skład elementów środowiska przyrodniczego. Zastosowanie mikroorganizmów jako bioindykatorów jakości środowiska	6
W10, W11	Rola mikroorganizmów w środowisku przyrodniczym oraz w życiu człowieka. Udział w krążeniu pierwiastków, znaczenie w procesach samooczyszczania środowiska.	4
W12	Możliwości wykorzystania mikroorganizmów w biotechnologii i w ochronie środowiska	2

W13, W14	Mikroorganizmy chorobotwórcze i metody ich zwalczania (zasady dezynfekcji, sterylizacji) korozja mikrobiologiczna, niszczenie przedmiotów użytkowych	4
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Wprowadzenie – zasady BHP w laboratorium mikrobiologicznym, podstawowe wiadomości z techniki mikrobiologicznej - wyposażenie laboratorium mikrobiologicznego	2
L2, L3	Przegląd oraz umiejętność identyfikacji mikroorganizmów aktywnych w procesach biotechnologicznych.	4
L4	Nabycie umiejętności sporządzania podłoży mikrobiologicznych oraz przygotowania szkła do sterylizacji	2
L5	Zasady hodowli mikroorganizmów, dobór podłoża, posiew redukcyjny w celu wyizolowania mikroorganizmów z wybranych środowisk	2
L6	Zapoznanie z metodami barwienia drobnoustrojów. Barwienie metodą Grama wyizolowanych kultur	2
L7, L8	Analiza ilościowa mikroorganizmów w próbkach środowiskowych - metody pośrednie i bezpośrednie	4
L9	Kolokwium podsumowujące dział	2
L10, L11, L12	Analiza mikrobiologiczna wody, gleby i powietrza: posiew próbek środowiskowych, hodowla, odczyt wyników oraz ocena stanu mikrobiologicznego	6
L13	Wpływ czynników fizycznych na mikroorganizmy - działanie temperatury i ultradźwięków	2
L14	Wpływ czynników chemicznych na mikroorganizmy - działanie soli metali ciężkich, utleniaczy, związków powierzchniowo czynnych	2
L15	Kolokwium	2
Razem		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne
3.	Podręczniki, skrypty
4.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej
F02	Ocena z wykonania zajęć laboratoryjnych
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego z zajęć laboratoryjnych.
P02	Ocena z egzaminu

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	4
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		64
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0

2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	35
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	6
Razem godzin pracy własnej studenta:		61
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,4

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

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

Literatura uzupełniająca

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W08	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01	W1- W15	1,2	P02
EU2	K_U08	P6U_U	P6S_UW	C02	L1- L15	2,3,4	F01, F02 P01
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C03	L1- L14	2,3,4	F01, F02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu morfologii, fizjologii i systematyki podstawowych grup mikroorganizmów, oraz nie rozumie jaką rolę pełnią w środowisku i gospodarce człowieka
3,0	Posiada ogólną wiedzę z zakresu morfologii, fizjologii i systematyki podstawowych grup mikroorganizmów, oraz ich roli w środowisku i gospodarce człowieka
4,0	Posiada wiedzę z zakresu morfologii, fizjologii i systematyki podstawowych grup mikroorganizmów, oraz rozumie ich rolę w środowisku i gospodarce człowieka
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu morfologii, fizjologii i systematyki podstawowych grup mikroorganizmów, rozumie ich rolę w środowisku i gospodarce człowieka
EU2	
2,0	Nie potrafi posługiwać się podstawowymi technikami mikrobiologicznymi oraz nie potrafi poprawnie przeprowadzić analizy mikrobiologicznej środowisk
3,0	Posługuje się poprawnie podstawowymi technikami mikrobiologicznymi, ale popełnia błędy przy odczytach i interpretacji wyników oraz sporządzaniu sprawozdań

4,0	Posługuje się poprawnie podstawowymi technikami mikrobiologicznymi, właściwie interpretuje wyniki badań popełniając niewielkie błędy przy odczytach wyników oraz sporządzaniu sprawozdań
5,0	Posługuje się poprawnie podstawowymi technikami mikrobiologicznymi, bezbłędnie odczytuje i interpretuje wyniki badań, oraz poprawnie sporządza sprawozdania
EU3	
2,0	Nie potrafi współpracować w grupie
3,0	Pracuje w grupie, ale wykazuje bierność podczas wykonywania zadań
4,0	Współpracuje z grupą, angażuje się w wykonywane zadania mając świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
5,0	Współpracuje w grupie, wychodzi z inicjatywą podczas wykonywanych ćwiczeń, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

2.5 Genetyka ogólna

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Genetyka ogólna <i>General genetics</i>				WIS-BIO-D1-GOg-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
dr. inż. Krzysztof Fijałkowski, e-mail: krzysztof.fijalkowski@pcz.pl							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest poznanie podstaw genetyki klasycznej i molekularnej oraz przekazanie wiedzy na temat genetyki człowieka, genetyki populacji i ewolucji
C02	Celem w zakresie umiejętności jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu dziedziczności i regulacji genów a w tym zastosowania genetyki w różnych dziedzinach (biotechnologii)
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do opracowania i zaprezentowania własnego rozwiązania
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu biologii i fizjologii komórki
EFEKTY UCZENIA SIĘ	

Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna charakterystykę informacji genetycznej i sposoby jej przenoszenia oraz podstawowe mechanizmy dziedziczenia. Ma wiedzę o częstościach występowania alleli w populacjach (genetyka populacji) i zmianach częstości ich występowania czasie (ewolucja).
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi zastosować genetykę w różnych dziedzinach (medycyna, sądownictwo, nauki o środowisku, hodowla roślin i zwierząt) oraz molekularne podstawy dziedziczności i regulacji genów
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi zaprezentować techniki genetyczne stosowane w różnych dziedzinach (medycyna, sądownictwo, nauki o środowisku, hodowla roślin i zwierząt) oraz molekularne podstawy dziedziczności i regulacji genów

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do genetyki	1
W2	Regulacja ekspresji genów u Prokariota	1
W3	Mutacje DNA	1
W4, W5, W6, W7	Podstawy genetyki Mendlowskiej	4
W8	Mejoza i gamatogeneza	1
W9	Sprzężenie	1
W10, W11	Przenoszenie genów między bakteriami	2
W12	Geny w organellach Eukariotów	1
W13, W14	Dziedziczenie cech ilościowych	2
W15	Dziedziczenie i płeć	2
RAZEM:		15

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie.	1
C2, C3, C4	Prawa Mendla	3
C5	Allele wielokrotne	1
C6	Współdziałanie genów nieallelicznych	1
C7	Dziedziczenie cech ilościowych	1
C8	Genetyczna determinacja płci oraz cechy sprzężone i związane z płcią	1
C9	Dziedziczenie cech sprzężonych.	1
C10	Kolokwium.	1
C11	Mapy chromosomów	1
C12	Genetyka populacji	1
C13	Genetyka jako narzędzie doświadczalne	1
C14	Rodowody	1
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Literatura w j. angielskim i j. polskim
3.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Aktywność na zajęciach
P01	Kolokwium z treści wykładów
P02	Kolokwium z treści ćwiczeń

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

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

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W05, K_W06	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01 C02	W1- W15	1,2	P01
EU2	K_U02	P6U_U	P6S_UW	C01 C02	W1- W15, C1-C15	1,2	P01, P02
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C03	C1-C15	1,2	P02, F01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu podstaw genetyki klasycznej i molekularnej oraz genetyki człowieka, genetyki populacji i ewolucji.

3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę zakresu podstaw genetyki klasycznej i molekularnej oraz genetyki człowieka, genetyki populacji i ewolucji. Posiada podstawowe umiejętności jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu dziedziczności i regulacji genów a w tym zastosowania genetyki w różnych dziedzinach (biotechnologii)
4,0	Posiada tylko wiedzę zakresu podstaw genetyki klasycznej i molekularnej oraz genetyki człowieka, genetyki populacji i ewolucji. Posiada podstawowe umiejętności z zakresu dziedziczności i regulacji genów a w tym zastosowania genetyki w różnych dziedzinach (biotechnologii)
5,0	Posiada szeroką wiedzę zakresu podstaw genetyki klasycznej i molekularnej oraz genetyki człowieka, genetyki populacji i ewolucji. Posiada podstawowe umiejętności jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu dziedziczności i regulacji genów a w tym zastosowania genetyki w różnych dziedzinach (biotechnologii).
EU2	
2,0	Nie potrafi zastosować technik genetycznych stosowane w różnych dziedzinach (medycyna, sądownictwo, nauki o środowisku, hodowla roślin i zwierząt) oraz molekularnych podstaw dziedziczności i regulacji genów
3,0	Zna etapy technik genetycznych stosowane w różnych dziedzinach (medycyna, sądownictwo, nauki o środowisku, hodowla roślin i zwierząt) oraz molekularnych podstaw dziedziczności i regulacji genów
4,0	Potrafi wyjaśnić etapy technik genetycznych stosowane w różnych dziedzinach (medycyna, sądownictwo, nauki o środowisku, hodowla roślin i zwierząt) oraz molekularnych podstaw dziedziczności i regulacji genów
5,0	Potrafi wykorzystać narzędzia badawcze do opracowania technik genetycznych stosowane w różnych dziedzinach (medycyna, sądownictwo, nauki o środowisku, hodowla roślin i zwierząt) oraz molekularnych podstaw dziedziczności i regulacji genów
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować

	współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

2.6. BHP i ergonomia

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
BHP i ergonomia <i>Occupational safety and health with ergonomics</i>				WIS-BIO-D1-BHPiE-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
-	-	15	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. hab. inż. Beata Jabłońska, e-mail: beata.jablonska@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie wiedzy z zasad ochrony pracy oraz ergonomicznych rozwiązań techniczno-organizacyjnych w procesie pracy
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta przeprowadzania ergonomicznych ocen warunków pracy
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu z matematyki, fizyki i technik pomiarów na poziomie akademickim

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę z zakresu prawnej ochrony pracy i rozumie zasady ergonomii w systemie człowiek - obiekt techniczny.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi korzystać z narzędzi badawczych i interpretować uzyskane wyniki w odniesieniu do oceny higienicznej warunków pracy i wymagań ergonomii oraz wykonać oceny ergonomiczne stanowisk pracy.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1, L2	Wprowadzenie do przedmiotu: istota bezpieczeństwa pracy, podstawowe zagadnienia z ergonomii, układ człowiek – praca, kierunki działania ergonomii, wybrane czynniki ergonomiczne w kształtowaniu środowiska pracy, szkolenie BHP, omówienie warunków i wymagań zaliczenia zajęć, zaprezentowanie tematyki i zakresu zajęć	2
L3, L4	Ocena obciążenia fizycznego człowieka w procesie pracy	2
L5, L6	Materialne warunki pracy - pomiary promieniowania jonizującego na stanowisku pracy	2
L7, L8	Ocena natężenia i równomierności oświetlenia dziennego w pomieszczeniu zamkniętym	2
L9, L10	Badanie warunków akustycznych pracy - zajęcia terenowe	2
L11, L12	Materialne warunki pracy - pomiary promieniowania elektromagnetycznego i elektryczności statycznej na stanowisku pracy	2
L13, L14	Pomiar gęstości mocy promieniowania elektromagnetycznego na stanowisku pracy	2
L15	Kolokwium zaliczeniowe	1

Razem	15
--------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Laboratorium z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
3.	Autorskie materiały dydaktyczne (wzory arkuszy ocen ergonomicznych, wzory sprawozdań)
4.	Sprzęt pomiarowo - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej
F02	Ocena wykonania sprawozdań z przeprowadzonych badań
P02	Kolokwium zaliczeniowe

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	15
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		15
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	4
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	4

2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		10
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		1
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,6
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,4

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Kordecka D., Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Wyd. CIOP, Warszawa 1997
2.	Wykowska M., Ergonomia jako nauka stosowana, Wyd. Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2009
3.	Lewandowski J. (red.), Ergonomia, Materiały do ćwiczeń i projektowania, Wyd. Marcus S.C., Łódź 1995
4.	Górecka E., Ergonomia - projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007
5.	Rączkowski B., BHP w praktyce, Wyd. ODDK, Gdańsk 2010
6.	Wróblewska M., Ergonomia, Skrypt dla studentów, Wyd. Politechniki Opolskiej, Opole 2004
7.	Kordecka D., Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Wyd. CIOP, Warszawa 1997
8.	Wykowska M., Ergonomia jako nauka stosowana, Wyd. Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2009
9.	Lewandowski J. (red.), Ergonomia, Materiały do ćwiczeń i projektowania, Wyd. Marcus S.C., Łódź 1995
10.	Górecka E., Ergonomia - projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007
11.	Rączkowski B., BHP w praktyce, Wyd. ODDK, Gdańsk 2010

12.	Wróblewska M., Ergonomia, Skrypt dla studentów, Wyd. Politechniki Opolskiej, Opole 2004
13.	Normy przedmiotowe PN-EN
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_U04	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UK	C01	L1-L15	1,2,3,4	P01
EU2	K_U04	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UK	C02	L1-L15	1,2,3,4	F01, F02, P01
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C03	L1-L15	3,4	F02, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące podstawowych zasad ochrony pracy oraz ergonomii.
3,0	Zna podstawowe zasady ergonomii i przepisy BHP. Rozumie konieczność projektowania stanowisk pracy.
4,0	Posiada wiedzę zakresu prawnej ochrony pracy i rozumie ergonomiczne kryteria i procedury techniczne projektowania stanowisk pracy.

5,0	Posiada wiedzę z zakresu prawnej ochrony pracy i ergonomii, potrafi wyjaśnić zasady diagnozowania ergonomicznego i wykonywania ocen obciążenia pracą.
EU2	
2,0	Nie potrafi korzystać z narzędzi badawczych i interpretować uzyskane wyniki w odniesieniu do oceny higienicznej warunków pracy i wymagań ergonomii oraz wykonać oceny ergonomicznej stanowiska pracy
3,0	Potrafi w stopniu podstawowym korzystać z narzędzi badawczych i interpretować uzyskane wyniki w odniesieniu do oceny higienicznej warunków pracy
4,0	Potrafi umiejętnie korzystać z wielu narzędzi badawczych i poprawnie dokonać oceny warunków pracy w odniesieniu do wymagań ergonomii i przepisów BHP
5,0	Potrafi umiejętnie korzystać z wielu narzędzi badawczych i poprawnie dokonać oceny warunków pracy w odniesieniu do wymagań ergonomii i przepisów BHP oraz potrafi zaprojektować stanowisko pracy.
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>

	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

2.7 Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w środowisku

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w środowisku <i>The spread of pollutants in the environment</i>				WIS-BIO-D1-RZwS-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>prof. dr. hab. inż. Maria Włodarczyk-Makula, e-mail:maria.wlodarczyk-makula@pcz.pl</i> <i>mgr inż. Katarzyna Cygnarowska, email: katarzyna.cygnarowska@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie wiedzy dotyczącej zanieczyszczeń, ich przemian i migracji w środowisku
C02	Celem w zakresie umiejętności jest zapoznanie z metodami i narzędziami umożliwiającymi szacowanie migracji zanieczyszczeń w środowisku.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1	Ogólna wiedza z zakresu chemii, fizyki, zagadnień związanych z meteorologią oraz podstaw statystyki matematycznej.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna rodzaje zanieczyszczeń, procesy migracji i rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w powietrzu, wodach, glebie.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi dokonać opisu zjawisk fizycznych i chemicznych decydujących o migracji zanieczyszczeń oraz modelować rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w środowisku.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi przestrzegać zasad etycznego postępowania w zakresie biotechnologii. Jest gotów pracować w grupie, jak również samodzielnie podejmować decyzje i krytycznie ocenić własne działania.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Ogólna charakterystyka zakresu przedmiotu, efekty uczenia się, literatura	2
W2, W3	Źródła zanieczyszczenia powietrza i ich charakterystyka	4
W4, W5	Źródła zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych i ich charakterystyka	4
W6, W7	Źródła zanieczyszczenia gleb i ich charakterystyka	4
W8, W9	Mechanizmy rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w powietrzu	4
W10	Migracja i przemiany zanieczyszczeń w wodach	2
W11	Transport zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym	2
W12	Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w atmosferze	2
W13	Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w wodach	2
W14	Modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w gruntach	2
W15	Zaliczenie wykładu	2
RAZEM:		30

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie do tematyki zajęć	2
C2	Globalne rozprzestrzenianie zanieczyszczeń stałych	2
C3, C4, C5	Emisja, imisja, stężenie zanieczyszczeń	6
C6	Analiza aerodynamicznej szorstkości terenu	2
C7	Kolokwium	2
C8	Czynniki wpływające na rozprzestrzenianie gazów odlotowych	2
C9, C10	Dobór optymalnych parametrów emitora	4
C11, C12, C13	Obliczanie zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń przy założonych parametrach emitora	6
C14	Stężenie zanieczyszczeń w trójwymiarowym układzie współrzędnych	2
C15	Przygotowanie i obrona pracy zaliczeniowej	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem klasycznej tablicy, środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
3.	Komputer + oprogramowanie do obliczeń inżynierskich

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwiów zaliczeniowych obejmujących tematykę przedmiotu
P02	Ocena prac zaliczeniowych obejmujących program ćwiczeń

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Markiewicz M.T., Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń

	atmosferycznych w powietrzu atmosferycznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004
2.	Rup K., Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, PWN, Warszawa, 2009
3.	Sawicki J.M., Migracja zanieczyszczeń, Wydawnictwo PG, Gdańsk, 2007
4.	Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu
5.	Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów
6.	Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu
Literatura uzupełniająca:	
1.	Wydawnictwa ciągłe

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W02	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1	F01, P01
EU2	K_U02, K_U03	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK	C02	C1-C15	2,3	F01, P01, P02
EU3	K_K02	P6U_K	P6S_KR, P6S_KO	C03	C1-C15	2,3	F01, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu rodzajów zanieczyszczeń, procesów migracji i rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w powietrzu, wodach, glebie
3,0	Posiada w ograniczonym zakresie podstawową wiedzę na temat rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w środowisku
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu rodzajów zanieczyszczeń, procesów migracji i rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w powietrzu, wodach, glebie
5,0	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu rodzajów zanieczyszczeń, procesów migracji i rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w środowisku
EU2	
2,0	Nie potrafi opisać zjawisk fizycznych i chemicznych decydujących o migracji zanieczyszczeń oraz nie potrafi modelować rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w środowisku
3,0	Zna podstawową wiedzę na temat opisu zjawisk fizycznych i chemicznych decydujących o migracji zanieczyszczeń
4,0	Potrafi opisać zjawiska fizyczne i chemiczne decydujące o migracji zanieczyszczeń oraz potrafi modelować proces rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w środowisku
5,0	Posiada szeroką wiedzę w temacie zjawisk fizycznych i chemicznych decydujących o migracji zanieczyszczeń oraz samodzielnie potrafi dobrać metody i narzędzia konieczne do modelowania procesów rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w środowisku
EU3	
2,0	Nie przestrzega zasad etycznego postępowania w zakresie biotechnologii. Nie potrafi pracować w grupie. Nie potrafi samodzielnie podjąć decyzji i krytycznie ocenić własnych działań.
3,0	Przestrzega zasad etycznego postępowania, potrafi pracować w grupie.
4,0	Przestrzega zasad etycznego postępowania, potrafi pracować w grupie oraz samodzielnie podjąć decyzję.
5,0	Przestrzega zasad etycznego postępowania, potrafi pracować w grupie, ale

	również samodzielnie podjąć decyzję i krytycznie ocenić wynikające z tego następstwa.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

2.8.1 Chemia środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Chemia środowiska <i>Environmental chemistry</i>				WIS-BIO-D1-ChS-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
ObIERALNY	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	-	-	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. hab. Szymon Hoffman, prof. uczelni, e-mail: szymon.hoffman@pcz.pl</i>							
<i>dr Beata Karwowska, beata.karwowska@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie wiedzy na temat składu i budowy chemicznej głównych sfer środowiska naturalnego (atmosfery, hydrosfery, litosfery) oraz procesów chemicznych i zjawisk przebiegających w środowisku.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest opanowanie sposobów rozwiązywania problemów obliczeniowych w chemii środowiska.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do prezentowania własnego rozwiązania i do dyskusji poprawności zastosowanej metody w większym zespole.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Ogólna wiedza z chemii, matematyki i fizyki pozwalająca na wykonywanie obliczeń w zakresie tych przedmiotów
2.	Umiejętność samodzielnego korzystania z materiałów literaturowych
3.	Umiejętność logicznego myślenia i oceny jakości uzyskiwanych wyników obliczeń
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	skład i budowę chemiczną głównych sfer środowiska naturalnego (atmosfery, hydrosfery, litosfery) oraz procesy chemiczne i zjawiska przebiegające w środowisku.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	rozwiązywać problemy obliczeniowe w chemii środowiska
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	pracy indywidualnej i zespołowej

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania przedmiotu	2
W2, W3, W4, W5	Przemiany chemiczne i procesy zachodzące w atmosferze	8
W6, W7,	Przemiany chemiczne i procesy zachodzące w hydrosferze	4
W8	Przemiany chemiczne i procesy zachodzące w środowisku lądowym	2
W9	Cykle biogeochemiczne	2
W10, W11, W12, W13	Źródła, trwałość i przemiany wybranych zanieczyszczeń/odpadów w środowisku	8
W14	Trendy poziomów stężeń obserwowane w środowisku	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe, podsumowanie zajęć	2

		RAZEM:	30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin	
C1	Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania przedmiotu	2	
C2, C3	Prawa gazowe	4	
C4, C5	Obliczenia w chemii powietrza (w tym: ozon kolumnowy, przeliczanie stężeń)	4	
C6, C7	Kolokwium cząstkowe 1; Rozpuszczanie gazów w wodzie (w tym: prawo Henry`ego, rozpuszczanie gazów reagujących w fazie wodnej)	4	
C8, C9	Obliczenia w chemii wody (w tym: obliczanie/przeliczanie stężeń, obliczenia na podstawie równowag chemicznych)	4	
C10	Kolokwium cząstkowe 2; Równowagi fizykochemiczne i chemiczne w akwakompleksach	2	
C11, C12	Obliczenia w chemii gleby i chemii odpadów stałych	4	
C13	Kinetyka chemiczna reakcji przebiegających w środowisku	2	
C14	Kolokwium cząstkowe 3	2	
C15	Kolokwia poprawkowe, podsumowanie zajęć	2	
		RAZEM:	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna
3.	Zestawy zadań do rozwiązywania
4.	Tablice fizyko-chemiczne, układ okresowy pierwiastków

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania się do zajęć i aktywności na zajęciach
P01	Ocena kolokwium zaliczeniowego obejmującego materiał wykładu
P02	Ocena kolokwium/kolokwiów cząstkowych na ćwiczeniach audytoryjnych

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	30
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	25
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Alloway B.J., Ayres D.C., Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
2.	Andrews J., Brimblecombe P., Jickelis T.D., Liss P.S., Wprowadzenie do chemii środowiska, WNT, Warszawa 2006.
3.	Całus H., Podstawy obliczeń chemicznych, WNT, Warszawa 1987.
4.	Dobrzańska B. Dobrzański D. Kiełczowski D., Ochrona środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
5.	Dojlido J. R., Chemia wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 1995.
6.	Dojlido J., Zerbe J., Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Arkady, Warszawa 1997.
7.	Gadzała – Kopciuch R., Buszewski B. (red.) - Fizykochemiczne metody analizy w chemii środowiska Cz.1 i 2, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2016.
8.	Gomółka E., Szaynok A., Chemia wody i powietrza, Ofic. Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 1997.
9.	Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Koziorowicz B., Zerbe J., Fizykochemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, Warszawa 1999.
10.	Hoffman S., Long-term trends of pollutant concentrations in selected sites in Silesian Voivodeship, E3S Web of Conferences, 28, 01013, 2018.
11.	Karwowska B., Temperature and pH influence on the efficiency of trace metals leaching from sewage sludge with EDTA solution, Desalin. Water Treat., 2018, 134, 257-264.
12.	Kołodziejczyk A., Naturalne związki organiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
13.	McMurry J., Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
14.	Migaszewski Z.M., Gałuszka A., Podstawy geochemii środowiska, WNT, Warszawa 2007.
15.	Manahan S.E., Toksykologia środowiska, Aspekty chemiczne i biochemiczne, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2006.
16.	Naumczyk J., Chemia środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
17.	O'Neil P., Chemia środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.

18.	Śliwa A. (red.), Obliczenia chemiczne, PWN, Warszawa 1992.
19.	Ufnalski W., Podstawy obliczeń chemicznych z programami komputerowymi, WNT, Warszawa 1999.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01, K_W02	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1, 2	P01
EU2	K_U06, K_U07	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	C02	C1-C15	2, 3, 4	F01, P02
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C03	C1-C15	2, 3, 4	F01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu składu i budowy chemicznej głównych sfer środowiska naturalnego (atmosfery, hydrosfery, litosfery) oraz procesów chemicznych i zjawisk przebiegających w środowisku.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę o składzie i budowie chemicznej głównych sfer środowiska naturalnego (atmosfery, hydrosfery, litosfery) oraz procesach chemicznych i zjawiskach przebiegających w środowisku.
4,0	Posiada dobrą wiedzę o składzie i budowie chemicznej głównych sfer środowiska naturalnego (atmosfery, hydrosfery, litosfery) oraz procesach chemicznych i zjawiskach przebiegających w środowisku.
5,0	Posiada rozległą wiedzę o składzie i budowie chemicznej głównych sfer

	środowiska naturalnego (atmosfery, hydrosfery, litosfery) oraz procesach chemicznych i zjawiskach przebiegających w środowisku.
EU2	
2,0	Nie potrafi rozwiązywać problemów obliczeniowych w chemii środowiska.
3,0	Posiada podstawowe umiejętności w zakresie wykonywania obliczeń w chemii środowiska, robi liczne błędy.
4,0	Posiada dobrze ugruntowane umiejętności w zakresie wykonywania większości obliczeń w chemii środowiska, robi błędy.
5,0	Potrafi bezbłędnie rozwiązać poprawnie dowolny problem obliczeniowy w chemii środowiska.
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, robi liczne błędy i ma trudności z przekonaniem innych do własnych rozwiązań.
4,0	Potrafi pracować indywidualnie, robi błędy i na ogół potrafi przekonać innych do własnych rozwiązań.
5,0	Potrafi pracować indywidualnie, niezwykle rzadko robi błędy, z łatwością potrafi przekonać innych do własnych rozwiązań.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>

	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

2.8.2. Chemia fizyczna

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Chemia fizyczna <i>Physical Chemistry</i>				WIS-BIO-D1-CHEFIZ-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr Beata Karwowska, e-mail: beata.karwowska@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie informacji dotyczących podstawowych praw i równań chemii fizycznej potrzebnych w toku dalszego studiowania przedmiotów pokrewnych
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta przeprowadzenia obliczeń dotyczących analizy, opisu zjawisk i rozwiązywania zadań chemii fizycznej
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu chemii, matematyki, fizyki i biologii

2	Umiejętność logicznego myślenia i oceny jakości uzyskiwanych wyników obliczeniowych
3	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych praw i równań chemii fizycznej
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi dokonywać analizy i opisu zjawisk fizyko - chemicznych oraz rozwiązywać problemy obliczeniowe z chemii fizycznej
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Organizacja zajęć	2
W2	Stany skupienia materii	2
W3, W4, W5, W6	Termodynamika chemiczna	8
W7, W8, W9,	Termochemia	6
W10, W11, W12 W13, W14	Układy jedno-, dwu- i trójskładnikowe, jedno i wielofazowe	10
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Zapoznanie z programem zajęć, zasadami zaliczenia oraz obowiązującą literaturą	2
C2, C3,	Matematyczny opis stanu gazowego	4
C4, C5, C6	Termodynamika chemiczna	6
C7, C8	Termochemia	4
C9	Kolokwium cząstkowe	2
C10	Kinetyka reakcji enzymatycznych	2
C11	Stan ciekły	2
C12	Równowagi fazowe w układach jednoskładnikowych	2
C13, C14	Równowagi fazowe w układach dwu- i trójskładnikowych	4
C15	Kolokwium cząstkowe	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Platforma e - learningowa
3.	Podręczniki, skrypty
4.	Autorskie materiały dydaktyczne

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F02	Ocena pracy w grupie przy prowadzeniu obliczeń
P01	Kolokwia obejmujące tematykę ćwiczeń
P02	Kolokwium zaliczeniowe obejmujące znajomość wykładu

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	25
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**Literatura podstawowa:**

1.	Atkins P.W., Podstawy chemii fizycznej, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2009.
2.	Atkins P.W., Trapp C.A., Cady M.P., Giunta C., Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami, PWN, Warszawa, 2001.
3.	Demichowicz-Pigoniowa J., Obliczenia fizykochemiczne, Oficyna Wydawnicza PW, Wrocław, 1997.
4.	Nodzeński A., Ćwiczenia rachunkowe z chemii fizycznej, Wydawnictwo AGH, Skrypt nr 1332, Kraków, 1993.
5.	Szarawara J., Termodynamika chemiczna stosowana, WNT, Warszawa, 2007
6.	Ufnalski W., Wprowadzenie do termodynamiki chemicznej, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2004 .
7.	Izydorczyk J., Salwiński J., Turek W., Uziel Z., Termodynamika, statyka chemiczna i równowagi fazowe w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu
3.	Karwowska B., Temperature and pH influence on the efficiency of trace metals leaching from sewage sludge with EDTA solution, Desalination and Water Treatment, 134 (2018) 257-2649.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01, K_W02	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2,3,4	F01, P02

EU2	K_U06, K_U07	P6S_UW	P6S_UK P6S_UW	C02	C1-C15	2,3,4	F01, F02, P01,
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C03	C1-C15	2,3,4	F01, F02, P01,

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzy z zakresu podstawowych praw i równań chemii fizycznej
3,0	Posiada jedynie podstawową wiedzę z zakresu podstawowych praw i równań chemii fizycznej
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii fizycznej. Zna i rozumie podstawowe prawa i równania chemii fizycznej
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu chemii fizycznej. Zna i rozumie podstawowe prawa i równania chemii fizycznej
EU2	
2,0	Nie potrafi dokonywać analizy, opisu zjawisk fizyko - chemicznych oraz rozwiązywać problemów obliczeniowych z chemii fizycznej
3,0	Zna tylko podstawowe zasady analizy i opisu zjawisk fizyko - chemicznych oraz rozwiązuje proste problemy obliczeniowe z chemii fizycznej
4,0	Zna i rozumie podstawowe zasady analizy i opisu zjawisk fizyko - chemicznych oraz rozwiązuje proste problemy obliczeniowe z chemii fizycznej
5,0	Zna i rozumie zasady analizy i opisu zjawisk fizyko - chemicznych oraz rozwiązuje złożone problemy obliczeniowe z chemii fizycznej
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

2.9.1 Ekologia

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Ekologia <i>Ekology</i>				WIS-BIO-D1-Eko-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr Dorota Nowak, e-mail: dorota.nowak@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z funkcjonowaniem systemów przyrodniczych oraz znaczeniem zagadnień ekologicznych w biotechnologii
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta jakie konsekwencje ma wprowadzania zanieczyszczeń do ekosystemów oraz roli organizmów żywych w utrzymaniu homeostazy środowiska naturalnego
C03	Celem w zakresie kompetencji jest uświadomienie studentowi wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko oraz przestrzegania zasad etyki przy prowadzeniu procesów biotechnologicznych
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu biologii i chemii na poziomie akademickim

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna i rozumie zasady funkcjonowania organizmów w środowisku, ich wzajemne oddziaływania, a także ich rolę w utrzymaniu stabilności ekosystemów
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi ocenić i przewidzieć wpływ zakłóceń antropogenicznych na równowagę biologiczną (homeostazę) ekosystemów
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do przestrzegania zasad etyki w prowadzeniu procesów biotechnologicznych, co pozwoli na ograniczenie ich negatywnego wpływu na środowisko

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Definicja ekologii jako nauki – wskazanie na wieloznaczność terminu, podstawowe pojęcia ekologiczne, wskazanie na związek ekologii z biotechnologią	2
W2, W3, W4	Omówienie roli czynników abiotycznych - promieniowanie, temperatura, woda, stężenie jonów wodorowych, gazy atmosferyczne pojęcie tolerancji ekologicznej organizmu Podział organizmów ze względu na wymagania względem czynników środowiskowych	6
W5	Pojęcie tolerancji ekologicznej organizmu. Podział organizmów ze względu na wymagania względem czynników środowiskowych	2
W6, W7	Pokarm jako czynnik środowiska, klasyfikacja organizmów ze względu na sposób odżywiania, rola poszczególnych ogniw łańcucha pokarmowego w utrzymaniu homeostazy.	4
W8	Definicja populacji, charakterystyka zjawisk zachodzących na poziomie populacji	2
W9, W10, W11	Ekosystem jako układ przyrodniczy, podział i rodzaje ekosystemów. Charakterystyka ekosystemów wodnych. Główne źródła zanieczyszczenia wód	6

W12, W13	Gleba jako podsystem ekosystemów lądowych. Źródła degradacji ekosystemów lądowych oraz wpływ na życie biologiczne gleby	4
W14, W15	Podstawy procesów samooczyszczania środowisk, rola organizmów żywych w procesach rozkładu zanieczyszczeń w powiązaniu z bioprocjami stosowanymi przez człowieka do usuwania zanieczyszczeń	4
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2	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
C3, C4, C5	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
C6, C7	Interakcje między organizmami: oddziaływania troficzne i topowe – studenci prezentują rolę przykładowych oddziaływań między organizmami w kształtowaniu homeostazy	2
C8	Kolokwium	1
C9	Pojęcie produkcji pierwotnej i wtórnej. Studenci dokonują analizy produktywności przykładowych ekosystemów oraz interpretują przedstawione dane.	1
C10, C11, C12	Antropopresja – przyczyny i skutki. Organizmy żywe jako bioindykatory czystości środowisk – analiza danych eksperymentalnych z wybranych testów toksykologicznych, rola biotechnologii w zachowaniu równowagi biologicznej ekosystemów.	3
C13, C14	„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
C15	Kolokwium	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne
3.	Podręczniki, skrypty

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
F02	Ocena zadań opracowywanych na ćwiczeniach
P01	Ocena z kolokwium z ćwiczeń
P02	Ocena z kolokwium z wykładów

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15

2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Krebs Ch. J.: Ekologia, PWN, Warszawa 2001
2.	Krebs Ch .J.: Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności, PWN, Warszawa 2011
3.	Lampert W. Sommer U.: Ekologia wód śródlądowych, PWN, Warszawa 2001
4.	Misiołek A.,Kowal E.,Kucińska- Landwójtowicz A.: Ekologia, PWE Warszawa, 2014
5.	Pawlaczyk-Szpilowa M. Biologia i ekologia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997
6.	Peterson M.D.: Ekologia, Wyd. ZYSK i S-KA, Poznań 2011
7.	Praca pod redakcją Strzałko J. Mossor-Pietraszewska T.: Kompendium wiedzy o ekologii. Warszawa PWN 2005
8.	8.Wiąckowski S.: Podstawy ekologii, Branta, Warszawa 1998

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1	P 02
EU2	K_U02	P6U_U	P6S_UW	C02	C1-C15	2,3	F02 P01
EU3	K_K02	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	C03	C1-C15	2,3	F02 P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu funkcjonowaniem systemów przyrodniczych oraz nie ma wiedzy na temat znaczenia zagadnień ekologicznych w biotechnologii
3,0	Posiada ogólną wiedzę z zakresu funkcjonowaniem systemów przyrodniczych
4,0	Posiada wiedzę z zakresu funkcjonowaniem systemów przyrodniczych oraz znaczenia zagadnień ekologicznych w biotechnologii
5,0	Posiada szeroką wiedzę na temat funkcjonowania systemów przyrodniczych, potrafi bezbłędnie opisać zależności między organizmami a środowiskiem oraz uzasadnić znaczenie wiedzy ekologicznej w biotechnologii
EU2	
2,0	Nie potrafi wskazać na konsekwencje wprowadzania zanieczyszczeń do ekosystemów
3,0	Potrafi na poziomie podstawowym wskazać na konsekwencje wprowadzania zanieczyszczeń do ekosystemów
4,0	Potrafi wskazać na konsekwencje wprowadzania zanieczyszczeń do

	ekosystemów, a także rozumie rolę organizmów żywych w utrzymaniu homeostazy środowiska naturalnego popełniając przy tym niewielkie błędy
5,0	Potrafi szczegółowo i bezbłędnie analizować konsekwencje wprowadzania zanieczyszczeń do ekosystemów, rozumie rolę organizmów w procesach samooczyszczania środowiska i potrafi wskazać na rolę biotechnologii w ograniczaniu zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska
EU3	
2,0	Student nie jest świadomy wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko i nie przestrzega zasad etyki przy prowadzeniu procesów biotechnologicznych
3,0	Student ma ograniczoną świadomość wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko
4,0	Student ma świadomość wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko, ale nie zawsze wiąże to z przestrzeganiem zasad etyki przy prowadzeniu procesów biotechnologicznych
5,0	Student ma pełną świadomość wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko, co pozwala mu w pełni przestrzegać zasad etyki przy prowadzeniu procesów biotechnologicznych
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>

	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

2.9.2 Ekologiczne aspekty w biotechnologii

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Ekologiczne aspekty w biotechnologii <i>Environmental aspects in biotechnology</i>				WIS-BIO-D1-EKOASP-02		I	02
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. inż. Krzysztof Fijałkowski, e-mail: krzysztof.fijalkowski@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie treści na temat roli i miejsca zagadnień ekologicznych w biotechnologii w zakresie funkcjonowania systemów przyrodniczych
C02	Celem w zakresie umiejętności jest uświadomienie konsekwencji zagrożenia dla środowiska i konsumentów związanego z wprowadzeniem organizmów transgenicznych do hodowli i upraw.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie do opracowania i zaprezentowania własnego rozwiązania
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu biologii

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna czynniki ekologiczne i ich wpływu na żywe organizmy; zna rodzaje oddziaływań między organizmami na poziomie populacji i biocenozy oraz rozumie znaczenie homeostazy w układach przyrodniczych
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wybrać organizmy żywe jako bioindykatory czystości środowisk i dokonać analizy danych eksperymentalnych z wybranych testów toksykologicznych.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi opracować i zaprezentować technologie oceny czystości najpowszechniejszych środowisk

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Ekologia a biotechnologia – strefa współdziałania i strefa konfliktu. Podstawy biotechnologii środowiskowej: biotechnologia w ekosystemie i w krajobrazie.	2
W2, W3	Ekosystem jako układ przyrodniczy, podział i rodzaje ekosystemów.	4
W4, W5	Biochemiczno-ekologiczne oddziaływania roślin (allelopatia).	4
W6, W7	Biochemiczno-ekologiczne oddziaływania między zwierzętami (feromony, allomony, kairomony).	4
W8, W9	Krajobraz ekologiczny i biotechnologiczne możliwości jego kształtowania	4
W10, W11	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.	4
W12, W13	Ekologia a metody molekularne. Organizmy modyfikowane genetycznie – punkt widzenia systematyka i ekologia.	4
W14	Zastosowanie genetycznie zmodyfikowanych roślin uprawnych –	2

	teraźniejszość i przyszłość. Organizmy zmodyfikowane genetycznie jako zagrożenie naturalnych biocenoz.	
W15	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.	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2	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
C3, C4	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	2
C5, C6, C7, C8, C9, C10	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.	6
C11	Kolokwium	1
C12, C13	Mikroorganizmy genetycznie zmodyfikowane: przykłady, analiza korzyści, wybór istniejących mikroorganizmów jako przykład - prezentacja i dyskusja	2
C13, C15	Gatunki obce – mechanizm rozprzestrzeniania, oddziaływanie na gatunki rodzime, metody ograniczania ekspansji, bazy danych	2
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Literatura w języku polskim i angielskim
3.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć i aktywności
P02	Ocena z treści przekazanych na ćwiczeniach
P01	Ocena z treści przekazanych na wykładach

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10

Razem godzin pracy własnej studenta:	25
Ogólne obciążenie pracą studenta:	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:	3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	1,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Krebs Ch. J.: Ekologia, PWN, Warszawa 2001
2.	Krebs Ch. J.: Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności, PWN, Warszawa 2011
3.	Harborne J.B.: Ekologia biochemiczna (tłum. z ang.), PWN, Warszawa, 1997
4.	Misiołek A., Kowal E., Kucińska- Landwójtowicz A.: Ekologia, PWE Warszawa, 2014
5.	McHugen A., Żywność genetycznie zmodyfikowana - poradnik konsumenta. WNT, Warszawa, 2004
6.	Peterson M.D.: Ekologia, Wyd. ZYSK i S-KA, Poznań 2011

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01, C02	W1- W15	1, 2	P01
EU2	K_U02	P6U_U	P6S_UW	C02	W1- W15,	1, 2	P01, P02

					C1-C15		
EU3	K_K02	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	C03	C1-C15	1, 2	F01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu podstawowych czynników ekologicznych i ich wpływu na żywe organizmy; oddziaływań między organizmami na poziomie populacji
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę zakresu podstawowych czynników ekologicznych i ich wpływu na żywe organizmy; oddziaływań między organizmami na poziomie populacji
4,0	Posiada podstawową zakresu podstawowych czynników ekologicznych i ich wpływu na żywe organizmy; oddziaływań między organizmami na poziomie populacji
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu podstawowych czynników ekologicznych i ich wpływu na żywe organizmy; oddziaływań między organizmami na poziomie populacji
EU2	
2,0	Nie potrafi określić konsekwencji zagrożenia dla środowiska i konsumentów związanego z wprowadzeniem organizmów transgenicznych do hodowli i upraw.
3,0	Zna etapy technik określania zagrożenia dla środowiska i konsumentów związanego z wprowadzeniem organizmów transgenicznych do hodowli i upraw.
4,0	Potrafi wyjaśnić etapy technik określania zagrożenia dla środowiska i konsumentów związanego z wprowadzeniem organizmów transgenicznych do hodowli i upraw.
5,0	Potrafi wykorzystać narzędzia badawcze do opracowania technik określania zagrożenia dla środowiska i konsumentów związanego z wprowadzeniem organizmów transgenicznych do hodowli i upraw.
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

3.1.1 Język Obcy II - Angielski

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Język Obcy II - Angielski <i>Foreign Language II - English</i>			WIS-BIO-D-JA_II-03		II	03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Języków Obcych						
Prowadzący przedmiot:						
<p><i>mgr Wioletta Będkowska; e-mail:wioletta.bedkowska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Joanna Dziurkowska; e-mail:joanna.dziurkowska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Małgorzata Engelking; e-mail:malgorzata.engelking@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Marian Gałkowski; e-mail:marian.galkowski@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Aleksandra Glińska; e-mail:aleksandra.glinska@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Katarzyna Górniak-Cierpiął; e-mail:katarzyna.gorniak@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Dorota Imiołczyk; e-mail:dorota.imiolczyk@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Barbara Janik; e-mail:barbara.janik@pcz.pl,</i></p> <p><i>mgr Aneta Kot; e-mail:aneta.kot@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Izabela Mishchil; e-mail:izabela.mishchil@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Monika Nitkiewicz; e-mail:monika.nitkiewicz@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Barbara Nowak; e-mail:barbara.nowak@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Joanna Pabjańczyk-Musiała; e-mail:j.pabjanczyk-musiala@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Katarzyna Stefańczyk; e-mail:katarzyna.stefanczyk@pcz.pl</i></p> <p><i>dr Marlena Wilk; e-mail:marlena.wilk@pcz.pl</i></p> <p><i>mgr Przemysław Załęcki; e-mail:przemyslaw.zalecki@pcz.pl</i></p>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisanie), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
C02	Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
C03	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.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna język obcy oraz potrafi posługiwać się nim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową.
EU3	Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy z dziedziny studiów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU4	Student potrafi współpracować w grupie oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C2	JSwP* - kompetencje i relacje zawodowe.	2
C3	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C4	JSwP* - korespondencja służbowa.	2
C5	JSwP* - spotkania biznesowe.	2

C6	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7	JSwP*: wyjazdy służbowe. Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10	JSwP* - sukces zawodowy- ćwiczenia leksykalne.	2
C11	Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna. Prezentacja danych liczbowych i diagramów.	2
C12	JSwP*- Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14	Kolokwium II.	2
C15	Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2
RAZEM:		30

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4.	Zasoby Internetu; platforma e-learningowa PCz.
5.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
F02	Ocena aktywności podczas zajęć
F03	Ocena za test osiągnięć
F04	Ocena za prezentację
F05	Ocena zadań wykonanych w trybie e-learning
P01	Ocena na zaliczenie

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	18
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	K. Harding, L. Taylor: International Express- Intermediate; OUP 2019

2.	K. Harding, L. Taylor: International Express- Upper- Intermediate; OUP 2019
3.	D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2016
4.	I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner; Pearson 2018
5.	I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: B2 Business Partner; Pearson 2018
6.	M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018
7.	V. Evans, J. Dooley, H. Brown: Carrer Paths: Management II Egis 2013
8.	H.Stephenson, L. Lansford, P.Dummett "Keynote"- intermediate/upper intermediate, National Geographic Learning, 2015
9.	D. Cotton, D. Falvey, S. Kent, J. Rogers. Market leader - intermediate Pearson 2016
Literatura uzupełniająca:	
1.	E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008
2.	J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki
3.	Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
4.	H. Sanchez, A. Frias I inni: English for Professional Success; Thomson LTD 2006
5.	P. Dummet: Energy English-For the Gas and Electricity Industries; Heinle 2010
6.	A. Czerw, B. Durlik, M. Hryniewicz: Geo-English; Wyd. AGH, Kraków 2011
7.	A. Gazda, M. Ittner, I. Rocznik: Selected Aspects of Technical English; Wyd. PŚ, Gliwice 2006
8.	M. Korpak, From Alchemy to Nanotechnology, SPNJOPK, 2008
9.	M. Grzegorzek, I. Starmach: English for Environmental Engineering, SPNJOPK, 2004
10.	D. Dziuba: Environmental Issues; Wyd. UŁ, 2013
11.	Aplikacje specjalistyczne, czasopisma specjalistyczne; zasoby Internetu
12.	The Usborne Science Encyclopedia with QR links, Usborne Publishing 2015

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C15	1,2,3, 4,5	F01, F02, F03, F05, P01
EU2	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C5, C7, C8- C12	1,2,3, 4,5	F02, F03, F05, P01
EU3	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C6, C13	1,2,3, 4,5	F02, F05, P01
EU4	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C11, C15	1,2,3, 4,5	F01, F04, F05

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Student nie potrafi posługiwać się językiem obcym oraz stosować odpowiednich konstrukcji gramatyczno-leksykalnych w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie pisemnej ani w formie ustnej. Uzyskał z testu osiągnięć wynik poniżej 60%.

3,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-75%.
4,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w sposób prawidłowy lecz okazjonalnie popełnia błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 80-85%.
5,0	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich. Uzyskał wynik z testu powyżej 91%.
EU2	
2,0	Student nie potrafi sformułować prostych tekstów w korespondencji prywatnej i zawodowej.
3,0	Student potrafi w sposób komunikatywny, lecz w bardzo ograniczonym zakresie sformułować proste teksty w korespondencji zawodowej i prywatnej.
4,0	Student potrafi w sposób komunikatywny wypowiadać się w formie pisemnej, lecz okazjonalnie popełnia przy tym błędy.
5,0	Student potrafi swobodnie i kreatywnie wypowiadać się pisemnie, z zachowaniem wszelkich standardów obowiązujących w korespondencji w języku docelowym.
EU3	
2,0	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania poniżej 60%.
3,0	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 60-75%.
4,0	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 80-85%.
5,0	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować własnymi słowami przeczytany tekst. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania powyżej 91%.
EU4	
2,0	Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
3,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.
4,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.

5,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami językowymi i gramatycznymi.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	<p>Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p><i>Z prezentacjami do zajęć, instrukcjami do laboratorium itp. można zapoznać się odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy w SJO oraz w USOS.</i></p>
2.	<p>Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:</p> <p><i>Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych PCz., ul Dąbrowskiego 69 II p. oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz.</i></p> <p><i>Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w USOS.</i></p>
3.	<p>Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):</p> <p><i>Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest dostępna w sekretariacie SJO i zamieszczona na stronie internetowej SJO- www.sjo.pcz.pl</i></p>

3.1.2 Język Obcy II - Niemiecki

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Język Obcy II - Niemiecki <i>Foreign Language II - German</i>			WIS-BIO-D-JN_II-03		II	03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Języków Obcych						
Prowadzący przedmiot:						
<i>mgr Henryk Juszcak; e-mail: henryk.juszcak@pcz.pl</i>						
<i>dr Marlena Wilk; e-mail: marlena.wilk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisanie), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
C02	Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
C03	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.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna język obcy oraz potrafi posługiwać się nim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową.
EU3	Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy z dziedziny studiów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU4	Student potrafi współpracować w grupie oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C2	JSwP* - kompetencje i relacje zawodowe.	2
C3	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C4	JSwP*- korespondencja służbowa.	2
C5	JSwP* - spotkania biznesowe.	2
C6	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7	JSwP*: wyjazdy służbowe. Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10	JSwP* - sukces zawodowy- ćwiczenia leksykalne.	2
C11	Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna. Prezentacja danych liczbowych i diagramów.	2
C12	JSwP*- Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14	Kolokwium II.	2
C15	Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2
RAZEM:		30

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4.	Zasoby Internetu; platforma e-learningowa PCz.
5.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
F02	Ocena aktywności podczas zajęć
F03	Ocena za test osiągnięć
F04	Ocena za prezentację
F05	Ocena zadań wykonanych w trybie e-learning
P01	Ocena na zaliczenie

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30

2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	18
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Fügert N, Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Kurs- und Übungsbuch, Klett, 2016
2.	Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, Aufbaukurs-B1/B2, Klett, Stuttgart, 2011
3.	Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1, Klett Sprachen GmbH, 2010
4.	Funk H, Kuhn Ch., Studio d A2, B1 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2007
5.	Bosch G., Dahmen K., Schritte international im Beruf, Hueber Verlag, Ismaning, 2010
6.	Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2006
7.	Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2016
Literatura uzupełniająca:	
1.	Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS; Wyd. LektorKlett, Kraków 2010
2.	Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Wyd. Lektor Klett, Poznań 2007

3.	Tarkiewicz U., „Deutsche Fachtexte leichter gemacht”, Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2009
4.	Wyszyński J., „Sehen, Hören, Verstehen – Ćwiczenia do materiałów audiowizualnych”, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008
5.	Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung & Wissenschaft
6.	Słowniki mono i bilingwalne, również on-line.
7.	Aplikacje specjalistyczne oraz inne zasoby Internetu.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C15	1,2,3, 4,5	F01, F02, F03, F05, P01
EU2	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C5, C7, C8- C12	1,2,3, 4,5	F02, F03, F05, P01
EU3	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C6, C13	1,2,3, 4,5	F02, F05, P01
EU4	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C11, C15	1,2,3, 4,5	F01, F04, F05

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie potrafi posługiwać się językiem obcym oraz stosować odpowiednich konstrukcji gramatyczno-leksykalnych w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie pisemnej ani w formie ustnej. Uzyskał z testu osiągnięć wynik poniżej 60%.
3,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-75%.
4,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w sposób prawidłowy lecz okazjonalnie popełnia błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 80-85%.
5,0	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich. Uzyskał wynik z testu powyżej 91%.
EU2	
2,0	Student nie potrafi sformułować prostych tekstów w korespondencji prywatnej i zawodowej.
3,0	Student potrafi w sposób komunikatywny, lecz w bardzo ograniczonym zakresie sformułować proste teksty w korespondencji zawodowej i prywatnej.
4,0	Student potrafi w sposób komunikatywny wypowiadać się w formie pisemnej, lecz okazjonalnie popełnia przy tym błędy.
5,0	Student potrafi swobodnie i kreatywnie wypowiadać się pisemnie, z zachowaniem wszelkich standardów obowiązujących w korespondencji w języku docelowym.
EU3	
2,0	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania poniżej 60%.
3,0	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 60-75%.
4,0	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 80-85%.

5,0	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować własnymi słowami przeczytany tekst. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania powyżej 91%.
EU4	
2,0	Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
3,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.
4,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.
5,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami językowymi i gramatycznymi.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	<p>Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p><i>Z prezentacjami do zajęć, instrukcjami do laboratorium itp. można zapoznać się odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy w SJO oraz w USOS.</i></p>
2.	<p>Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:</p> <p><i>Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych PCz., ul Dąbrowskiego 69 II p. oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz.</i></p> <p><i>Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w USOS.</i></p>
3.	<p>Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):</p> <p><i>Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest dostępna w sekretariacie SJO i zamieszczona na stronie internetowej SJO- www.sjo.pcz.pl</i></p>

3.2 Wychowanie fizyczne I

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)		Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Wychowanie fizyczne I <i>Physical education I</i>		SWF-D1-PS-03			II	03
		SWF-D1-PK-03				
		SWF-D1-PN-03				
		SWF-D1-TF-03				
		SWF-D1-TZ-03				
		SWF-D1-PIL-03				
		SWF-D1-TS-03				
		SWF-D1-TZP-03				
		SWF-D1-PŁY-03				
		SWF-D1-SIŁ-03				
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	NIE	0
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Wychowania Fizycznego i Sportu						
Prowadzący przedmiot:						
<i>mgr Maciej Żyła, email: maciej.zyla@pcz.pl</i>						
<i>mgr Dariusz Parkitny, email: dariusz.parkitny@pcz.pl</i>						
<i>mgr Agnieszka Krzyszkowska-Zalejska, email: a.krzyszkowska-zalejska@pcz.pl</i>						
<i>dr Waldemar Różycki, email: waldemar.rozycki@pcz.pl</i>						
<i>mgr Piotr Pawłowski, email: piotr.pawlowski@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01 Kształtowanie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego, poprzez

	odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze wybranej dyscypliny sportowej. Kształtowanie postaw prozdrowotnych wśród studentów Politechniki Częstochowskiej.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach z wychowania fizycznego.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna teoretyczne podstawy wybranej dyscypliny sportowej.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi współpracować w: parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play.

II. TREŚCI PROGRAMOWE (grupy wiekowe zostają przypisane do konkretnej dyscypliny przez Kierownictwo Studium WFIS.)		
Forma zajęć – Ćwiczenia (gry zespołowe)		Liczba godzin
Piłka siatkowa		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Rozgrzewka siatkarska, postawy wysoka i niska.	2
C3	Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku.	2
C4, C5	Doskonalenie odbicia piłki oburącz górą i dołem.	4
C6	Doskonalenie zagrywki tenisowej, szybującej.	2
C7	Doskonalenie przyjęcia zagrywki sposobem dolnym i górnym do strefy 0	2
C8, C9	Doskonalenie ataku ze stref: 2,3,4.	4
C10	Doskonalenie zastawienia (blok): pojedynczego.	2
C11, C12, C13,	Gra uproszczona, gra szkolna, gra właściwa.	8

C14		
C15	Zaliczenia.	2
RAZEM:		30
Piłka koszykowa		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Diagnostyka umiejętności technicznych gry.	2
C3, C4	Nauczanie sposobów poruszania się po boisku, poruszanie się z piłką w koźle, próby gier 1x1.	4
C5, C6, C7	Nauczanie/ doskonalenie koźlowania: izolacja, marsz, trucht, bieg. Gra 1x1.	6
C8, C9, C10	Nauczanie/ doskonalenie podań i rzutów. Podania w miejscu, w ruchu. Rzut z miejsca, po koźle, po podaniu partnera. Rzut z dwutaktu. Próby gier 2x2.	6
C11, C12, C13, C14	Doskonalenie podstawowych umiejętności technicznych poznanych na zajęciach. Turniej 3x3- streetball: zasady, przepisy, system gier.	8
C15	Zaliczenia.	2
RAZEM:		30
Piłka nożna		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Diagnostyka umiejętności technicznych.	2
C3, C4	Doskonalenie prowadzenia piłki ze zmianą kierunku i tempa. Gra szkolna.	4
C5, C6,	Doskonalenie uderzeń piłki nogą i głową. Gra szkolna.	4
C7, C8	Doskonalenie przyjęć piłki. Gra szkolna.	4
C9, C10, C11	Doskonalenie strzałów na bramkę. Gra właściwa.	6
C12,	Turniej piłki nożnej halowej- zespoły 5 osobowe.	6

C13, C14		
C15	Zaliczenia.	2
RAZEM:		30
Forma zajęć- Ćwiczenia (sporty indywidualne)		
Trening funkcjonalny		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Teoria: wprowadzenie do TF. Praktyka: ocena funkcjonalna FMS- wybrane testy.	2
C3, C4	Reedukacja błędnych wzorców ruchowych. Prehab - ćwiczenie ukierunkowane na prewencję urazów.	4
C5, C6, C7	Przygotowanie do ruchu, prehab, kształtowanie stabilności centralnej.	6
C8, C9, C10	Przygotowanie do ruchu, prehab, core, kształtowanie wytrzymałości krążeniowo- oddechowej, regeneracja- techniki powięziowe.	6
C11, C12	Przygotowanie do ruchu, core, kształtowanie wytrzymałości krążeniowo- oddechowej, regeneracja- kompleksowy stretching.	4
C13, C14	Przygotowanie do ruchu, core, elastyczność- plajometryka, wytrzymałość krążeniowo oddechowa, regeneracja- techniki powięziowe.	4
C15	Zajęcia zaliczeniowe.	2
RAZEM:		30
Trening zdrowotny		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Zajęcia teoretyczno-praktyczne: wprowadzenie do TZ, przygotowanie do ruchu, koncepcja TA Schultza- ciężkość, ciepło.	2
C3, C4, C5	Kształtowanie prawidłowej ruchomości w stawach (mobilność), wprowadzenie rollerów w celu rozluźnienia mięśni przed stretchingiem. TA- wprowadzenie pełnego zakresu treningu- nauka wsłuchania się we własny organizm.	6
C6, C7,	Kształtowanie mobilności, wprowadzanie ćwiczeń stabilizacyjnych (deska), w różnych pozycjach wyjściowych. Rozbudowanie ćwiczeń na rollerach-	8

C8, C9	wprowadzenie rozciągania w celu zwiększenie efektu rozluźnienia. Stretching kompleksowy- mający na celu rozciągnięcie (w indywidualnych granicach mięśni). TA- pełny zakres treningu.	
C10, C11, C12, C13, C14	Przygotowanie do ruchu, wzmacnianie mięśni posturalnych, kompleksowe rollowanie, stretching powięziowy. TA- pełny zakres treningu.	10
C15	Zajęcia zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Pilates/fitness		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Podstawowe ćwiczenia wzmacniające „obręcz siły” czyli mięśnie brzucha, pośladków i najszerze mięśnie grzbietu. Wprowadzenie do ćwiczeń w technice Pilates.	2
C3	Ćwiczenia mięśni najszerzych grzbietu i tułowia – technika wykonywania tych ćwiczeń i nauka prawidłowego oddychania. Ćwiczenia rozciągająco rozluźniające.	2
C4	Ramiona i górna część ciała – wzmacnianie i rozciąganie oraz umiejętność rozluźniania górnej części ciała.	2
C5	Ćwiczenia Pilates – wejście w poziom pierwszy – ćwiczenia wzmacniające mięśnie pleców i brzucha.	2
C6	Wzmacnianie „obręczy środkowej” poprzez precyzyjny dobór ćwiczeń kontynuacja poziomu pierwszego.	2
C7	Wzmacnianie i rozciąganie nóg – od pośladków do stóp. Kontrola nad dbałością utrzymywania właściwego układu ciała – poziom pierwszy.	2
C8	Wzmacniające ćwiczenia ramion. Rozluźnienie wszystkich mięśni „obręczy środkowej” – poziom pierwszy.	2
C9	Wprowadzenie w poziom drugi ćwiczeń Pilates poprzez rozbudowanie ćwiczeń pochodzących z poziomu pierwszego.	2
C10	Rozluźnianie górnej części ciała i jednocześnie rozciąganie przy użyciu piłki fit ball. Uruchamianie okolicy krzyżowej – poziom drugi.	2
C11	Wzmacnianie „obręczy środkowej” i nóg przy użyciu ciężarków – poziom	2

	drugi.	
C12	Wzmacnianie ramion i pleców przy użyciu przyborów – kije, ciężarki.	2
C13	Poziom trzeci Pilates – kontynuowanie wzmacniania mięśni zwłaszcza „obręczy środkowej”. Skoordynowanie ruchów w bardziej skomplikowanych ćwiczeniach.	2
C14	Zastosowanie zaawansowanych ćwiczeń na mięśnie brzucha i nóg pochodzące z poziomu trzeciego.	2
C15	Zajęcia zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Tenis stołowy		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Diagnostyka umiejętności technicznych gry.	2
C3	Pozycja wyjściowa i podstawowe zasady poruszania się przy stole. Gra pojedyncza.	2
C4, C5	Uderzenie kontra forehand po przekątnej, gra pojedyncza na punkty.	4
C6, C7, C8	Uderzenia kontra forehand i backhand po przekątnej, gra na punkty ze zmianą ćwiczących przy stołach.	6
C9, C10, C11	Doskonalenie poznanych uderzeń, uderzenia po prostej, akcent na pracę nóg przy stole. Gra na punkty ze zmianą ćwiczących.	6
C12, C13, C14	Turniej indywidualny- rozgrywka każdy z każdym.	6
C15	Zaliczenia.	2
RAZEM:		30
Tenis ziemny/tenis plażowy 30 godzin		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2, C3	Nauczanie uderzeń forehand, gry i zabawy tenisowe.	4
C4, C5	Nauczanie uderzeń backhand oburęczny, gry i zabawy tenisowe.	4

C6, C7	Nauczanie serwisu płaskiego, gra szkolna – deblowa.	4
C8, C9	Nauczania pozycji bazowej w tenisie plażowym, sposoby poruszania się po korcie.	4
C10, C11	Nauczania odbić, forehand/backhand, poruszanie się przy siatce.	4
C12, C13	Turniej deblowy – tenis ziemny.	4
C14	Turniej deblowy – tenis plażowy.	2
C15	Zajęcia zaliczeniowe.	2
RAZEM:		30
Pływanie (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu)		
C1	Zajęcia organizacyjne. Szkolenie bhp, zapoznanie z regulaminem pływalni, regulaminem studium, organizacja na zajęciach- tok zajęć.	2
C2	Oswojenie ze środowiskiem wodnym, rozpływanie styl grzbietowy, kraul na piersiach, klasyczny, po 25m. ocena techniki pływackiej grupy. wydechy do wody przy murku 5 wydechów.	2
C3, C4, C5	Nauczanie stylu grzbietowego (prawidłowa technika).	6
C6, C7, C8	Nauczanie stylu kraul na piersiach (prawidłowa technika).	6
C9, C10, C11	Nauczania stylu klasycznego (prawidłowa technika).	6
C12, C13, C14	Doskonalenie technik pływackich w stylach: grzbiet, kraul na piersiach, klasyk.	6
C15	Zajęcia zaliczeniowe.	2
RAZEM:		30
Siłownia (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu)		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2

C2	Zapoznanie studentów z obiektem, po części wstępnej realizowanej na sali fitness. Omówienie funkcjonowania sprzętu znajdującego się na siłowni.	2
C3, C4, C5, C6, C7	Anatomiczna adaptacja mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: podniesienie temperatury ciała, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia mobilizacyjne przygotowujące do treningu siłowego. Przejście na siłownię: trening siłowy- zasada FBW (full body workout), trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki ciągłe o intensywności około 60% HRmax	10
C8, C9, C10, C11	Wytrzymałość mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem hantli i fitball, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię: trening siłowy- wytrzymałość mięśniowa dużych grup mięśniowych ilość powtórzeń od 12 do 16 w serii , trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki mieszane na wzór wysiłków interwałowych, tętno zależne od indywidualnych możliwości wysiłkowych.	8
C12, C13, C14	Trening w oparciu o programy treningowe prowadzącego lub próby wprowadzania indywidualnych programów treningowych, które muszą zostać zaakceptowane przez prowadzącego. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem ciężaru swojego ciała, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię- trening siłowy, trening tlenowy- próby wprowadzania treningu hybrydowego 5 min orbitrek/ obwód treningowy na duże grupy mięśniowe 4 ćwiczenia.	6
C15	Zajęcia zaliczeniowe	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Piłki, materace, ławeczki gimnastyczne, pachołki, gumy teraband, rollery.
2.	Platforma e-learningowa (w przypadku zarządzenia edukacji zdalnej).

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena zaangażowania w trakcie trwania zajęć.
F02	Ocena poprawności wykonywanych ćwiczeń pod kątem technicznym.

P01	Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach.
P02	Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wyklady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**Literatura podstawowa:**

1.	A. Królak, Tenis: nauczanie gry, Warszawa, 2008.
2.	A. Zając, ..., Współczesny trening siły mięśniowej. Katowice 2010.
3.	Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012.
4.	G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń. Warszawa 2000.
5.	J. P. Clemenceau, F. Delavier, M. Gundill, Stretching. Warszawa 2012.
6.	M. Gundill, F. Delavier, Modelowanie sylwetki metodą Delaviera. Warszawa 2011.
7.	P. Szeligowski, Trening siły eksplozywnej w sportach walki. Łódź 2012.
8.	R. Biernat, Strategia zapobiegania urazom w siatkówce. Olsztyn 2010.
9.	R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012.
10.	Z. Zatyrcz, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000.

Literatura uzupełniająca:

1.	D. Farhi, The Breathing Book, New York USA- 2003.
2.	J. Bookspan, The AB Revolution Fourth Edition, Milton Keynes UK- 2015.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1				C01	C1-C15	1	F01, F02, P01, P02.
EU2				C01	C1-C15	1	F01, F02, P01,

							P02.
EU3				C01	C1-C15	1	F01, F02, P01, P02.

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie zna podstaw teoretycznych wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.
3,0	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
4,0	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
5,0	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach
EU2	
2,0	Student nie potrafi wykonać podstawowych elementów technicznych z zakresu wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.
3,0	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
4,0	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
5,0	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
EU3	
2,0	Student nie współpracuje w parze, grupie, zespole. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.
3,0	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
4,0	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-

	play w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
5,0	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<p>Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>W sekretariacie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowa SWFiS: https://swfis.pcz.pl/ , system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronie internetowej: https://swfis.pcz.pl/ oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

3.3 Biochemia I

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biochemia I <i>Biochemistry I</i>				WIS-BIO-D1-Bio-03		I	03
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	-	TAK	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr inż. Magdalena Madela, e-mail: magdalena.madela@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z budową, właściwościami i funkcjami podstawowych grup związków organicznych wchodzących w skład organizmów żywych.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta obliczeń w zakresie reakcji chemicznych i enzymatycznych.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu podstaw chemii, budowy komórki oraz podstawowych obliczeń chemicznych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę z zakresu budowy, właściwości i funkcji podstawowych związków organicznych.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wykonać obliczenia z zakresu kinetyki reakcji biochemicznych.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Podstawowe grupy związków organicznych i ich rola w żywych układach	4
W3, W4	Budowa i podział aminokwasów. Białka i ich struktura	4
W5, W6	Budowa i funkcje kwasów nukleinowych	4
W7, W8	Budowa i klasyfikacja węglowodanów	4
W9, W10	Budowa i funkcje kwasów tłuszczowych. Lipidy.	4
W11, W12	Enzymy i ich właściwości	4
W13	Koenzymy i ich rola	2
W14	Witaminy	2
W15	Hormony	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2,	Kinetyka chemiczna	6

C3		
C4, C5, C6	Równowaga i kinetyka reakcji	6
C7	Kolokwium zaliczeniowe	2
C8, C9	Struktury peptydów	4
C10, C11, C12	Enzymy – kinetyka reakcji. Inhibicja.	6
C13, C14	Zastosowanie różnych metod do określania kinetyki enzymatycznej	4
C15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F02	Ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę ćwiczeń
P02	Ocena egzaminu obejmującego zakres wykładu

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30

1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	25
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	25
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	12
Razem godzin pracy własnej studenta:		62
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,5

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

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

6.	Murray Robert K., Granner Daryl K., Biochemia Harpera, PZWL, 2005
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01, K_W02, K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2	P02
EU2	K_U05	P6U_U	P6S_UU	C01 C02	C1-C15	1,2	F01, F02, P01
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C03	C1-C15	1,2	F01, F02, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzy z zakresu budowy, właściwości i funkcji podstawowych związków organicznych.
3,0	Posiada wiedzę z zakresu budowy podstawowych związków organicznych.
4,0	Posiada wiedzę z zakresu budowy, właściwości podstawowych związków organicznych.
5,0	Posiada wiedzę z zakresu budowy, właściwości i funkcji podstawowych związków organicznych.

EU2	
2,0	Nie potrafi wykonać obliczeń z zakresu kinetyki reakcji biochemicznych.
3,0	Potrafi wykonać część z obliczeń z zakresu kinetyki reakcji biochemicznych.
4,0	Potrafi dobrze wykonać obliczenia z zakresu kinetyki reakcji biochemicznych.
5,0	Potrafi bardzo dobrze wykonać obliczenia z zakresu kinetyki reakcji biochemicznych.
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	<p>Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p><i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i></p>
2.	<p>Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:</p> <p><i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i></p>
3.	<p>Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):</p> <p><i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i></p>

3.4 Mikroorganizmy w procesach inżynierskich

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Mikroorganizmy w procesach inżynierskich <i>Microorganisms in engineering processes</i>				WIS-BIO-D1-MwPI-03		II	03
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obowiązkowy		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	-	TAK	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. Ewa Stańczyk-Mazanek Prof. PCz, e-mail: e.stanczyk-mazanek@pcz.pl</i>							

kk

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z podstawową wiedzą dotyczącą znaczenia różnych grup mikroorganizmów, które można wykorzystać w procesach inżynierskich
C02	Celem w zakresie umiejętności jest zapoznanie studenta z praktycznym wykorzystaniem procesów inżynierskich z udziałem różnych grup mikroorganizmów
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu: biologii, biologii molekularnej, mikrobiologii ogólnej, biochemii, biotechnologii.

	Umiejętność przeprowadzania podstawowych analiz laboratoryjnych w zakresie mikrobiologii, biochemii oraz biologii molekularnej
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę dotyczącą: grup mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym, mechanizmów syntezy metabolitów, technik przechowywania szczepów oraz zapobiegania kontaminacji hodowli
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi praktycznie wykonywać badania w zakresie procesów inżynierskich z uwzględnieniem udziału mikroorganizmów
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Znaczenie mikroorganizmów w inżynierii – kierunki technicznego wykorzystania mikroorganizmów	2
W2, W3, W4	Charakterystyka mikroorganizmów przemysłowych (bakterie, archeony, grzyby, glony), mikroorganizmy ekstremofilne	6
W5, W6	Metabolizm pierwotny i wtórny – nadprodukcja metabolitów	4
W7, W8, W9	Techniki sterowania metabolizmem komórkowym drobnoustrojów (zmiany warunków środowiska, mutagenizacja, rekombinacja genów)	6
W10	Główne bioproceny przemysłowe (biosynteza, fermentacja, biotransformacja), cechy określające przydatność drobnoustrojów w bioprocenach przemysłowych	2
W11	Doskonalenie cech produkcyjnych mikroorganizmów	2
W12	Pozyskiwanie szczepów o znaczeniu przemysłowym (metody izolacji, selekcji i hodowli)	2

W13	Przechowywanie szczepów i kultury starterów	2
W14	Kontaminacja bioprocessów przemysłowych – przyczyny i skutki	2
W15	Nowe kierunki rozwoju mikrobiologii przemysłowej	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Ogólne zasady i przepisy BHP	2
L2, L3, L4	Izolacja mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym z próbek środowiskowych – izolacja mikroorganizmów proteolitycznych z próbek gleby, izolacja czystych kultur	6
L5, L6, L7	Warunki hodowli mikroorganizmów przemysłowych i ich wpływ na wydajność produkcji bioproduktów (sterowanie metabolizmem)	6
L8, L9, L10	Biosynteza metabolitów wtórnych – identyfikacja i oznaczanie aktywności biologicznej antybiotyków	6
L11, L12	Techniki kontroli stanu sanitarno-higienicznego zakładu przemysłowego	4
L13, L14	Metody przechowywania czystych kultur mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym	4
L15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
1.	Wykłady z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz	
2.	Urządzenia i sprzęt stosowane w laboratorium biologii (m.in. mikroskop optyczny). Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska	
3	Tablice poglądowe i przewodniki	

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Aktywność na zajęciach
F02	Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
P01	Kolokwium
P02	Egzamin

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	7
Razem godzin pracy własnej studenta:		62
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających		2,5

bezpośredniego udziału prowadzącego:	
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	2,5

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

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

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W08, K_W11,	P6U_W	P6S_WG	C01	W1- W15	1,3	P01, P02
EU2	K_U05, K_U12	P6U_U	P6S_UU P6S_UW	C02	L1- L15	2,3	F01, F02, P01
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C03	L1- L15	2,3	F01, F02,

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy dotyczącej: grup mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym, mechanizmów syntezy metabolitów, technik przechowywania szczepów oraz zapobiegania kontaminacji hodowli
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę dotyczącą : grup mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym, mechanizmów syntezy metabolitów, technik przechowywania szczepów oraz zapobiegania kontaminacji hodowli. Nie potrafi podać przykładów i często popełnia błędy w nazewnictwie i wykorzystaniu mikroorganizmów
4,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą: grup mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym, mechanizmów syntezy metabolitów, technik przechowywania szczepów oraz zapobiegania kontaminacji hodowli
5,0	Posiada szeroką wiedzę dotyczącą: grup mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym, mechanizmów syntezy metabolitów, technik przechowywania szczepów oraz zapobiegania kontaminacji hodowli
EU2	
2,0	Nie potrafi praktycznie wykonywać badań w zakresie procesów inżynierskich z uwzględnieniem udziału mikroorganizmów. Nie ma wiedzy teoretycznej na ten temat
3,0	Potrafi praktycznie wykonywać badania w zakresie procesów inżynierskich z uwzględnieniem udziału mikroorganizmów. Ma braki teoretyczne
4,0	Umie wykonywać badania w zakresie procesów inżynierskich z uwzględnieniem udziału mikroorganizmów
5,0	Potrafi praktycznie wykonywać badania w zakresie procesów inżynierskich z uwzględnieniem udziału mikroorganizmów . Posiada obszerną wiedzę teoretyczną
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi również pracować samodzielnie.

3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować samodzielnie. Jest gotowy również podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

3.5. Chemia organiczna

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Chemia organiczna <i>Organic chemistry</i>				WIS-BIO-D1-ChO-03		II	03
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr Beata Karwowska, e-mail: beata.karwowska@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie informacji dotyczących budowy związków organicznych i ich właściwościach, metodach otrzymywania, występowania w środowisku naturalnym i możliwościach zastosowania oraz reakcji charakterystycznych głównych grup związków organicznych
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta wykorzystania podstawowych technik syntezy, izolacji i oczyszczania związków organicznych.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Ogólna wiedza z zakresu chemii ogólnej
2	Umiejętność prowadzenia doświadczeń oraz sporządzania sprawozdania
3	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę na temat podziału i charakterystyki związków organicznych, ich właściwościach oraz metodach otrzymywania, występowaniu w środowisku naturalnym i możliwościach zastosowania. Zna reakcje charakterystyczne związków organicznych
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi dokonać doboru metod i aparatury podczas prowadzenia doświadczeń chemicznych z zakresu syntezy, izolacji i oczyszczania związków organicznych
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Organizacja zajęć; Struktura i wiązania chemiczne związków organicznych	2
W2	Izomeria związków organicznych	2
W3, W4, W5, W6	Węglowodory nasycone, nienasycone i aromatyczne	8
W7	Chlorowcopochodne węglowodorów	2
W8, W9, W10, W11	Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów	8
W12, W13, W14	Biocząsteczki: cukry, lipidy, białka, związki heterocykliczne, kwasy nukleinowe	6

W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Zapoznanie z przepisami obowiązującymi w laboratorium, procedurami badawczymi oraz stosowanym w ramach zajęć sprzętem	2
L2, L3, L4, L5	Metody rozdziału i oczyszczania związków organicznych	8
L6	Identyfikacja związków organicznych na podstawie analizy ich rozpuszczalności	2
L7, L8, L9	Reakcje charakterystyczne dla poszczególnych grup związków organicznych	6
L10, L11, L12, L13, L14	Preparatyka organiczna	10
L15	Obrona sprawozdań	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Platforma e - learningowa
3.	Podręczniki, skrypty
4.	Autorskie materiały dydaktyczne (w tym instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych)
5.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Aktywność na zajęciach
------------	------------------------

F02	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych
P02	Sprawozdania indywidualne
P03	Sprawozdania grupowe
P04	Testy sprawdzające wiedze w zakresie wykładu

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających		2,4

bezpośredniego udziału prowadzącego:	
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Favre, H. A., & Powell, W. H., Nomenclature of organic chemistry: IUPAC recommendations and preferred names 2013. Royal Society of Chemistry, 2013.
2.	March J., Smith M.B., March's Advanced Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms and Structure, Wiley – Interscience, Hoboken, 2007.
3.	Mastalerz P., Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2016.
4.	Mastalerz P., Elementarna chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2012.
5.	McMurry J., Chemia organiczna", Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2005.
6.	Vogel A. I., Preparatyka organiczna, wydanie trzecie zmienione, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006.
7.	Volhardt P., Schore N., Organic Chemistry. Structure and function, W.H. Freeman and Company, New York, 2011.
8.	Białecka - Florjańczyk E., Włostowska J., Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa, 2007.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu
3.	Rosińska A., Karwowska B., Dynamics of changes in coplanar and indicator PCB in sewage sludge during mesophilic methane digestion, Journal of Hazardous Materials, 323 (2017) 341-349.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01, K_W02	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2,3	F01, F02, P04
EU2	K_U07, K_U08	P6S_UW	P6S_UW	C02	L1-L15	2,3,4,5	F01, F02, P01, P02, P03
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C03	L1-L15	2,3,4,5	F01, F02, P01, P02, P03

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy na temat podziału i charakterystyki związków organicznych, ich właściwości oraz metod otrzymywania, występowania w środowisku naturalnym i możliwości zastosowania. Nie zna reakcji charakterystyczne związków organicznych
3,0	Ma tylko podstawową wiedzę na temat podziału i charakterystyki związków organicznych, ich właściwości oraz metod otrzymywania, występowania w środowisku naturalnym i możliwości zastosowania. Zna tylko niektóre reakcje charakterystyczne związków organicznych.

4,0	Ma podstawową wiedzę na temat podziału i charakterystyki związków organicznych, ich właściwości oraz metod otrzymywania, występowania w środowisku naturalnym i możliwości zastosowania. Zna wymagane reakcje charakterystyczne związków organicznych
5,0	Ma poszerzoną wiedzę na temat podziału i charakterystyki związków organicznych, ich właściwości oraz metod otrzymywania, występowania w środowisku naturalnym i możliwości zastosowania. Zna i rozumie reakcje charakterystyczne związków organicznych
EU2	
2,0	Nie potrafi dokonać doboru metod i aparatury podczas prowadzenia doświadczeń chemicznych z zakresu syntezy, izolacji i oczyszczania związków organicznych
3,0	Zna zasady doboru odpowiednich metod i aparatury podczas prowadzenia doświadczeń chemicznych z zakresu syntezy, izolacji i oczyszczania związków organicznych, ma kłopoty w formułowaniu wniosków na podstawie wyników przeprowadzonego eksperymentu analitycznego
4,0	Zna i rozumie zasady doboru odpowiednich metod i aparatury podczas prowadzenia doświadczeń chemicznych z zakresu syntezy, izolacji i oczyszczania związków organicznych, formułuje proste wnioski na podstawie wyników przeprowadzonego eksperymentu analitycznego
5,0	Zna i rozumie zasady doboru odpowiednich metod i aparatury podczas prowadzenia doświadczeń chemicznych z zakresu syntezy, izolacji i oczyszczania związków organicznych, formułuje pogłębione wnioski na podstawie wyników przeprowadzonego eksperymentu analitycznego
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW</p>	

UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

3.6 Biologia molekularna

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biologia molekularna <i>Molecular biology</i>				WIS-BIO-D1-BMo-03		I	03
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. inż. Krzysztof Fijałkowski, e-mail: Krzysztof.fijalkowski@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie podstawowych informacji o strukturze materiału genetycznego oraz wyjaśnienie zależności między strukturą i funkcją biologicznych cząstek oraz ich wpływu na przebieg procesów biotechnologicznych
C02	Celem w zakresie umiejętności jest poznanie technik badawczych stosowanych do identyfikacji i analizy materiału genetycznego oraz mechanizmów rekombinacji DNA i ekspresji genów
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do opracowania i zaprezentowania własnego rozwiązania
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu biologii i fizjologii komórki

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna podstawowe informacje o strukturze materiału genetycznego oraz rozumie zależności między strukturą i funkcją biologicznych cząstek oraz ich wpływu na przebieg procesów biotechnologicznych
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi zastosować techniki badawcze stosowane do identyfikacji i analizy materiału genetycznego oraz mechanizmów rekombinacji DNA i ekspresji genów
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi opracować i zaprezentować własne rozwiązania problemów na podstawie zgromadzonej wiedzy.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do biologii molekularnej	2
W2	Budowa i rola kwasów nukleinowych	2
W3	Białka	2
W4	Makrocząsteczki komórkowe	2
W5	Struktura chromosomów prokariotycznych i eukariotycznych	2
W6	Replikacja DNA	2
W7	Uszkodzenia, naprawa i rekombinacja DNA	2
W8	Manipulowanie genami	2
W9	Analiza i zastosowanie klonowanego DNA	2
W10	Transkrypcja i jej regulacje i prokariotów	2
W11	Transkrypcja u eukariotów	2
W12	Regulacja transkrypcji u eukariotów	2
W13	Dojrzewanie RNA, kod genetyczny	2
W14	Rola wirusów w biologii molekularnej	2
W15	Genomika	2
RAZEM:		30

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie do zajęć audytoryjnych	1
C2, C3	Rozdział i identyfikacja genomowego DNA: enzymy restrykcyjne, elektroforeza żelowa, hybrydyzacja DNA, southern blot.	2
C4, C5	Wykrywanie podobieństw i różnic w budowie DNA metodami molekularnymi opartymi na hybrydyzacji	2
C6, C7	Metody detekcji polimorfizmu sekwencji DNA i ich zastosowania	2
C8	Kolokwium.	1
C9	Analiza i sekwencjonowanie białek.	1
C10, C11, C12, C13	Test Elisa - rodzaje i zastosowanie.	4
C14	Obliczenia w biologii molekularnej: szacowanie ilości kwasów nukleinowych.	1
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	literatura w języku polskim i angielskim oraz materiały dostarczone na ćwiczeniach
3.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Aktywność na zajęciach
P01	Kolokwium zaliczeniowe obejmujące dwie części ćwiczeń
P02	Kolokwium z treści na wykładach

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

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

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W06, K_W08	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	C01	W1- W15	1, 2	P02
EU2	K_U05	P6U_U	P6S_UU	C02	C1-C7	1, 2	P01
EU3	K_K03	P6U_K	P6S_KO	C02, C03	C8-C15	1, 2	P01, F01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu podstawowych informacji o strukturze materiału genetycznego oraz nie zna zależności między strukturą i funkcją biologicznych cząstek oraz ich wpływu na przebieg procesów biotechnologicznych
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę zakresu podstawowych informacji o strukturze materiału genetycznego oraz nie zna zależności między strukturą i funkcją biologicznych cząstek oraz ich wpływu na przebieg procesów biotechnologicznych
4,0	Posiada podstawową zakresu podstawowych informacji o strukturze materiału genetycznego oraz nie zna zależności między strukturą i funkcją biologicznych cząstek oraz ich wpływu na przebieg procesów biotechnologicznych oraz potrafi wymienić techniki badawcze stosowane do identyfikacji i analizy materiału genetycznego.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu podstawowych informacji o strukturze materiału genetycznego oraz nie zna zależności między strukturą i funkcją biologicznych cząstek oraz ich wpływu na przebieg procesów biotechnologicznych oraz potrafi wymienić techniki badawcze stosowane do identyfikacji i analizy materiału genetycznego.
EU2	
2,0	Nie potrafi zastosować
3,0	Zna etapy technik
4,0	Potrafi wyjaśnić etapy technik
5,0	Potrafi wykorzystać narzędzia badawcze do opracowania technik
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena półwzrostowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p>	

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

3.7 Biofizyka w biotechnologii

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biofizyka w biotechnologii <i>Biophysics in biotechnology</i>				WIS-BIO-D1-BwB-03		II	03
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. inż. Iwona Deska, e-mail: iwona.deska@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z wiedzą w zakresie biofizycznych podstaw funkcjonowania komórek i tkanek organizmów żywych, skutków oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe oraz oddziaływania procesów biotechnologicznych na środowisko.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta wykonywania pomiarów i obliczeń podstawowych właściwości fizycznych materii.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest uświadomienie studentowi ważności przestrzegania zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych oraz wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu fizyki, biologii i biologii środowiska, chemii ogólnej i chemii środowiska.
2	Podstawowa znajomość matematyki na poziomie akademickim i umiejętność wykonywania prostych przekształceń algebraicznych.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna biofizyczne podstawy funkcjonowania komórek i tkanek organizmów żywych; zna skutki oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe oraz oddziaływania procesów biotechnologicznych na środowisko.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wykonywać pomiary i obliczenia wybranych parametrów fizycznych oraz potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia z zakresu oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do przestrzegania zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych oraz jest świadomy wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do przedmiotu Biofizyka. Stany skupienia materii. Właściwości sprężyste i strukturalne materii	1
W2	Struktura i właściwości fizyczne wody jako głównego składnika protoplazmy	1
W3	Związki wielkocząsteczkowe (polimery i biopolimery). Zastosowanie polimerów hydrofilowych (superabsorbentów, hydrożeli) w biotechnologii oraz w ochronie i kształtowaniu środowiska	1
W4, W5	Termodynamika procesów biologicznych. Pierwsza, druga i trzecia zasada termodynamiki. Prawo Hessa. Entalpia. Entropia	2
W6	Elementy teorii informacji i sterowania. Elementy modelowania w biofizyce	1
W7,	Biofizyka komórki. Budowa błony komórkowej. Transport bierny i czynny	2

W8	przez błony	
W9	Biofizyka tkanek – mechanizm przewodzenia impulsów nerwowych w neuronach i synapsach. Mechanizm powstawania potencjału czynnościowego.	1
W10	Biofizyka tkanki mięśniowej. Ślizgowa teoria skurczu mięśnia. Właściwości białek kurczliwych	1
W11	Biomechanika. Mechaniczne właściwości materiałów i prawa związane z odkształceniami. Znaczenie biofizycznych właściwości tkanek	1
W12	Właściwości sprężyste tkanki płucnej. Wymiana gazowa. Prawo Henry’ego	1
W13	Właściwości biomechaniczne i geometryczne naczyń krwionośnych. Właściwości reologiczne krwi	1
W14	Wpływ czynników mechanicznych i fizycznych na organizmy żywe. Wpływ procesów biotechnologicznych na środowisko	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie do przedmiotu. Narzędzia pomiarowe. Rachunek błędów pomiaru	1
C2, C3	Określanie gęstości cieczy i ciał stałych	2
C4, C5	Wyznaczanie dynamicznego i kinematycznego współczynnika lepkości cieczy	2
C6, C7	Stany powierzchniowe. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy	2
C8	Obliczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej i współczynnika ściśliwości	1
C9	Osmoza, ciśnienie osmotyczne	1
C10	Obliczenia biokalorymetryczne	1
C11	Praca i moc. Mechaniczne właściwości tkanek - zadania	1
C12	Sprężystość ciał stałych. Sprężystość tkanek. Zastosowanie prawa Hooke’a	1
C13	Wymiana gazowa. Rozpuszczalność gazów w cieczach. Prawo Henry’ego	1

	- zadania	
C14	Właściwości biomechaniczne i geometryczne naczyń krwionośnych. Właściwości reologiczne krwi	1
C15	Kolokwium	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna
3.	Literatura przedmiotowa

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Aktywność studentów na zajęciach
P01	Ocena z kolokwium z treści wykładowych
P02	Ocena z kolokwium zaliczeniowego z ćwiczeń

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnią – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Jaroszyk F., Biofizyka. Podręcznik dla studentów, PZWL, Warszawa 2006
2.	Józwiak Z., Bartosz G., Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami, PWN. 2008
3.	Miękisz S., Hendrich A., Wybrane zagadnienia z biofizyki, Volumed, Wrocław, 1998
4.	Kędzia B. (red.), Materiały do ćwiczeń z biofizyki i fizyki, PZWL, Warszawa, 1988
5.	Hendrich A., Michalak K. (red.), Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki, Wyd. AM, 2002
6.	Terlecki J., Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki i fizyki. Podręcznik dla studentów, PZWL, Warszawa, 1999
7.	Deska I., Identification of Factors that May Influence Bioprocessing Technology in the Future, In: Environmental Safety of Biowaste in the Circular Economy, Praca zbiorowa pod red. Ewy Neczaj i Anny Grosser. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021, 136-153

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2,3	P01
EU2	K_W05, K_U07	P6U_W, P6U_U	P6S_WG, P6S_UW	C02	W1-W15, C1-C15	1,2,3	F01, P02
EU3	K_K02	P6U_K	P6S_KR, P6S_KO	C03	W1-W15, C1-C15	1,2,3	F01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu biofizycznych podstaw funkcjonowania komórek i tkanek organizmów żywych, skutków oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe oraz oddziaływania procesów biotechnologicznych na środowisko.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę z zakresu biofizycznych podstaw funkcjonowania komórek i tkanek organizmów żywych, skutków oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe oraz oddziaływania procesów biotechnologicznych na środowisko.
4,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu biofizycznych podstaw funkcjonowania komórek i tkanek organizmów żywych, skutków oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe oraz oddziaływania procesów biotechnologicznych na środowisko.
5,0	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu biofizycznych podstaw funkcjonowania komórek i tkanek organizmów żywych, skutków oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe oraz oddziaływania procesów biotechnologicznych na środowisko.
EU2	
2,0	Nie potrafi wykonywać pomiarów i obliczeń z zakresu podstawowych właściwości

	fizycznych materii oraz obliczeń z zakresu oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe.
3,0	Potrafi przytoczyć przykłady pomiarów i obliczeń wybranych podstawowych właściwości fizycznych materii oraz obliczenia z zakresu oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe i jest w stanie zastosować co najmniej połowę z nich.
4,0	Potrafi wykonywać obliczenia podstawowych właściwości fizycznych materii oraz obliczenia z zakresu oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe i w stopniu dobrym jest w stanie omówić metodykę pomiarów.
5,0	Potrafi bezbłędnie wykonywać obliczenia wybranych podstawowych właściwości fizycznych materii i prowadzić obliczenia z zakresu oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe oraz jest w stanie prawidłowo omówić metodykę prowadzenia ww. obliczeń.
EU3	
2,0	Nie ma świadomości ważności przestrzegania zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych oraz nie rozumie wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko.
3,0	W dostatecznym stopniu ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych oraz rozumie wpływ większości procesów biotechnologicznych na środowisko.
4,0	Ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych oraz rozumie wpływ procesów biotechnologicznych na środowisko.
5,0	Ma pogłębioną świadomość ważności przestrzegania zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych oraz doskonale rozumie wpływ procesów biotechnologicznych na środowisko.
<p>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

3.8.1 Toksykologia środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Toksykologia środowiska <i>Environmental toxicology</i>			WIS-BIO-D1-TŚr-03		I	03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Magdalena Madela, e-mail: magdalena.madela@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie z problematyką klasyfikacji trucizn, mechanizmów ich działania toksycznego oraz losów w organizmie
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta oceny ryzyka dla zdrowia ludzi oraz środowiska wynikającego z obecności w środowisku związków toksycznych.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do odpowiedzialności i rzetelności przedstawiania swoich prac.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Znajomość zagadnień chemii nieorganicznej i organicznej, biochemii i mikrobiologii, w zakresie przewidzianym programem studiów.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Posiada wiedzę z zakresu substancji toksycznych i ich źródła w środowisku oraz ich przemian.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi formułować wnioski i dyskutować na podstawie uzyskanych wyników o toksyczności danych substancji
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi przedstawiać swoje prace odpowiedzialnie i rzetelnie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Definicja toksykologii i ekotoksykologii, rodzaje, przyczyny i struktura zatruć	2
W2, W3	Czynniki warunkujące toksyczność	4
W4	Metabolizm ksenobiotyków	2
W5	Biokumulacja	2
W6	Metale ciężkie w środowisku	2
W7	Trwałe zanieczyszczenia organiczne	2
W8	Substancje toksyczne w łańcuchach pokarmowych	2
W9, W10	Losy substancji toksycznych w ekosystemie	4
W11, W12	Dekompozycja materii organicznej w ekosystemach lądowych	4
W13	Zanieczyszczenia w zespołach środowisk wodnych	2
W14	Wykorzystanie biotechnologii w usuwaniu organicznych i nieorganicznych zanieczyszczeń środowiska	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1,	Co to są środowiskowe zagrożenia zdrowia.	4
C2	Specyfika środowiskowych zagrożeń zdrowia	

C3, C4	Obliczenia toksyczności wybranych substancji na zwierzęta	4
C5, C6, C7	Skutki zdrowotne ekspozycji ludzi na zanieczyszczenia środowiska	6
C8, C9, C10	Czynniki wpływające na wielkość ryzyka. Rodzaje zagrożeń i media przenoszące ryzyko	6
C11, C12	Domowe zagrożenia zdrowia	4
C13, C14	Pestycydy i herbicydy zagrożenia	4
C15	Omówienie prezentacji	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę wykładu
P02	Ocena prezentacji obejmująca tematykę ćwiczeń

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30

1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Manahan S.E., 2006. Toksykologia środowiska. PWN, Warszawa
2.	Piotrowski J.K., 2006. Podstawy toksykologii. WNT, Warszawa
3.	Laskowski R., Migula P., 2004. Ekotoksykologia – od komórki do ekosystemu, Państwowe Wyd. Rolnicze i Leśne, Warszawa.
4.	Siemiński M. 2001. Środowiskowe zagrożenia zdrowia. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
5.	M.K. Błaszczyk. 2007. Mikroorganizmy w ochronie środowiska. Warszawa. Wyd. Naukowe PWN.
Literatura uzupełniająca:	

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01, K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2	P01
EU2	K_U06	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	C02	C1-C15	1,2	F01, P02
EU3	K_K06	P6U_K	P6S_KR	C03	C1-C15	1,2	F01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzy z zakresu substancji toksycznych i ich źródła w środowisku oraz ich przemian.
3,0	Posiada wiedzę z zakresu substancji toksycznych i ich źródła w środowisku.
4,0	Posiada wiedzę z zakresu substancji toksycznych i ich źródła w środowisku oraz ich przemian.
5,0	Posiada dużą wiedzę z zakresu substancji toksycznych i ich źródła w środowisku oraz ich przemian.
EU2	
2,0	Nie potrafi formułować wniosków i dyskutować na podstawie uzyskanych wyników o toksyczności danych substancji
3,0	Potrafi formułować wnioski i dyskutować na podstawie uzyskanych wyników o toksyczności danych substancji

4,0	Potrafi dobrze formułować wnioski i dyskutować na podstawie uzyskanych wyników o toksyczności danych substancji
5,0	Potrafi bardzo dobrze formułować wnioski i dyskutować na podstawie uzyskanych wyników o toksyczności danych substancji
EU3	
2,0	Student nie potrafi przedstawiać swoich prac odpowiedzialnie i rzetelnie.
3,0	Student potrafi przedstawiać swoje prace dość dokładnie.
4,0	Student potrafi przedstawiać swoje prace odpowiedzialnie i dokładnie.
5,0	Student potrafi przedstawiać swoje prace odpowiedzialnie i rzetelnie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

3.8.2 Ekotoksykologia

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Ekotoksykologia <i>Ecotoxicology</i>			WIS-BIO-D1-Eko-03		I	03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Magdalena Madela, e-mail: magdalena.madela@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie z problematyką zasad funkcjonowania układów przyrodniczych oraz źródeł i rodzajów substancji toksycznych trafiających do ekosystemów.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta opisu i prowadzenia dyskusji na temat substancji toksycznych i ich wpływu na ekosystem.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do odpowiedzialności i rzetelności przedstawiania swoich prac.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Znajomość zagadnień chemii nieorganicznej i organicznej, biochemii i mikrobiologii w zakresie przewidzianym programem studiów.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	

Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę o substancjach toksycznych i ich źródłach w środowisku oraz ich oddziaływaniu na ekosystemy.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi opisywać i dyskutować o substancjach toksycznych i ich wpływie na ekosystem na podstawie prac własnych.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi przedstawiać swoje prace odpowiedzialnie i rzetelnie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		Liczba godzin
Forma zajęć – Wykład		
W1	Wprowadzenie do przedmiotu- geneza ekotoksykologii jako nauki, związek ekotoksykologii z biotechnologią. Podstawowe definicje z zakresu ekologii i toksykologii.	2
W2, W3	Czynniki biotyczne i abiotyczne – klasyfikacja, znaczenie dla żywych organizmów. Teoria czynników ograniczających- pojęcie tolerancji ekologicznej organizmów. Próg szkodliwości.	4
W4, W5, W6	Główne klasy zanieczyszczeń. Biochemiczne i fizjologiczne skutki oddziaływania substancji toksycznych na poziomie komórki i organizmu. Biomarkery.	6
W7	Wpływ zanieczyszczeń na populację – struktura i dynamika populacji wzajemne zależności wewnątrzgatunkowe i międzygatunkowe	2
W8, W9, W10	Zasady funkcjonowania ekosystemu, struktura troficzna, przepływ energii i obieg materii w ekosystemie. Źródła i rodzaje zanieczyszczeń dopływających do ekosystemów.	6
W11, W12	Procesy jednostkowe w samooczyszczaniu środowisk przyrodniczych. Zmiany w zespołach i ekosystemach.	4
W13	Testy toksyczności i biodegradacji	2
W14	Wykorzystanie biotechnologii w usuwaniu organicznych i nieorganicznych zanieczyszczeń środowiska	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2, C3	Osobnik w środowisku – znaczenie zasobów środowiska, rola pokarmu, budżet energetyczny organizmu. Pojęcie i wymiar niszy ekologicznej.	6
C4, C5, C6	Obliczenia toksyczności dla wybranych substancji toksycznych	6
C7, C8, C9, C10	Charakterystyka i źródła substancji toksycznych występujących w ekosystemach	8
C11, C12, C13, C14	Oddziaływanie oraz wpływ wybranych substancji toksycznych na ekosystemy.	8
C15	Omówienie prezentacji	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę wykładu
P02	Ocena prezentacji obejmująca tematykę ćwiczeń

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
------	------------------	---

		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

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

	Warszawa.
5.	M.K. Błaszczuk. 2007. Mikroorganizmy w ochronie środowiska. Warszawa. Wyd. Naukowe PWN.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W01, K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2	P01
EU2	K_U06	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	C02	C1-C15	1,2	F01, P02
EU3	K_K06	P6U_K	P6S_KR	C03	C1-C15	1,2	F01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzy o substancjach toksycznych i ich źródłach w środowisku oraz ich oddziaływaniu na ekosystemy.
3,0	Posiada wiedzę o substancjach toksycznych i ich źródłach w środowisku.
4,0	Posiada wiedzę o substancjach toksycznych i ich źródłach w środowisku oraz ich oddziaływaniu na ekosystemy.
5,0	Posiada dużą wiedzę o substancjach toksycznych i ich źródłach w środowisku oraz ich oddziaływaniu na ekosystemy.

EU2	
2,0	Nie potrafi opisywać i dyskutować o substancjach toksycznych i ich wpływie na ekosystem.
3,0	Potrafi opisywać substancje toksyczne i ich wpływ na ekosystem.
4,0	Potrafi opisywać i dyskutować o substancjach toksycznych i ich wpływie na ekosystem na podstawie prac własnych.
5,0	Potrafi rzeczowo opisywać i dyskutować o substancjach toksycznych i ich wpływie na ekosystem na podstawie prac własnych.
EU3	
2,0	Student nie potrafi przedstawiać swoich prac odpowiedzialnie i rzetelnie.
3,0	Student potrafi przedstawiać swoje prace dość dokładnie.
4,0	Student potrafi przedstawiać swoje prace odpowiedzialnie i dokładnie.
5,0	Student potrafi przedstawiać swoje prace odpowiedzialnie i rzetelnie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

3.9.1 Enzymologia

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Enzymologia / <i>Enzymology</i>				WIS-BIO-D1-Enz-03		II	03
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	-	NIE	5
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. Anna Grobelak, prof. PCz., e-mail: anna.grobelak@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z wiedzą z zakresu budowy, funkcji, mechanizmów działania enzymów i kinetyki reakcji enzymatycznych, w tym ich inhibicji i regulacji. Celem jest także zapoznanie studenta z wiedzą na temat zastosowania enzymów w procesach biotechnologicznych.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta doboru i zastosowania podstawowych metod, technik i narzędzi badawczych w analizie enzymatycznej. Celem w zakresie umiejętności jest także nauczenie studenta planowania i stosowania techniki eksperymentalnych i interpretacji uzyskanych wyników.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w laboratorium biochemicznym, badającym aktywność enzymatyczną, laboratorium analitycznym i biotechnologicznym, w tym także ukształtowanie świadomości rzetelności uzyskanych wyników i konieczności rozwoju zawodowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI		
1	Podstawowa wiedza z chemii, biochemii, biologii i mikrobiologii.	
EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
EU1	Student posiada wiedzę z zakresu budowy, funkcji, mechanizmów działania enzymów i kinetyki reakcji enzymatycznych, w tym ich inhibicji i regulacji. Student posiada także wiedzę na temat zastosowania enzymów w procesach biotechnologicznych.	
Umiejętności: absolwent potrafi		
EU2	Potrafi dobrać i zastosować podstawowe metody, technik i narzędzia badawcze w analizie enzymatycznej. Student potrafi także zaplanować i zastosować techniki eksperymentalne, interpretuje uzyskane wyniki, formułuje wnioski.	
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do		
EU3	Student jest gotów do pracy w laboratorium biochemicznym, badającym aktywność enzymatyczną oraz laboratorium analitycznym i biotechnologicznym. Student ma także świadomość rzetelności uzyskanych wyników, konieczności uczenia się i rozwoju zawodowego.	
II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Wprowadzenie do enzymologii ; kataliza i katalizatory	4
W3, W4	Specyficzność działania enzymów i strategie katalityczne	4
W5, W6	Klasyfikacja enzymów, przegląd klas enzymów	4
W7, W8, W9	Kinetyka reakcji enzymatycznych	6
W10	Inhibicja reakcji enzymatycznych	2
W11	Regulacja działania enzymów	2
W12, W13,	Enzymy w różnych gałęziach przemysłu	6

W14		
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Zajęcia organizacyjne, zasady pracy w laboratorium, podstawowe urządzenia i ich obsługa, procedury laboratoryjne	2
L2, L3	Izolacja i oczyszczanie enzymów	4
L4, L5, L6, L7, L8	Wybrane reakcje enzymatyczne dla poszczególnych klas enzymów	10
L9, L10	Badanie aktywności enzymatycznej	4
L11, L12	Kinetyka reakcji enzymatycznych, inhibicja enzymów, wyznaczenie parametrów reakcji enzymatycznych, jednostki enzymatyczne	4
L13, L14	Przeprowadzenie procesu enzymatycznego z zastosowaniem w biotechnologii	4
L15	Zaliczenie sprawozdań, kolokwium	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykłady z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna, film, literatura specjalistyczna
3	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego
P02	Ocena z wykonania sprawozdań w tym analiza i weryfikacja otrzymanych wyników

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L., Biochemia, tłumaczenie wydania V, W.H.Freeman and Company, III wyd. polskie, PWN, 2005
2.	Szerszunowicz J., Żbikowska A, Wybrane zagadnienia z enzymologii. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, 2010
3.	Guzik U., Wojcieszewska D., Elementy enzymologii i biochemii białek. Skrypt dla studentów biologii i biotechnologii, Uniwersytet Śląski ,Katowice, 2015
4.	Strumiło S., Tylicki A., Enzymologia Podstawy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1, 2020
5.	Witkowska D., Podstawy enzymologii Teoria i ćwiczenia, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław, 2019

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W02, K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01	W1- W15	1,2	F01, P01
EU2	K_U06, K_U08	P6U_U	P6S_UK, P6S_UW	C02	L1-L15	1,2,3	F01, P01, P02
EU3	K_K06	P6U_K	P6S_KR	C03	W1- W15 L1-L15	1,2,3	F01, P01 P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie ma wiedzy z zakresu budowy, funkcji, mechanizmów działania enzymów i kinetyki reakcji enzymatycznych, w tym ich inhibicji i regulacji. Student nie posiada także wiedzy na temat zastosowania enzymów w procesach biotechnologicznych.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na temat głównych klas enzymów, ich budowy i funkcji i podstaw kinetyki.
4,0	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy, funkcji, mechanizmów działania enzymów i kinetyki reakcji enzymatycznych, w tym ich inhibicji i regulacji. Student posiada także wiedzę na temat zastosowania enzymów w procesach biotechnologicznych.
5,0	Student posiada szeroką wiedzę z zakresu budowy, funkcji, mechanizmów działania enzymów i kinetyki reakcji enzymatycznych, w tym ich inhibicji i regulacji. Student posiada także wiedzę na temat zastosowania enzymów w procesach biotechnologicznych.
EU2	
2,0	Nie potrafi dobrać i zastosować podstawowych metod, technik i narzędzi badawczych w analizie enzymatycznej. Student nie potrafi zaplanować i zastosować technik eksperymentalnych, zinterpretować uzyskanych wyników oraz nie potrafi sformułować wniosków.
3,0	Student potrafi zastosować podstawowe technik i narzędzia badawcze w analizie enzymatycznej. Student potrafi także zastosować techniki eksperymentalne.
4,0	Student potrafi zastosować podstawowe metody, technik i narzędzia badawcze w analizie enzymatycznej. Student potrafi także zastosować techniki eksperymentalne, zinterpretować uzyskane wyniki, sformułować wnioski.
5,0	Student potrafi dobrać i zastosować podstawowe metody, technik i narzędzia badawcze w analizie enzymatycznej. Student potrafi także zaplanować i zastosować techniki eksperymentalne, zinterpretować uzyskane wyniki, sformułować wnioski.
EU3	
2,0	Student nie jest gotów do pracy w laboratorium biochemicznym, badającym aktywność enzymatyczną oraz laboratorium analitycznym i biotechnologicznym.

	Student nie ma także świadomość rzetelności uzyskanych wyników, konieczności uczenia się i rozwoju zawodowego.
3,0	Jest gotów do pracy w laboratorium badającym aktywność enzymatyczną. Student ma także świadomość rzetelności uzyskanych wyników.
4,0	Jest gotów do pracy w laboratorium biochemicznym, badającym aktywność enzymatyczną. Student ma także świadomość rzetelności uzyskanych wyników, konieczności uczenia się.
5,0	Student jest gotów do pracy w laboratorium biochemicznym, badającym aktywność enzymatyczną oraz laboratorium analitycznym i biotechnologicznym. Student ma także świadomość rzetelności uzyskanych wyników, konieczności uczenia się i rozwoju zawodowego.
Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.	
Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

3.9.2 Technologia enzymów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Technologia enzymów / <i>Enzymes technology</i>				WIS-BIO-D1-TEnz-03		II	03
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	-	NIE	5
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. Anna Grobelak, prof. PCz., e-mail: anna.grobelak@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z wiedzą z zakresu budowy, funkcji, mechanizmów działania enzymów i kinetyki reakcji enzymatycznych. Celem jest także dostarczenie studentom wiedzy na temat technologii otrzymywania enzymów, preparatów enzymatycznych i ich zastosowania w przemysłowych procesach biotechnologicznych.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta doboru i zastosowania podstawowych metod, technik i narzędzi badawczych w technologii enzymów i preparatów enzymatycznych. Celem w zakresie umiejętności jest także nauczenie studenta planowania i stosowania techniki eksperymentalnych i interpretacji uzyskanych wyników.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w przemysłowym laboratorium biotechnologicznym. Celem jest także ukształtowanie

	świadomości rzetelności uzyskanych wyników i konieczności rozwoju zawodowego i odpowiedzialności za prowadzone prace.	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI		
1	Podstawowa wiedza z chemii, biochemii, biologii i mikrobiologii.	
EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
EU1	Student posiada wiedzę z zakresu budowy, funkcji, mechanizmów działania enzymów i kinetyki reakcji enzymatycznych. Student posiada także wiedzę na temat technologii enzymów i preparatów enzymatycznych oraz zastosowania enzymów w przemysłowych procesach biotechnologicznych.	
Umiejętności: absolwent potrafi		
EU2	Potrafi dobrać i zastosować podstawowe metody, technik i narzędzia badawcze w technologii enzymów i preparatów enzymatycznych. Student potrafi także zaplanować i zastosować techniki eksperymentalne, interpretuje uzyskane wyniki, formułuje wnioski.	
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do		
EU3	Student jest gotów do pracy w przemysłowym laboratorium biotechnologicznym. Student ma także świadomość rzetelności uzyskanych wyników, konieczności uczenia się i rozwoju i odpowiedzialności za prowadzone prace.	
II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do technologii enzymów ; kataliza i katalizatory	2
W2	Klasyfikacja enzymów, przegląd klas enzymów, cykl katalityczny	2
W3	Kinetyka reakcji enzymatycznych	2
W4	Inhibicja i regulacja działania enzymów	2
W5	Mikrobiologiczne źródła enzymów	2
W6	Organizmy transgeniczne w produkcji enzymów	2
W7, W8	Biotechnologie otrzymywania enzymów i białek	4
W9	Techniki immobilizacji i nośniki i znaczenie procesu	2

W10	Preparaty enzymatyczne odpowiednie dla różnych środowisk: stałe preparaty enzymatyczne, enzymy krystaliczne, enzymy na nośnikach, enzymy rozpuszczone w środowisku organicznym.	2
W11, W12	Wykorzystanie enzymów w technologii żywności	4
W13, W14	Enzymy w przemyśle, farmacji i ochronie środowiska	4
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Zajęcia organizacyjne, zasady pracy w laboratorium, podstawowe urządzenia i ich obsługa, procedury laboratoryjne	2
L2, L3	Skrining środowiskowy, izolacja i oczyszczanie enzymów	4
L4, L5, L6	Wybrane reakcje enzymatyczne dla poszczególnych klas enzymów	6
L17, L8	Technika immobilizacji enzymów	4
L9	Wytworzenie biopreparatu	2
L10, L11	Kinetyka reakcji enzymatycznych, inhibicja enzymów, wyznaczenie parametrów reakcji enzymatycznych, jednostki enzymatyczne	4
L12, L13, L14	Przeprowadzenie procesu enzymatycznego z zastosowaniem w inżynierii bioprosesowej	6
L15	Zaliczenie sprawozdań, kolokwium	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykłady z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna, film, literatura specjalistyczna

3	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska
----------	--

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego
P02	Ocena z wykonania sprawozdań w tym analiza i weryfikacja otrzymanych wyników

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5

Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	2,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L., Biochemia, tłumaczenie wydania V, W.H.Freeman and Company, III wyd. polskie, PWN, 2005
2.	Rober J. Whitehurst .Enzymy w technologii spożywczej. PWN, 2016
3.	Guzik U., Wojcieszńska D., Elementy enzymologii i biochemii białek. Skrypt dla studentów biologii i biotechnologii, Uniwersytet Śląski ,Katowice, 2015
4.	Strumiło S., Tylicki A., Enzymologia Podstawy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1, 2020
5.	Chaplin M.F. & Bucke C., Enzyme Technology. Cambridge University Press, 1994

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W02, K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01	W1- W15	1,2	F01, P01
EU2	K_U06, K_U08	P6U_U	P6S_UK, P6S_UW	C02	L1-L15	1,2, 3	F01, P01, P02
EU3	K_K06	P6U_K	P6S_KR	C03	W1- W15	1,2,3	F01, P01

					L1-L15		P02
--	--	--	--	--	--------	--	-----

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie ma wiedzy z zakresu budowy, funkcji, mechanizmów działania enzymów i kinetyki reakcji enzymatycznych. Student nie posiada także wiedzy na temat technologii enzymów i preparatów enzymatycznych oraz zastosowania enzymów w przemysłowych procesach biotechnologicznych
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na temat głównych enzymów i kinetyki reakcji enzymatycznych. Student posiada także podstawową wiedzę na temat technologii enzymów.
4,0	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy, funkcji, mechanizmów działania enzymów i kinetyki reakcji enzymatycznych. Student posiada także wiedzę na temat technologii enzymów oraz zastosowania enzymów w przemysłowych procesach biotechnologicznych
5,0	Student posiada szeroką wiedzę z zakresu budowy, funkcji, mechanizmów działania enzymów i kinetyki reakcji enzymatycznych. Student posiada także wiedzę na temat technologii enzymów i preparatów enzymatycznych oraz zastosowania enzymów w przemysłowych procesach biotechnologicznych.
EU2	
2,0	Student nie potrafi dobrać i zastosować podstawowych metod, technik i narzędzi badawczych w technologii enzymów i preparatów enzymatycznych. Student nie potrafi także zaplanować i zastosować technik eksperymentalnych, nie interpretuje uzyskanych wyników, nie potrafi formułować wniosków.
3,0	Student potrafi zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w technologii enzymów. Student potrafi także zastosować techniki eksperymentalne.
4,0	Student potrafi zastosować podstawowe metody, techniki i narzędzia badawcze w technologii enzymów i preparatów enzymatycznych. Student potrafi także zaplanować i zastosować techniki eksperymentalne, interpretuje uzyskane wyniki.
5,0	Student potrafi dobrać i zastosować podstawowe metody, techniki i narzędzia badawcze w technologii enzymów i preparatów enzymatycznych. Student potrafi

	także zaplanować i zastosować techniki eksperymentalne, interpretuje uzyskane wyniki, formułuje wnioski.
EU3	
2,0	Student nie jest gotów do pracy w przemysłowym laboratorium biotechnologicznym. Student nie ma także świadomości rzetelności uzyskanych wyników, konieczności uczenia się i rozwoju i odpowiedzialności za prowadzone prace.
3,0	Jest gotów do pracy w przemysłowym laboratorium biotechnologicznym. Student ma także świadomość rzetelności uzyskanych wyników.
4,0	Jest gotów do pracy przemysłowym laboratorium biotechnologicznym. Student ma także świadomość rzetelności uzyskanych wyników, odpowiedzialności za prowadzone prace.
5,0	Student jest gotów do pracy w przemysłowym laboratorium biotechnologicznym. Student ma także świadomość rzetelności uzyskanych wyników, konieczności uczenia się i rozwoju i odpowiedzialności za prowadzone prace.
<p>Ocena półroczowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena półroczowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

4.1.1 Język Obcy III - Angielski

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Język Obcy III - Angielski <i>Foreign Language III - English</i>			WIS-BIO-D-JA_III-04		II	04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Języków Obcych						
Prowadzący przedmiot:						
mgr Wioletta Będkowska; e-mail: wioletta.bedkowska@pcz.pl						
mgr Joanna Dziurkowska; e-mail: joanna.dziurkowska@pcz.pl						
mgr Małgorzata Engelking; e-mail: malgorzata.engelking@pcz.pl						
mgr Marian Gałkowski; e-mail: marian.galkowski@pcz.pl						
mgr Aleksandra Glińska; e-mail: aleksandra.glinska@pcz.pl						
mgr Katarzyna Górniak-Cierpień; e-mail: katarzyna.gorniak@pcz.pl						
mgr Dorota Imiołczyk; e-mail: dorota.imiolczyk@pcz.pl						
mgr Barbara Janik; e-mail: barbara.janik@pcz.pl ,						
mgr Aneta Kot; e-mail: aneta.kot@pcz.pl						
mgr Izabela Mishchil; e-mail: izabela.mishchil@pcz.pl						
mgr Monika Nitkiewicz; e-mail: monika.nitkiewicz@pcz.pl						
mgr Barbara Nowak; e-mail: barbara.nowak@pcz.pl						
mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska; e-mail: j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl						
mgr Katarzyna Stefańczyk; e-mail: katarzyna.stefanczyk@pcz.pl						
dr Marlena Wilk; e-mail: marlena.wilk@pcz.pl						
mgr Przemysław Załęcki; e-mail: przemyslaw.zalecki@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisanie), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
C02	Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
C03	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.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna język obcy oraz potrafi posługiwać się nim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową.
EU3	Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy z dziedziny studiów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU4	Student potrafi współpracować w grupie oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne.	2
C2	Struktury językowe w użyciu praktycznym: słowotwórstwo.	2
C3	JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne.	2
C4	Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Struktury	2

	językowe w użyciu praktycznym.	
C5	JSwP*- Satysfakcja w pracy- ćwiczenia leksykalne, konwersacje.	2
C6	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7	Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne - Innowacje technologiczne. Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C10	JSwP*- wyzwania w życiu zawodowym – ćwiczenia leksykalne, konwersacje. Elementy prezentacji.	2
C11	JSwP*- nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne w biznesie.	2
C12	Język sytuacyjny: nowe technologie w pracy. Problemy i rozwiązania.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14	Kolokwium II.	2
C15	Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2
RAZEM:		30

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4.	Zasoby Internetu; platforma e-learningowa PCz.
5.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
F02	Ocena aktywności podczas zajęć
F03	Ocena za test osiągnięć
F04	Ocena za prezentację
F05	Ocena zadań wykonanych w trybie e-learning
P01	Ocena na zaliczenie

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	18
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	K. Harding, L. Taylor: International Express- Intermediate; OUP 2019

2.	K. Harding, L. Taylor: International Express- Upper- Intermediate; OUP 2019
3.	D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2016
4.	I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner; Pearson 2018
5.	I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: B2 Business Partner; Pearson 2018
6.	M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018
7.	V. Evans, J. Dooley, H. Brown: Carrer Paths: Management II Egis 2013
8.	H.Stephenson, L. Lansford, P.Dummett "Keynote"- intermediate/upper intermediate, National Geographic Learning, 2015
9.	D. Cotton, D. Falvey, S. Kent, J. Rogers. Market leader - intermediate Pearson 2016
Literatura uzupełniająca:	
1.	E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008
2.	J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki
3.	Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
4.	H. Sanchez, A. Frias I inni: English for Professional Success; Thomson LTD 2006
5.	P. Dummet: Energy English-For the Gas and Electricity Industries; Heinle 2010
6.	A. Czerw, B. Durlik, M. Hryniewicz: Geo-English; Wyd. AGH, Kraków 2011
7.	A. Gazda, M. Ittner, I. Rocznik: Selected Aspects of Technical English; Wyd. PŚ, Gliwice 2006
8.	M. Korpak, From Alchemy to Nanotechnology, SPNJOPK, 2008
9.	M. Grzegorzek, I. Starmach: English for Environmental Engineering, SPNJOPK, 2004
10.	D. Dziuba: Environmental Issues; Wyd. UŁ, 2013
11.	Aplikacje specjalistyczne, czasopisma specjalistyczne; zasoby Internetu
12.	The Usborne Science Encyclopedia with QR links, Usborne Publishing 2015

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C15	1,2,3, 4,5	F1, F2, F3, F5, P1
EU2	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C5, C10, C12	1,2,3, 4,5	F2, F3, F5, P1
EU3	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C6, C13	1,2,3, 4,5	F2, F5, P1
EU4	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C9-C10, C15	1,2,3, 4,5	F1, F4, F5

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Student nie potrafi posługiwać się językiem obcym oraz stosować odpowiednich konstrukcji gramatyczno-leksykalnych w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie pisemnej ani w formie ustnej. Uzyskał z testu osiągnięć wynik poniżej 60%.
3,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-75%.

4,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w sposób prawidłowy lecz okazjonalnie popełnia błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 80-85%.
5,0	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich. Uzyskał wynik z testu powyżej 91%.
EU2	
2,0	Student nie potrafi sformułować prostych tekstów w korespondencji prywatnej i zawodowej.
3,0	Student potrafi w sposób komunikatywny, lecz w bardzo ograniczonym zakresie sformułować proste teksty w korespondencji zawodowej i prywatnej.
4,0	Student potrafi w sposób komunikatywny wypowiadać się w formie pisemnej, lecz okazjonalnie popełnia przy tym błędy.
5,0	Student potrafi swobodnie i kreatywnie wypowiadać się pisemnie, z zachowaniem wszelkich standardów obowiązujących w korespondencji w języku docelowym.
EU3	
2,0	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania poniżej 60%.
3,0	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 60-75%.
4,0	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 80-85%.
5,0	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować własnymi słowami przeczytany tekst. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania powyżej 91%.
EU4	
2,0	Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
3,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.
4,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.
5,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami językowymi i gramatycznymi.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Z prezentacjami do zajęć, instrukcjami do laboratorium itp. można zapoznać się odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy w SJO oraz w USOS.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych PCz., ul. Dąbrowskiego 69 II p. oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w USOS.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest dostępna w sekretariacie SJO i zamieszczona na stronie internetowej SJO- www.sjo.pcz.pl</i>

4.1.2 Język Obcy III - Niemiecki

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Język Obcy III - Niemiecki <i>Foreign Language III - German</i>			WIS-BIO-D-JN_III-04		II	04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Języków Obcych						
Prowadzący przedmiot:						
mgr Henryk Juszcak; e-mail: henryk.juszcak@pcz.pl						
dr Marlena Wilk; e-mail: marlena.wilk@pcz.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
C02	Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
C03	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.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna język obcy oraz potrafi posługiwać się nim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową.
EU3	Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy z dziedziny studiów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU4	Student potrafi współpracować w grupie oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne.	2
C2	Struktury językowe w użyciu praktycznym: słowotwórstwo.	2
C3	JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne.	2
C4	Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Struktury językowe w użyciu praktycznym.	2
C5	JSwP*- Satisfakcja w pracy- ćwiczenia leksykalne, konwersacje.	2
C6	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7	Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Struktury leksykalno-gramatyczne - Innowacje technologiczne. Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C10	JSwP*- wyzwania w życiu zawodowym – ćwiczenia leksykalne, konwersacje. Elementy prezentacji.	2
C11	JSwP*- nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne w biznesie.	2
C12	Język sytuacyjny: nowe technologie w pracy. Problemy i rozwiązania.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14	Kolokwium II.	2
C15	Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

RAZEM:	30
---------------	-----------

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4.	Zasoby Internetu; platforma e-learningowa PCz.
5.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
F02	Ocena aktywności podczas zajęć
F03	Ocena za test osiągnięć
F04	Ocena za prezentację
F05	Ocena zadań wykonanych w trybie e-learning
P01	Ocena na zaliczenie

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	18
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Fügert N, Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Kurs- und Übungsbuch, Klett, 2016
2.	Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, Aufbaukurs-B1/B2, Klett, Stuttgart, 2011
3.	Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1, Klett Sprachen GmbH, 2010
4.	Funk H, Kuhn Ch., Studio d A2, B1 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2007
5.	Bosch G., Dahmen K., Schritte international im Beruf, Hueber Verlag, Ismaning, 2010
6.	Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2006
7.	Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2016
Literatura uzupełniająca:	
1.	Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS; Wyd. LektorKlett, Kraków 2010
2.	Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Wyd. Lektor

	Klett, Poznań 2007
3.	Tarkiewicz U., Deutsche Fachtexte leichter gemacht", Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2009
4.	Wyszyński J., Sehen, Hören, Verstehen –Ćwiczenia do materiałów audiowizualnych", Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008
5.	Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung & Wissenschaft
6.	Słowniki mono i bilingwalne, również on-line.
7.	Aplikacje specjalistyczne oraz inne zasoby Internetu.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C15	1,2,3, 4,5	F01, F02, F03, F05, P01
EU2	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C5, C10, C12	1,2,3, 4,5	F02, F03, F05, P01
EU3	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C6, C13	1,2,3, 4,5	F02, F05, P01
EU4	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C9-C10, C15	1,2,3, 4,5	F01, F04, F05

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie potrafi posługiwać się językiem obcym oraz stosować odpowiednich konstrukcji gramatyczno-leksykalnych w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie pisemnej ani w formie ustnej. Uzyskał z testu osiągnięć wynik poniżej 60%.
3,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-75%.
4,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w sposób prawidłowy lecz okazjonalnie popełnia błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 80-85%.
5,0	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich. Uzyskał wynik z testu powyżej 91%.
EU2	
2,0	Student nie potrafi sformułować prostych tekstów w korespondencji prywatnej i zawodowej.
3,0	Student potrafi w sposób komunikatywny, lecz w bardzo ograniczonym zakresie sformułować proste teksty w korespondencji zawodowej i prywatnej.
4,0	Student potrafi w sposób komunikatywny wypowiadać się w formie pisemnej, lecz okazjonalnie popełnia przy tym błędy.
5,0	Student potrafi swobodnie i kreatywnie wypowiadać się pisemnie, z zachowaniem wszelkich standardów obowiązujących w korespondencji w języku docelowym.
EU3	
2,0	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania poniżej 60%.
3,0	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 60-75%.
4,0	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 80-85%.

5,0	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować własnymi słowami przeczytany tekst. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania powyżej 91%.
EU4	
2,0	Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
3,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.
4,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.
5,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami językowymi i gramatycznymi.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	<p>Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p><i>Z prezentacjami do zajęć, instrukcjami do laboratorium itp. można zapoznać się odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy w SJO oraz w USOS.</i></p>
2.	<p>Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:</p> <p><i>Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych PCz., ul. Dąbrowskiego 69 II p. oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz.</i></p> <p><i>Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w USOS.</i></p>
3.	<p>Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):</p> <p><i>Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest dostępna w sekretariacie SJO i zamieszczona na stronie internetowej SJO- www.sjo.pcz.pl</i></p>

4.2 Wychowanie fizyczne II

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)		Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Wychowanie fizyczne II <i>Physical education II</i>		SWF-D1-PS-04			II	04
		SWF-D1-PK-04				
		SWF-D1-PN-04				
		SWF-D1-TF-04				
		SWF-D1-TZ-04				
		SWF-D1-PIL-04				
		SWF-D1-TS-04				
		SWF-D1-TZP-04				
		SWF-D1-PŁY-04				
		SWF-D1-SIŁ-04				
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	-	
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Wychowania Fizycznego i Sportu						
Prowadzący przedmiot:						
<i>mgr Maciej Żyła, email: maciej.zyla@pcz.pl</i>						
<i>mgr Dariusz Parkitny, email: dariusz.parkitny@pcz.pl</i>						
<i>mgr Agnieszka Krzyszkowska-Zalejska, email: a.krzyszkowska-zalejska@pcz.pl</i>						
<i>dr Waldemar Różycki, email: waldemar.rozycki@pcz.pl</i>						
<i>mgr Piotr Pawłowski, email: piotr.pawlowski@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Kształtowanie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego, poprzez odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze wybranej dyscypliny sportowej. Kształtowanie postaw prozdrowotnych wśród studentów Politechniki Częstochowskiej.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach z wychowania fizycznego.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna teoretyczne podstawy wybranej dyscypliny sportowej.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi wykonać, zaprezentowane na zajęciach, elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi współpracować w: parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play.

II. TREŚCI PROGRAMOWE (grupy dziekańskie zostają przypisane do konkretnej dyscypliny przez Kierownictwo Studium WfiS.)		
Forma zajęć – Ćwiczenia (gry zespołowe)		Liczba godzin
Piłka siatkowa		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Diagnostyka umiejętności technicznych- wybrane testy.	2
C3	Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku w piłce siatkowej w deficycie czasu z zadaniem dodatkowym. Gra właściwa.	2
C4	Doskonalenie odbić piłki w postawie wysokiej po przemieszczeniu, wzdłuż siatki. Gra właściwa.	2
C5	Doskonalenie odbić oburącz górą na różne odległości, akcent na czyste odbicie, piłka bez rotacji. Gra właściwa.	2
C6	Doskonalenie zagrywki rotacyjnej, w strefy 1/5 na 8,9 metr boiska. Gra właściwa.	2
C7	Doskonalenie przyjęcia zagrywki rotacyjnej do punktu zero, styczna stref 2/3. Gra właściwa.	2

C8	Nauka/doskonalenie zagrywki szybującej- flot. Cel zagrywka pomiędzy górną taśmą, a krawędziami antenki, piłka przechodzi w przestrzeni 80 cm. Gra właściwa.	2
C9	Doskonalenie odbić piłki w postawie niskiej o zachwianej równowadze, pad siatkarski, rzut siatkarski. Gra właściwa.	2
C10	Nauka/doskonalenie odbić piłki w formie wystawy, do skrzydeł 2/4 oraz do strefy 3 „krótka”. Gra właściwa.	2
C11	Doskonalenie zbitcia dynamicznego, atak kierunkowy. Cel rogi boiska, lub 8,9 metr boiska przeciwnika. Gra właściwa.	2
C12	Doskonalenia zastawienia. Blok podwójny, ukierunkowany na stworzenie „szwu bloku”- eliminacja tzw. „dziury w bloku”. Z miejsca, z dościa z kroku odstawnego, ze swojej strefy. Gra właściwa.	2
C13, C14	Gra właściwa z wykorzystaniem wszystkich elementów poznanych w trakcie zajęć.	4
C15	Zaliczenia.	2
RAZEM:		30
Piłka koszykowa		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Testy: slalom z kozłowaniem, rzuty osobiste.	2
C3, C4	Doskonalenie kozłowania w trakcie małych gier szkolnych z zadaniami dodatkowymi.	4
C5, C6, C7	Nauczanie/ doskonalenie zagrań pick and roll. Gra 3x3 z wykorzystaniem zasłon.	6
C8, C9, C10	Nauczanie/ doskonalenie prawidłowej postawy obronnej przy obronie strefowej 2:3. Gra uproszczona.	6
C11, C12, C13, C14	Nauczanie/ doskonalenie ataku pozycyjnego przy obronie strefowej 2:3. Gra właściwa.	8
C15	Zaliczenia.	2
RAZEM:		30

Piłka nożna		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Diagnostyka umiejętności technicznych.	2
C3, C4	Doskonalenie prowadzenia piłki ze zmianą kierunku i tempa. Gra właściwa.	4
C5, C6	Doskonalenie uderzeń piłki nogą i głową po prowadzeniu, po podaniu z powietrza. Gra właściwa.	4
C7, C8	Doskonalenie przyjęć piłki z asystą przeciwnika. Gra właściwa.	4
C9, C10, C11	Doskonalenie strzałów na bramkę w sytuacjach meczowych. Gra właściwa.	6
C12, C13, C14	Turniej piłki nożnej halowej- zespoły 5 osobowe.	6
C15	Zaliczenia.	2
RAZEM:		30
Forma zajęć- Ćwiczenia (sporty indywidualne)		
Trening funkcjonalny		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Prehab, omówienie ćwiczeń, obwód treningowy.	2
C3, C4	Wzmacnianie słabych ogniw- trening obwodowy na bazie zaawansowanych ćwiczeń funkcjonalnych.	4
C5, C6, C7	Wzmacnianie rdzenia- kompleks biodrowo-miedniczno-lędźwiowy, ćwiczenia dynamiczne.	6
C8, C9, C10	Kształtowanie wytrzymałości krążeniowo oddechowej, zaawansowane ćwiczenia stretchingowe połączone z kontrolą rytmu oddechowego.	6
C11, C12, C13, C14	Kompleksowy trening funkcjonalny: przygotowanie do ruchu, wzmacnianie rdzenia, elastyczność-moc, regeneracja- kompleksowy stretching połączony z indywidualnym rytmem oddechowym.	8

C15	Zajęcia zaliczeniowe.	2
RAZEM:		30
Trening zdrowotny		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Zajęcia teoretyczno-praktyczne: wprowadzenie do TZ, przygotowanie do ruchu, koncepcja TA Schultza- ciężkość, ciepło.	2
C3, C4, C5	Kształtowanie prawidłowej ruchomości w stawach (mobilność), wprowadzenie rollerów w celu rozluźnienia mięśni przed stretchingiem. TA- wprowadzenie pełnego zakresu treningu- nauka wsłuchania się we własny organizm.	6
C6, C7, C8, C9	Kształtowanie mobilności, wprowadzanie ćwiczeń stabilizacyjnych (deska), w różnych pozycjach wyjściowych. Rozbudowanie ćwiczeń na rollerach- wprowadzenie rozcierania w celu zwiększenie efektu rozluźnienia. Stretching kompleksowy- mający na celu rozciągnięcie (w indywidualnych granicach mięśni). TA- pełny zakres treningu.	8
C10, C11, C12, C13, C14	Przygotowanie do ruchu, wzmacnianie mięśni posturalnych, kompleksowe rolowanie, stretching powięziowy. TA- pełny zakres treningu.	10
C15	Zajęcia zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Pilates/fitness		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Podstawowe ćwiczenia wzmacniające „obręcz siły” czyli mięśnie brzucha, pośladków i najszerze mięśnie grzbietu. Wprowadzenie do ćwiczeń w technice Pilates.	2
C3	Ćwiczenia mięśni najszerzych grzbietu i tułowia – technika wykonywania tych ćwiczeń i nauka prawidłowego oddychania. Ćwiczenia rozciągająco rozluźniające.	2
C4	Ramiona i górna część ciała – wzmacnianie i rozciąganie oraz umiejętność rozluźniania górnej części ciała.	2
C5	Ćwiczenia Pilates – wejście w poziom pierwszy – ćwiczenia wzmacniające	2

	mięśnie pleców i brzucha.	
C6	Wzmacnianie „obręczy środkowej” poprzez precyzyjny dobór ćwiczeń kontynuacja poziomu pierwszego.	2
C7	Wzmacnianie i rozciąganie nóg – od pośladków do stóp. Kontrola nad dbałością utrzymywania właściwego układu ciała – poziom pierwszy.	2
C8	Wzmacniające ćwiczenia ramion. Rozluźnienie wszystkich mięśni „obręczy środkowej” – poziom pierwszy.	2
C9	Wprowadzenie w poziom drugi ćwiczeń Pilates poprzez rozbudowanie ćwiczeń pochodzących z poziomu pierwszego.	2
C10	Rozluźnianie górnej części ciała i jednocześnie rozciąganie przy użyciu piłki fit ball. Uruchamianie okolicy krzyżowej – poziom drugi.	2
C11	Wzmacnianie „obręczy środkowej” i nóg przy użyciu ciężarków – poziom drugi.	2
C12	Wzmacnianie ramion i pleców przy użyciu przyborów – kije, ciężarki.	2
C13	Poziom trzeci Pilates – kontynuowanie wzmacniania mięśni zwłaszcza „obręczy środkowej”. Skoordynowanie ruchów w bardziej skomplikowanych ćwiczeniach.	2
C14	Zastosowanie zaawansowanych ćwiczeń na mięśnie brzucha i nóg pochodzące z poziomu trzeciego.	2
C15	Zajęcia zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Tenis stołowy		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Diagnostyka umiejętności technicznych gry.	2
C3	Pozycja wyjściowa i podstawowe zasady poruszania się przy stole. Gra pojedyncza.	2
C4, C5	Uderzenie kontra forehand po przekątnej, gra pojedyncza na punkty.	4
C6, C7, C8	Uderzenia kontra forehand i backhand po przekątnej, gra na punkty ze zmianą ćwiczących przy stołach.	6
C9, C10,	Doskonalenie poznanych uderzeń, uderzenia po prostej, akcent na pracę nóg przy stole. Gra na punkty ze zmianą ćwiczących.	6

C11		
C12, C13, C14	Turniej indywidualny- rozgrywka każdy z każdym.	6
C15	Zaliczenia.	2
RAZEM:		30
Tenis ziemny/tenis plażowy 30 godzin		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2, C4	Doskonalenie uderzeń forehand, backhand, gra szkolna single.	6
C5, C8	Turniej singlowy – tenis ziemny.	8
C9, C11	Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku w trakcie gry właściwej w tenisie plażowym.	6
C12, C14	Turniej singlowy – tenis plażowy.	6
C15	Zajęcia zaliczeniowe.	2
RAZEM:		30
Pływanie (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu)		
C1	Zajęcia organizacyjne. Szkolenie bhp, zapoznanie z regulaminem pływalni, regulaminem studium, organizacja na zajęciach- tok zajęć.	2
C2	Rozpływanie.	2
C3, C4, C5	Doskonalenie stylu grzbietowego, pływanie długich dystansów.	6
C6, C7, C8	Doskonalenie stylu kraul na piersiach, pływanie długich dystansów.	6
C9, C10, C11	Doskonalenie stylu klasycznego, pływanie długich dystansów.	6
C12, C13,	Doskonalenie technik pływackich w stylach: grzbiet, kraul na piersiach, klasyk.	6

C14		
C15	Zajęcia zaliczeniowe.	2
RAZEM:		30
Siłownia (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu)		
C1	Zajęcia organizacyjne.	2
C2	Zapoznanie studentów z obiektem, po części wstępnej realizowanej na Sali fitness. Omówienie funkcjonowania sprzętu znajdującego się na siłowni.	2
C3, C4, C5, C6, C7	Anatomiczna adaptacja mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: podniesienie temperatury ciała, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia mobilizacyjne przygotowujące do treningu siłowego. Przejście na siłownię: trening siłowy- zasada FBW (full body workout), trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki ciągłe o intensywności około 60% H _{rmax}	10
C8, C9, C10, C11	Wytrzymałość mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem hantli i fitball, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię: trening siłowy- wytrzymałość mięśniowa dużych grup mięśniowych ilość powtórzeń od 12 do 16 w serii , trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki mieszane na wzór wysiłków interwałowych, tętno zależne od indywidualnych możliwości wysiłkowych.	8
C12, C13, C14	Trening w oparciu o programy treningowe prowadzącego lub próby wprowadzania indywidualnych programów treningowych, które muszą zostać zaakceptowane przez prowadzącego. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem ciężaru swojego ciała, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię- trening siłowy, trening tlenowy- próby wprowadzania treningu hybrydowego 5 min orbitrek/ obwód treningowy na duże grupy mięśniowe 4 ćwiczenia.	6
C15	Zajęcia zaliczeniowe	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Piłki, materace, ławeczki gimnastyczne, pachołki, gumy teraband, rollery.

2.	Platforma e-learningowa (w przypadku zarządzania edukacją zdalnej).
----	---

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena zaangażowania w trakcie trwania zajęć.
F02	Ocena poprawności wykonywanych ćwiczeń pod kątem technicznym.
P01	Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach.
P02	Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – wyklady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		30

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:	0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	0

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	A. Królak, Tenis: nauczanie gry, Warszawa, 2008.
2.	A. Zając, ..., Współczesny trening siły mięśniowej. Katowice 2010.
3.	Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012.
4.	G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń. Warszawa 2000.
5.	J. P. Clemenceau, F. Delavier, M. Gundill, Stretching. Warszawa 2012.
6.	M. Gundill, F. Delavier, Modelowanie sylwetki metodą Delaviera. Warszawa 2011.
7.	P. Szeligowski, Trening siły eksplozywnej w sportach walki. Łódź 2012.
8.	R. Biernat, Strategia zapobiegania urazom w siatkówce. Olsztyn 2010.
9.	R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012.
10.	Z. Zatyrcz, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000.

Literatura uzupełniająca:

1.	D. Farhi, The Breathing Book, New York USA- 2003.
2.	J. Bookspan, The AB Revolution Fourth Edition, Milton Keynes UK- 2015.

*

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1				C01	C1-C15	1	F01, F02,

							P01, P02.
EU2				C01	C1-C15	1	F01, F02, P01, P02.
EU3				C01	C1-C15	1	F01, F02, P01, P02.

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie zna podstaw teoretycznych wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.
3,0	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
4,0	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
5,0	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach
EU2	
2,0	Student nie potrafi wykonać zaprezentowanych elementów technicznych z zakresu wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.
3,0	Student potrafi wykonać zaprezentowane elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
4,0	Student potrafi wykonać zaprezentowane elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
5,0	Student potrafi wykonać zaprezentowane elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.

EU3	
2,0	Student nie współpracuje w parze, grupie, zespole. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.
3,0	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
4,0	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
5,0	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>W sekretariacie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska, strona internetowa SWFiS: https://swfis.pcz.pl/ , system USOS PCz.</i>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronie internetowej: https://swfis.pcz.pl/ oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

4.3 Biochemia II

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biochemia II <i>Biochemistry II</i>				WIS-BIO-D-Bio-04		II	04
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	45	-	-	-	TAK	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr inż. Magdalena Madela, e-mail: magdalena.madela@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i regulacją procesów metabolicznych.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenia studenta podstawowych technik laboratoryjnych w badaniach biochemicznych.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu budowy podstawowych związków organicznych, budowy komórki, prowadzenia obliczeń biochemicznych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę z zakresu szlaków metabolicznych podstawowych związków organicznych.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Posiada umiejętność analizy podstawowych związków organicznych wchodzących w skład żywych organizmów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2, W3, W4	Metabolizm – podstawowe pojęcia. Regulacja procesów metabolicznych. Struktura i funkcje błon komórkowych	8
W5	Glikoliza – szlak glikolityczny	2
W6	Cykl kwasu cytrynowego	2
W7	Fosforylacja oksydacyjna	2
W8	Metabolizm węglowodanów- glukonogeneza	2
W9	Cykl Calvina i szlak pentozo fosforanowy	2
W10	Rozkład i synteza glikogenu	2
W11, W12	Metabolizm kwasów tłuszczowych	4
W13, W14	Biosynteza aminokwasów. Cykl moczniowy.	4
W15	Fotosynteza	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Ogólne zasady i przepisy BHP w laboratorium. Wprowadzenie do	3

	przedmiotu	
L2	Białka – wysalanie i denaturacja	3
L3	Punkt izoelektryczny kazeiny	3
L4	Badanie rozpuszczalności cukrów	3
L5	Własności redukcyjne cukrów	3
L6	Oznaczanie aktywności katalazy	3
L7	Oznaczanie aktywności amylazy	3
L8	Właściwości tłuszczów	3
L9	Zmydlanie tłuszczów	3
L10	Wykrywanie aktywności hydrolaz	3
L11	Wyodrębnianie i reakcje charakterystyczne barwników roślinnych	3
L12	Wyodrębnianie i reakcje charakterystyczne dla witaminy C	3
L13, L14	Odrabianie ćwiczeń, poprawianie i uzupełnianie sprawozdań	6
L15	Kolokwium zaliczeniowe	3
RAZEM:		45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna
3.	Wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F02	Ocena pracy w grupie podczas wykonywania doświadczeń
F03	Ocena przygotowania się do doświadczeń laboratoryjnych
P01	Ocena poszczególnych doświadczeń
P02	Ocena egzaminu obejmującego zakres wykładu

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	45
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		78
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	30
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	12
Razem godzin pracy własnej studenta:		72
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		6
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,1
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,9

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L., Biochemia, tłumaczenie wydania V, W.H.

	Freeman and Company, III Wyd. polskie, PWN, 2005
2.	Matthews H.R., Freedland R.A., Miesfeld R.L., Biochemia i biologia molekularna w zarysie, Wyd. Prószyński i S-ka, Warszawa 2000
3.	Hames B.D., Hooper N.M., Houghton J.D., Krótkie wykłady Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
4.	Zgirski A., Gondko R.: Obliczenia biochemiczne. Warszawa PWN, 1998
5.	Kaczkowski J., Podstawy biochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999
6.	Murray Robert K., Granner Daryl K., Biochemia Harpera, PZWL, 2005
7.	Materiały dotyczące prowadzonych doświadczeń.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W02, K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2	P02
EU2	K_U05, K_U08	P6U_U	P6S_UU, P6S_UW	C02	L1-L15	1,2,3	F01, F02, F03, P01
EU3	K_K01	P6U_K	P6S_KR	C03	L1-L15	1,2,3	F01, F02, F03, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzy z zakresu szlaków metabolicznych podstawowych związków organicznych.
3,0	Posiada wiedzę z zakresu części szlaków metabolicznych podstawowych związków organicznych.
4,0	Posiada dobrą wiedzę z zakresu szlaków metabolicznych podstawowych związków organicznych.
5,0	Posiada bardzo dobrą wiedzę z zakresu szlaków metabolicznych podstawowych związków organicznych.
EU2	
2,0	Nie posiada umiejętność analizy podstawowych związków organicznych wchodzących w skład żywych organizmów.
3,0	Posiada umiejętność analizy części z podstawowych związków organicznych wchodzących w skład żywych organizmów.
4,0	Posiada dobrą umiejętność analizy podstawowych związków organicznych wchodzących w skład żywych organizmów.
5,0	Posiada bardzo dobrą umiejętność analizy podstawowych związków organicznych wchodzących w skład żywych organizmów.
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

4.4 Mechanika płynów w biotechnologii

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Mechanika płynów w biotechnologii <i>Fluid mechanics in biotechnology</i>				WIS-BIO-D-MPwB-04		II	04
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
15	-	15	15	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr inż. Robert Malmur, e-mail: 309obert.malmur@pcz.pl</i>							
<i>dr inż. Iwona Deska, e-mail: iwona.deska@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z zakresu mechaniki płynów w projektowaniu urządzeń służących inżynierii środowiska.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest zrozumienia podstawowych pojęć i twierdzeń z zakresu mechaniki płynów.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Ogólna wiedza z podstawowych pojęć i twierdzeń fizycznych, umiejętność przeliczania jednostek i prowadzenia obliczeń inżynierskich oraz umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę z zakresu hydrostatyki i hydrodynamiki.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Posiada umiejętność wyznaczania ciśnienia, prędkości i natężenia przepływu cieczy na modelach fizycznych w skali laboratoryjnej.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do przedmiotu. Definicja płynu, cieczy i gazu. Własności fizyczne cieczy. Ciecz doskonała. Klasyfikacja sił działających na płyny.	1
W2, W3	Ciecz w spoczynku – hydrostatyka. Ciśnienie hydrostatyczne, jednostki ciśnienia.	2
W4, W5	Parcie hydrostatyczne na powierzchni płaskiej i na powierzchni dowolnej. Wyznaczanie środka parcia. Paradoks hydrostatyczny – twierdzenie Stevina.	2
W6, W7	Ciecz w ruchu – hydrodynamika. Różniczkowe równanie ciągłości ruchu. Różniczkowe równanie ruchu Eulera.	2
W8, W9	Równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej oraz jego interpretacja. Współczynnik St. Venanta (Coriolisa). Spad i spadek hydrauliczny.	2
W10, W11	Przepływ w rurociągach. Ruch laminarny i burzliwy. Doświadczenie Reynoldsa. Równanie oporów ruchu, rozkłady prędkości przepływu w ruchu laminarnym i burzliwym. Hydrauliczne obliczanie rurociągów.	2
W12, W13,	Przepływ w korytach otwartych. Obliczanie średnich prędkości przepływu. Energia własna (wewnętrzna). Ruch rwący (podkrytyczny) i spokojny	3

W14	(nadkrytyczny). Odskok hydrauliczny (formy odskoku, długość odskoku).	
W15	Kolokwium	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
P1	Wprowadzenie do przedmiotu Mechanika Płynów, podstawowe właściwości fizyczne cieczy: gęstość, ciężar właściwy, ściśliwość, rozszerzalność cieplna, lepkość. Metody pomiaru lepkości	1
P2, P3	Ciśnienie hydrostatyczne, prawo Eulera, prawo Pascala, podciśnienie, nadciśnienie. Siły działające na ciecz. Powierzchnie jednakowego ciśnienia. Obliczanie ciśnienia w danym punkcie cieczy.	2
P4, P5	Parcie cieczy na płaskie powierzchnie. Siły parcia cieczy. Obliczanie parcia cieczy.	2
P6, P7	Spoczynek względny i bezwzględny cieczy. Równanie różniczkowe równowagi cieczy. Obliczenia równowagi względnej i bezwzględnej cieczy.	2
P8	Kolokwium	1
P9, P10	Równanie ciągłości przepływu i równanie Bernoulliego – konstruowanie linii energii, ciśnień bezwzględnych i piezometrycznych. Zadania z ciągłości przepływu i równania Bernoulliego.	2
P11, P12	Klasyfikacja rurowciągów pojedynczych (rurociągi krótkie i długie). Straty ciśnienia (lokalne i na długości). Obliczanie zadań z rurowciągów.	2
P13, P14	Ruch cieczy w korytach otwartych. Obliczanie średnich prędkości przepływu. Hydrauliczne obliczanie koryt otwartych.	2
P15	Kolokwium	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych	1
L2	Właściwości fizyczne cieczy. Pomiar lepkości	1
L3	Doświadczenie Reynoldsa	1
L4	Nieustalony wypływ ze zbiornika	1
L5	Wyznaczenie współczynnika filtracji próbki gruntu	1
L6	Wyznaczenie współczynników strat lokalnych	1

L7	Kolokwium	1
L8	Wyznaczenie współczynników strat na długości	1
L9	Tarowanie przelewów o ostrych krawędzi	1
L10	Badanie przelewu o szerokiej koronie	1
L11, L12	Wypływ spod zasuwy. Odskok hydrauliczny	2
L13	Wypływ cieczy przez otwory i przystawki	1
L14	Wyznaczenie wysokości metacentrycznej	1
L15	Kolokwium	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład i projekt z zastosowaniem środków audiowizualnych i platformy e-learningowej PCz
2.	Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem modeli fizycznych i przyrządów pomiarowych
3.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna, platforma e-learningowa PCz

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F02	Ocena pracy w grupie podczas rozwiązywania zadań
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę zajęć.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	15
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	15

1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	15
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

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

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W09, K_W10	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,3	F01, P01
EU2	K_U12, K_U14	P6U_U	P6S_UW	C02	P1-P15	1,3	F01, P01
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C03	L1-L15	2, 3	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu hydrostatyki i hydrodynamiki.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na temat hydrostatyki i hydrodynamiki.
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu hydrostatyki i hydrodynamiki.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu hydrostatyki i hydrodynamiki.
EU2	
2,0	Nie potrafi opisać etapów projektowania procedury eksperymentalnej.
3,0	Zna etapy projektowania procedury eksperymentalnej.
4,0	Potrafi wyjaśnić etapy zaprojektowania procedury eksperymentalnej.
5,0	Potrafi wykorzystać narzędzia badawcze do zaprojektowania procedury eksperymentalnej.
EU3	

2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

4.5 Procesy jednostkowe w biotechnologii

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Procesy jednostkowe w biotechnologii <i>Unit processes in biotechnology</i>				WIS-BIO-D-PJB-04		II	04
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	15	30	-	-	-	TAK	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. Tomasz Kamizela, prof. PCz., e-mail: tomasz.kamizela@pcz.pl</i>							
<i>dr Małgorzata Worwąg, e-mail: malgorzata.worwag@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie wiedzy dotyczącej realizacji technicznej i technologicznej procesów jednostkowych stosowanych w biotechnologii środowiskowej.
C02	Student posiada umiejętność opisu i analizy ilościowej procesów jednostkowych stosowanych w projektowanych i istniejących rozwiązaniach technicznych urządzeń biotechnologicznych.
C03	Student poprawnie wybiera i wykorzystuje zasoby wiedzy biotechnologicznej, krytycznie ocenia swoją wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Wiedza z zakresu: grafiki inżynierskiej, elementów fizyki, matematyki, biotechnologii środowiska, mikroorganizmów stosowanych w procesach biotechnologicznych.
2	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury, umiejętność wykonywania badań laboratoryjnych, umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna i rozumie technikę i technologię procesów jednostkowych stosowanych w biotechnologiach środowiskowych.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi opisać i analizować ilościowo procesy jednostkowe stosowane w projektowanych i istniejących rozwiązaniach technicznych urządzeń biotechnologicznych.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi poprawnie wybrać i wykorzystać zasoby wiedzy biotechnologicznej, ocenić krytycznie swoją wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykłady		Liczba godzin
W1, W2, W3	Procesy jednostkowe w ochronie środowiska w procesach oczyszczania wody.	6
W4, W5, W6	Procesy jednostkowe w ochronie środowiska w procesach oczyszczania ścieków.	6
W7, W8	Procesy jednostkowe w ochronie środowiska w procesach oczyszczania gleby.	4
W9, W10	Procesy jednostkowe w ochronie środowiska w procesach recyklingu i unieszkodliwiania odpadów organicznych.	4
W11, W12	Procesy jednostkowe w ochronie środowiska w procesach oczyszczania powietrza.	4

W13,	Wybrane procesy jednostkowe dyfuzyjne i membranowe stosowane do rozdziału i oczyszczania produktów.	4
W14		
W15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2	Dynamiczne procesy jednostkowe stosowane w biotechnologii, m. in. mieszanie, sedymentacja, natlenianie, wirowanie.	2
C3, C4, C5	Procesy jednostkowe w oczyszczaniu ścieków i uzdatnianiu wody, m.in. koagulacja, flokulacja, filtracja.	3
C6, C7	Procesy jednostkowe w rekultywacji gleb m.in. bioaugmentacja mikroorganizmów.	2
C8, C9, C10	Procesy jednostkowe zachodzące podczas rozkładu materii organicznej na drodze kompostowania i fermentacji.	3
C11, C12,	Procesy jednostkowe w ochronie środowiska w procesach oczyszczania powietrza, m.in. filtracja, utlenianie biologiczne.	2
C13, C14,	Wybrane procesy jednostkowe dyfuzyjne i membranowe stosowane do rozdziału i oczyszczania produktów, m.in. sorpcja, filtracja.	2
C15,	Kolokwium zaliczeniowe.	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1 L2	Dynamiczne procesy jednostkowe stosowane w biotechnologii, m. in. mieszanie, sedymentacja, natlenianie, wirowanie.	4
L3, L4, L5	Procesy jednostkowe w oczyszczaniu ścieków i uzdatnianiu wody, m.in. koagulacja, flokulacja, filtracja.	6
L6, L7	Procesy jednostkowe w rekultywacji gleb, m.in. bioaugmentacja mikroorganizmów.	4
L8, L9,	Procesy jednostkowe zachodzące podczas rozkładu materii organicznej na drodze kompostowania i fermentacji.	6

L10		
L11, L12	Procesy jednostkowe w ochronie środowiska w procesach oczyszczania powietrza, m.in. filtracja, utlenianie biologiczne.	4
L13, L14	Wybrane procesy jednostkowe dyfuzyjne i membranowe stosowane do rozdziału i oczyszczania produktów, m.in. sorpcja, filtracja.	4
C15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Środki audiowizualne lub platforma e-learningowa PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna
3.	Stanowiska laboratoryjne

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę zajęć.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnią – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	4
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		79
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	6
Razem godzin pracy własnej studenta:		71
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		6
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Bałyga J., Henczka M., Podgórska W., Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Politechnika Warszawska, Warszawa, 1996.
2.	Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 1998.
3.	Bednarski W., Reps A., Biotechnologia żywności, WNT, Warszawa, 2001.
4.	Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Politechnika Warszawska, Warszawa, 2005.
5.	Synoradzki L., Wisiański J., Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
6	Jędrzak A., Biologiczne przetwarzanie odpadów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
7	Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.
8	Ratledge C., Kristiansen B.: Podstawy biotechnologii, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2011.

9	Adamczak M., Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma techniczne i technologiczne związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W09, K_W10	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2	F01, P01,
EU2	K_U10, K_U11,	P6U_U	P6S_UW	C02	C1-C15 L1-L15	1,2,3	F01, P01,
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C03	W1-W15 C1-C15 L1-L15	1,2,3	F01, P01,

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie zna i nie rozumie techniki i technologii realizacji procesów jednostkowych stosowanych w biotechnologiach środowiskowych.
3,0	Posiada podstawową wiedzę na temat techniki i technologii realizacji procesów jednostkowych stosowanych w biotechnologiach środowiskowych.
4,0	Posiada dobrą wiedzę na temat techniki i technologii realizacji procesów jednostkowych stosowanych w biotechnologiach środowiskowych.

5,0	Posiada szeroką wiedzę na temat techniki i technologii realizacji procesów jednostkowych stosowanych w biotechnologiach środowiskowych.
EU2	
2,0	Nie potrafi opisać i analizować ilościowo procesy jednostkowe stosowane w projektowanych i istniejących rozwiązaniach technicznych urządzeń biotechnologicznych.
3,0	Potrafi w sposób elementarny opisać i analizować ilościowo procesy jednostkowe stosowane w projektowanych i istniejących rozwiązaniach technicznych urządzeń biotechnologicznych.
4,0	Potrafi w sposób ogólny opisać i analizować ilościowo procesy jednostkowe stosowane w projektowanych i istniejących rozwiązaniach technicznych urządzeń biotechnologicznych.
5,0	Potrafi w sposób pełny opisać i analizować ilościowo procesy jednostkowe stosowane w projektowanych i istniejących rozwiązaniach technicznych urządzeń biotechnologicznych.
EU3	
2,0	Nie potrafi poprawnie wybrać i wykorzystać zasoby wiedzy biotechnologicznej, ocenić krytycznie swoją wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
3,0	Potrafi poprawnie wybrać zasoby wiedzy biotechnologicznej, ocenić krytycznie swoją wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych.
4,0	Student potrafi poprawnie wybrać i wykorzystać zasoby wiedzy biotechnologicznej, ocenić krytycznie swoją wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych.
5,0	Student potrafi poprawnie wybrać i wykorzystać zasoby wiedzy biotechnologicznej, ocenić krytycznie swoją wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

4.6.1 Gospodarka cyrkulacyjna

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Gospodarka cyrkulacyjna <i>The circulation economy</i>				WIS-BIO-D-GOSCYR-04		II 04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Elżbieta Sperczyńska, e-mail: elzbieta.sperczyńska@pcz.pl</i>						
<i>dr hab. inż. Tomasz Kamizela, prof. PCz., e-mail: tomasz.kamizela@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z gospodarką cyrkulacyjną, w tym określeniem obciążeń środowiska w wyniku działalności gospodarczej.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta wykorzystywać narzędzia służące do analizy procesów w gospodarce cyrkulacyjnej z uwzględnieniem efektywności energetycznej i ekologicznej.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy indywidualnej oraz współdziałania w zespole.
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.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia wyrobów i obiektów oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi przeprowadzić wstępną ocenę efektywności energetycznej i środowiskowej wybranych wyrobów
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykłady		Liczba godzin
C1, C2	Zmiany zachodzące w relacjach gospodarka – środowisko.	2
C3, C4, C5, C6,	Procesy wytwarzania i użytkowania wyrobów.	4
C7, C8 C9, C10,	Obciążenia wprowadzane do środowiska w wyniku działalności gospodarczej.	4
C11, C12,	Skutki w środowisku wywołane wprowadzeniem obciążeń.	2
C13, C14	Kwantyfikacja skutków oddziaływania na środowisko.	2
C15	Określenie skumulowanych obciążeń środowiska dla produkcji wyrobów.	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba

		godzin
C1	Metodologia analiz energetyczno – ekologicznych wyrobów dla pełnego cyklu istnienia	4
C2,		
C3,		
C4,		
C5,	Określanie skumulowanych obciążeń środowiska dla pełnego cyklu istnienia obiektu	5
C6,		
C7,		
C8,		
C9,		
C10,	Wykonywanie analizy energetyczno – ekologicznej wyrobów	5
C11,		
C12,		
C13,		
C14,		
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna, stanowiska komputerowe
3.	Stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę zajęć.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Strykowski W., Środowiskowa ocena cyklu życia (LCA) wyrobów drzewnych,

	Wydawnictwo Instytutu Technologii Drewna, Poznań, 2006.
2.	Gorzyński J., Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 2007.
3.	Góralczyk Małgorzata , Kowalski Zygmunt , Kulczycka J., Ekologiczna Ocena Cyklu Życia Procesów Wytwórczych (LCA), PWN, Warszawa, 2007.
4.	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.
5.	Bąk I, Cheba K. Zielona gospodarka jako narzędzie zrównoważonego rozwoju, CeDeWu, Warszawa, 2020.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W11, K_W12	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01	W1-C15	1	F01
EU2	K_U04, K_U13,	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UK	C02	C1-C15	1,2,3	F01, P01
EU3	K_K05	P6U_K	P6S_KO	C03	C1-C15	1,2,3	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy na temat procesów zachodzących w cyklu życia wyrobów i obiektów oraz zasad tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości.
3,0	Posiada podstawową wiedzę na temat procesów zachodzących w cyklu życia wyrobów i obiektów oraz zasad tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości.
4,0	Posiada dobrą wiedzę na temat procesów zachodzących w cyklu życia wyrobów i obiektów oraz zasad tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości.
5,0	Posiada szeroką wiedzę na temat procesów zachodzących w cyklu życia wyrobów i obiektów oraz zasad tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości.
EU2	
2,0	Nie potrafi wykorzystywać narzędzi do analizy procesów w gospodarce cyrkulacyjnej z uwzględnieniem efektywności energetycznej i ekologicznej.
3,0	Potrafi w sposób elementarny wykorzystywać narzędzia do analizy procesów w gospodarce cyrkulacyjnej z uwzględnieniem efektywności energetycznej i ekologicznej.
4,0	Potrafi w sposób ogólny wykorzystywać narzędzia do analizy procesów w gospodarce cyrkulacyjnej z uwzględnieniem efektywności energetycznej i ekologicznej.
5,0	Potrafi w sposób pełny wykorzystywać narzędzia do analizy procesów w gospodarce cyrkulacyjnej z uwzględnieniem efektywności energetycznej i ekologicznej.
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

4.6.2 Biogospodarka

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biogospodarka <i>The circulation economy</i>			WIS-BIO-D-Biog-04		II	04
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Elżbieta Sperczyńska, e-mail: elzbieta.sperczyńska@pcz.pl</i>						
<i>dr hab. inż. Tomasz Kamizela, prof. PCz., e-mail: tomasz.kamizela@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z biogospodarką.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta wykorzystywać narzędzia służące do analizy procesów w biogospodarce z uwzględnieniem wstępnej oceny ekonomicznej.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
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.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna i rozumie podstawowe bioprocesy i ich zastosowanie w biogospodarce oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi przeprowadzić wstępną analizę wpływu wybranych parametrów na ocenę efektywności środowiskowej i ekonomicznej wybranych wyrobów
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykłady		Liczba godzin
C1, C2	Zmiany zachodzące w relacjach gospodarka – środowisko. Gospodarka cyrkulacyjna, zrównoważony rozwój i biogospodarka – podstawowe pojęcia.	2
C3	Czynniki wpływające na rozwój biogospodarki.	1
C4	Programy i podmioty wspierające biogospodarkę	1
C5, C6	Biogospodarka w kontekście wytwarzania i przetwarzania odpadów	2
C7, C8	Bioenergia i biopaliwa w biogospodarce	2
C9, C10	Bezpieczeństwo żywnościowe – produkcja i przetwórstwo żywności	2
C11	Biotechnologie medyczne w biogospodarce.	1
C12	Bioplastiki przyszłości.	1
C13, C14	Wymiar globalny, regionalny i miejski biogospodarki	2
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1 C2, C3, C4, C5, C6	Domykanie obiegu materiałów oraz cykli życia produktów w gospodarce – przykładowe technologie środowiskowe	6
C7, C8, C9, C10, C11	Zrównoważona produkcja i konsumpcja, gospodarka współdzielona, biogospodarka miejska – przykładowe trendy w zarządzaniu rozwojem jednostki terytorialnej i przedsiębiorstwa	5
C12, C13, C14	Budowa schematów cyklu życia wybranych produktów	3
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna, stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę zajęć.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	6
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	4
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Szymańska D., Korolko M., Chodkowska-Miszczuk J., Lewandowska A.,

	Biogospodarka w miastach, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2017.
2.	Biogospodarka – wybrane aspekty, praca zbiorowa pod redakcją Pink M., Wojnarowskiej M., Wydawnictwo Difin, Warszawa, 2020.
3.	Biogospodarka - aspekty społeczne, instytucjonalne i produkcyjne, praca zbiorowa pod redakcją Bedli D. i Szarek J., Wydawnictwo Homini, Kraków, 2020.
4.	Bąk I, Cheba K. Zielona gospodarka jako narzędzie zrównoważonego rozwoju, CeDeWu, Warszawa, 2020.
5.	Gorzyński J., Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 2007.
6.	Góralczyk M., Kowalski Z., Kulczycka J., Ekologiczna Ocena Cyklu Życia Procesów Wytwórczych (LCA), PWN, Warszawa, 2007.
7.	Strykowski W., Środowiskowa ocena cyklu życia (LCA) wyrobów drzewnych, Wydawnictwo Instytutu Technologii Drewna, Poznań, 2006.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W11, K_W12	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01	W1-C15	1	F01
EU2	K_U04, K_U13,	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UK	C02	C1-C15	1,2	F01, P01
EU3	K_K05	P6U_K	P6S_KO	C03	C1-C15	1,2	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy na temat podstawowych bioprocusów i ich zastosowań w biogospodarce oraz zasad tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości.
3,0	Posiada częściową wiedzę na temat podstawowych bioprocusów i ich zastosowań w biogospodarce oraz zasad tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości.
4,0	Posiada dobrą wiedzę na temat podstawowych bioprocusów i ich zastosowań w biogospodarce oraz zasad tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości.
5,0	Posiada szeroką wiedzę na temat podstawowych bioprocusów i ich zastosowań w biogospodarce oraz zasad tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości.
EU2	
2,0	Nie potrafi przeprowadzić wstępnej analizy wybranych parametrów na ocenę efektywności środowiskowej i ekonomicznej wybranych wyrobów.
3,0	Potrafi w sposób elementarny przeprowadzić wstępną analizę wybranych parametrów na ocenę efektywności środowiskowej i ekonomicznej wybranych wyrobów.
4,0	Potrafi w sposób ogólny przeprowadzić wstępną analizę wybranych parametrów na ocenę efektywności środowiskowej i ekonomicznej wybranych wyrobów.
5,0	Potrafi w sposób pełny przeprowadzić wstępną analizę wybranych parametrów na ocenę efektywności środowiskowej i ekonomicznej wybranych wyrobów.
EU3	
2,0	Nie jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
3,0	Jest gotów myśleć w sposób przedsiębiorczy, zauważa również konieczność działania w tym kierunku.
4,0	Jest gotów myśleć w sposób przedsiębiorczy; częściowo działać w tym kierunku.
5,0	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

4.7.1 Techniki molekularne w analizie środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Techniki molekularne w analizie środowiska / <i>Molecular techniques in environmental analysis</i>				WIS-BIO-D-TMwAS-04		II	04
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	45	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. Anna Grobelak, prof. PCz., e-mail: anna.grobelak@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z wiedzą z zakresu podstawowych technik i analiz molekularnych, w tym izolacji DNA i RNA, identyfikacji określonego genu; odwrotnej transkrypcji, techniki PCR, elektroforezy, podstaw sekwencjonowania.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta doboru i zastosowania podstawowych metod, technik i narzędzi molekularnych w analizie środowiska.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w laboratorium stosującym techniki molekularne w analizie środowiska, w tym ukształtowanie świadomości rzetelności uzyskanych wyników i konieczności rozwoju zawodowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI		
1	Podstawowa wiedza z genetyki ogólnej obejmująca funkcję genów, wiedza z biologii molekularnej z zakresu struktury i funkcji DNA i RNA oraz etapów ekspresji genów.	
EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
EU1	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych technik i analiz molekularnych, w tym izolacji DNA i RNA, identyfikacji określonego genu; odwrotnej transkrypcji, techniki PCR, elektroforezy, podstaw sekwencjonowania.	
Umiejętności: absolwent potrafi		
EU2	Potrafi dobrać i zastosować podstawowe metody, technik i narzędzia molekularne w analizie środowiska.	
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do		
EU3	Student jest gotów do pracy w laboratorium stosującym techniki molekularne w analizie środowiska, w tym ma świadomość rzetelności uzyskanych wyników i konieczności rozwoju zawodowego.	
II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Podstawowe techniki analiz białek i DNA: metody izolacji DNA i białek, oznaczania ilości i jakości wyizolowanego DNA i białek	2
W2	(SDS PAGE) Elektroforeza białek, metody immunologiczne (przeciwciała mono i poliklonalne), ELISA	2
W3, W4	Reakcja PCR i jej odmiany RFLP-PCR, RT-PCR, Fast PCR, Hot-Start PCR, realtime PCR i inne	4
W5	Optymalizacja reakcji PCR, projektowanie starterów do reakcji PCR, gradient, diagnostyka i rozwiązywanie problemów przy reakcjach	2
W6	Analiza SNP, AFLP, SSCP, FISH i mikromacierzy DNA	2
W7	Sekwencjonowanie DNA	2
W8	Sekwenatory nowej generacji i zasady ich funkcjonowania	2
W9, W10	Kody kreskowe organizmów żywych (DNA barcoding), DNA metabarcoding (DNA barcoding z prób środowiskowych)	4

W11, W12	Wybrane techniki genotypowania	4
W13	Genomika porównawcza, genomika środowiskowa, genomika populacji, genetyka biocenozy	2
W14	Diagnostyka i epidemiologia molekularna	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Wprowadzenie (BHP, budowa stanowiska badawczego, konstrukcja i obsługa urządzeń pomiarowych)	3
L2, L3	Izolacja DNA z czystych kultur mikroorganizmów, osadów ściekowych oraz ścieków, gleby różnymi metodami	6
L4	Spektrofotometria i elektroforeza jako metody oceny jakości i ilości wyizolowanego materiału genetycznego	3
L5	PCR klasyczny i PCR multiplex	3
L6	Przygotowywanie standardów i odczynników do reakcji real-time PCR: obliczenia niezbędne do przeprowadzenia analizy	3
L7	Przeprowadzenie reakcji real-time PCR na wyizolowanych próbkach DNA. Wstępna analiza wyników w oparciu o krzywą wzorcową	3
L8	Genetyczna identyfikacja bakterii – wstęp do filogenetyki: reakcja PCR, sekwencjonowanie, analiza uzyskanych sekwencji	3
L9	Założenie eksperymentu: Ekspozycja roślin na sole metali ciężkich (praca w grupach) – cel: określenie zmian ekspresji wybranego genu	3
L10	Izolacja RNA : ocena jakości i ilości wyizolowanego materiału	3
L11	Reakcja odwrotnej transkrypcji; przygotowanie reakcji real-time PCR dla genu badanego i referencyjnego	3
L12	Izolacja mikroorganizmów na podłożach selektywnych w celu genetycznej identyfikacji	3
L13, L14	Genetyczna identyfikacja wybranych gatunków mikroorganizmów	6
L15	Kolokwium zaliczeniowe i obrona sprawozdań	3
RAZEM:		45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykłady z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna, film, literatura specjalistyczna
3	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego
P02	Ocena z wykonania sprawozdań w tym analiza i weryfikacja otrzymanych wyników

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	45
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	25
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0

2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		75
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		6
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		3,0

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Nowak Z., Gruszczyńska J., Wybrane techniki i metody analizy DNA, Wydawnictwo SGGW, 2007
2.	Buchowicz J., Biotechnologia molekularna, PWN, Warszawa, 2007
3.	Lewandowska Ronnegren, A., Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej, MedPharm, Warszawa, 2017
4.	Koper M., Kufel J., Molekularne techniki analizy RNA. Ćwiczenia, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2013
5.	Rewers M., Jędrzejczyk I., Dąbrowska G., Wybrane techniki biologii molekularnej, Politechnika Bydgoska, Bydgoszcz, 2017

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W06	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	C01	W1- W15	1,2	F01, P01

EU2	K_U08	P6U_U	P6S_UW,	C02	L1-L15	1,2,3	F01, P01, P02
EU3	K_K06	P6U_K	P6S_KR	C03	W1- W15 L1-L15	1,2,3	F01, P01 P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu podstawowych technik i analiz molekularnych, w tym izolacji DNA i RNA, identyfikacji określonego genu; odwrotnej transkrypcji, techniki PCR, elektroforezy, podstaw sekwencjonowania.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na temat głównych technik i analiz molekularnych, w tym izolacji DNA, identyfikacji określonego genu; odwrotnej transkrypcji, techniki PCR, elektroforezy.
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu podstawowych technik i analiz molekularnych, w tym izolacji DNA i RNA, identyfikacji określonego genu; odwrotnej transkrypcji, techniki PCR, elektroforezy, podstaw sekwencjonowania.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu podstawowych technik i analiz molekularnych, w tym izolacji DNA i RNA, identyfikacji określonego genu; odwrotnej transkrypcji, techniki PCR, elektroforezy, podstaw sekwencjonowania.
EU2	
2,0	Nie potrafi dobrać i zastosować podstawowych metod, technik i narzędzi molekularne w analizie środowiska.
3,0	Potrafi zastosować tylko podstawowe narzędzia molekularne w analizie środowiska.
4,0	Potrafi zastosować podstawowe metody, technik i narzędzia molekularne w analizie środowiska.
5,0	Potrafi dobrać i zastosować podstawowe metody, technik i narzędzia molekularne w analizie środowiska.
EU3	
2,0	Nie jest gotów do pracy w laboratorium stosującym techniki molekularne w analizie

	środowiska, w tym nie ma świadomości i rzetelności uzyskanych wyników i konieczności rozwoju zawodowego.
3,0	Student jest gotów do pracy w laboratorium stosującym techniki molekularne w analizie środowiska.
4,0	Jest gotów do pracy w laboratorium stosującym techniki molekularne w analizie środowiska, w tym ma świadomość rzetelności uzyskanych wyników.
5,0	Student jest gotów do pracy w laboratorium stosującym techniki molekularne w analizie środowiska, w tym ma świadomość rzetelności uzyskanych wyników i konieczności rozwoju zawodowego.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

4.7.2 Analityka molekularna mikroorganizmów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Analityka molekularna mikroorganizmów / <i>Molecular analytics of microorganisms</i>				WIS-BIO-D1-AnMM-04		II	04
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	45	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. Anna Grobelak, prof. PCz., e-mail: anna.grobelak@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z wiedzą z zakresu podstawowych technik i analiz molekularnych mikroorganizmów, w tym izolacji DNA, identyfikacji określonego genu, techniki PCR, elektroforezy, podstaw sekwencjonowania. Celem w zakresie wiedzy jest także zapoznanie studenta z identyfikacją wybranych mikroorganizmów i określenie ich podstawowych cech z zastosowaniem analityki molekularnej.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta doboru i zastosowania podstawowych metod, technik i narzędzi molekularnych w analizie mikroorganizmów.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w laboratorium stosującym techniki molekularne w analizie mikroorganizmów, w tym ukształtowanie świadomości rzetelności uzyskanych wyników i konieczności rozwoju

	zawodowego.	
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI		
1	Podstawowa wiedza z genetyki ogólnej obejmująca funkcję genów, wiedza z biologii molekularnej z zakresu struktury i funkcji DNA oraz etapów ekspresji genów, wiedza z mikrobiologii.	
EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
EU1	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych technik i analiz molekularnych mikroorganizmów, w tym izolacji DNA, identyfikacji określonego genu, techniki PCR, elektroforezy, podstaw sekwencjonowania. Posiada także wiedzę z zakresu identyfikacji wybranych mikroorganizmów i określenia ich podstawowych cech z zastosowaniem analityki molekularnej.	
Umiejętności: absolwent potrafi		
EU2	Potrafi dobrać i zastosować podstawowe metody, technik i narzędzia molekularne w analizie mikroorganizmów.	
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do		
EU3	Student jest gotów do pracy w laboratorium stosującym techniki molekularne w analizie mikroorganizmów, w tym ma świadomość rzetelności uzyskanych wyników i konieczności rozwoju zawodowego.	
II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		
W1	Podstawowe techniki analiz białek i DNA: metody izolacji DNA i białek, oznaczania ilości i jakości wyizolowanego DNA i białek	Liczba godzin 2
W2	(SDS PAGE) Elektroforeza białek, metody immunologiczne (przeciwciała mono i poliklonalne), ELISA	2
W3 W4	Reakcja PCR i jej odmiany RFLP-PCR, RT-PCR, Fast PCR, Hot-Start PCR, realtime PCR i inne	4
W5	Optymalizacja reakcji PCR, projektowanie starterów do reakcji PCR, gradient, diagnostyka i rozwiązywanie problemów przy reakcjach	2
W6	Wybrane markery molekularne jak analiza SNP, AFLP, SSCP, FISH i mikromacierze	2

W7	Sekwencjonowanie DNA	2
W8	Sekwenatory nowej generacji i zasady ich funkcjonowania	2
W9, W10	Kody kreskowe organizmów żywych (DNA barcoding), DNA metabarcoding (DNA barcoding z prób środowiskowych)	4
W11, W12	Wybrane techniki genotypowania mikroorganizmów	4
W13	Genomika porównawcza, genomika środowiskowa, genomika populacji, genetyka mikroorganizmów	2
W14	Diagnostyka i epidemiologia molekularna mikroorganizmów	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Wprowadzenie (BHP, budowa stanowiska badawczego, konstrukcja i obsługa urządzeń pomiarowych)	3
L2, L3	Izolacja DNA z czystych kultur mikroorganizmów, osadów ściekowych oraz ścieków, gleby różnymi metodami	6
L4	Spektrofotometria i elektroforeza jako metody oceny jakości i ilości wyizolowanego materiału genetycznego mikroorganizmów	3
L5	PCR klasyczny i PCR multiplex	3
L6	Przygotowywanie standardów i odczynników do reakcji real-time PCR: obliczenia niezbędne do przeprowadzenia analizy	3
L7	Przeprowadzenie reakcji real-time PCR na wyizolowanych próbkach DNA. Wstępna analiza wyników w oparciu o krzywą wzorcową	3
L8	Genetyczna identyfikacja mikroorganizmów – wstęp do filogenetyki: reakcja PCR, sekwencjonowanie, analiza uzyskanych sekwencji	3
L9, L10, L11	Badanie antybiotykooporności wybranych mikroorganizmów technikami molekularnymi	9
L12	Izolacja DNA plazmidowego mikroorganizmów: ocena jakości i ilości wyizolowanego materiału	3
L13	Izolacja RNA mikroorganizmów: ocena jakości i ilości wyizolowanego materiału	3

L14	Genetyczna identyfikacja wybranych gatunków mikroorganizmów	3
L15	Kolokwium zaliczeniowe i obrona sprawozdań	3
RAZEM:		45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykłady z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna, film, literatura specjalistyczna
3	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego
P02	Ocena z wykonania sprawozdań w tym analiza i weryfikacja otrzymanych wyników

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	45
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	25

2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		75
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		6
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		3,0

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Nowak Z., Gruszczyńska J., Wybrane techniki i metody analizy DNA, Wydawnictwo SGGW, 2007
2.	Baj J., Markiewicz Z., Biologia molekularna bakterii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2, 2021
3.	Lewandowska Ronnegren, A., Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej, MedPharm, Warszawa, 2017
4.	Koper M., Kufel J., Molekularne techniki analizy RNA. Ćwiczenia. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2013
5.	Rewers M., Jędrzejczyk I., Dąbrowska G., Wybrane techniki biologii molekularnej. Politechnika Bydgoska, Bydgoszcz, 2017

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W06	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	C01	W1- W15	1,2	F01, P01
EU2	K_U08	P6U_U	P6S_UW	C02	L1-L15	1,2, 3	F01, P01, P02
EU3	K_K06	P6U_K	P6S_KR	C03	W1- W15 L1-L15	1,2,3	F01, P01 P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu podstawowych technik i analiz molekularnych mikroorganizmów, w tym izolacji DNA i RNA, identyfikacji określonego genu; odwrotnej transkrypcji, techniki PCR, elektroforezy, podstaw sekwencjonowania. Nie posiada wiedzy z zakresu identyfikacji wybranych mikroorganizmów i określenia ich podstawowych cech z zastosowaniem analityki molekularnej.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na temat głównych technik i analiz molekularnych mikroorganizmów, w tym izolacji DNA, identyfikacji określonego genu; odwrotnej transkrypcji, techniki PCR, elektroforezy.
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu podstawowych technik i analiz molekularnych mikroorganizmów, w tym izolacji DNA i RNA, identyfikacji określonego genu; odwrotnej transkrypcji, techniki PCR, elektroforezy, podstaw sekwencjonowania. Posiada także wiedzę z zakresu identyfikacji wybranych mikroorganizmów technikami molekularnymi.

5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu podstawowych technik i analiz molekularnych, w tym izolacji DNA i RNA, identyfikacji określonego genu; odwrotnej transkrypcji, techniki PCR, elektroforezy, podstaw sekwencjonowania. Posiada także wiedzę z zakresu identyfikacji wybranych mikroorganizmów i określenia ich podstawowych cech z zastosowaniem analityki molekularnej.
EU2	
2,0	Nie potrafi dobrać i zastosować podstawowych metod, technik i narzędzi molekularne w analizie mikroorganizmów.
3,0	Potrafi zastosować tylko podstawowe narzędzia molekularne w analizie mikroorganizmów.
4,0	Potrafi zastosować podstawowe metody, technik i narzędzia molekularne w analizie mikroorganizmów.
5,0	Potrafi dobrać i zastosować podstawowe metody, technik i narzędzia molekularne w analizie mikroorganizmów.
EU3	
2,0	Nie jest gotów do pracy w laboratorium stosującym techniki molekularne w analizie mikroorganizmów, w tym nie ma świadomości i rzetelności uzyskanych wyników i konieczności rozwoju zawodowego.
3,0	Student jest gotów do pracy w laboratorium stosującym techniki molekularne w analizie mikroorganizmów.
4,0	Jest gotów do pracy w laboratorium stosującym techniki molekularne w analizie mikroorganizmów, w tym ma świadomość rzetelności uzyskanych wyników.
5,0	Student jest gotów do pracy w laboratorium stosującym techniki molekularne w analizie środowiska, w tym ma świadomość rzetelności uzyskanych wyników i konieczności rozwoju zawodowego.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

4.8.1 Ochrona bioróżnorodności

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Ochrona bioróżnorodności <i>Protection of biodiversity</i>				WIS-BIO-D-OBio-04		II	04
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	26	-	-	4	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. inż. Iwona Kupich, e-mail: iwona.kupich@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest znajomość bioróżnorodności, jej zagrożeń i sposobów ochrony zgodnej z przepisami prawnymi
C02	Celem w zakresie umiejętności jest określanie stanu różnorodności biologicznej dla wybranego terenu i zaplanowanie sposobów jej ochrony
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest poprawny wybór i krytyczna ocena zaproponowanych rozwiązań indywidualnie i w zespole
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu chemii, biologii, genetyki, mikrobiologii i biochemii
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Zna zagrożenia dla bioróżnorodności i rozumie konieczność ochrony różnorodności biologicznej zgodnej z przepisami prawnymi
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wykorzystać właściwe metody i narzędzia do opisu zjawisk i procesów istotnych dla ochrony bioróżnorodności
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi wybrać właściwe rozwiązania i/lub krytycznie ocenić zastosowane techniki i technologie pracując indywidualnie i/lub w grupie

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do podstawowych pojęć i zakresu przedmiotu	2
W2	Różnorodność wewnątrzgatunkowa	2
W3	Różnorodność międzygatunkowa	2
W4	Różnorodność ponadgatunkowa	2
W5	Zasoby genetyczne zwierząt i roślin	2
W6, W7	Znaczenie bioróżnorodności	4
W8	Zagrożenia dla bioróżnorodności	2
W9	Obecny stan bioróżnorodności	2
W10	Ochrona bioróżnorodności	2
W11	Ustawodawstwo międzynarodowe	2
W12	Działania w Polsce na rzecz bioróżnorodności	2
W13	Usługi ekosystemowe i bioróżnorodności	2
W14	Bioróżnorodność w rolnictwie	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie do przedmiotu: omówienie wymaganej literatury, zapoznanie z warunkami i wymaganiami dotyczącymi zaliczenia	2

	przedmiotu, zaprezentowanie tematyki zajęć	
C2	Ochrona gatunkowa roślin i grzybów	2
C3, C4	Ochrona gatunkowa roślin i grzybów – zajęcia terenowe	4
C5, C6, C7	Ochrona gatunkowa zwierząt	6
C8	Ochrona siedlisk przyrodniczych	2
C9	Kolokwium zaliczeniowe	2
C10	Ochrona bioróżnorodności – obszary Natura 2000	2
C11, C12	Plany ochrony bioróżnorodności – analiza przypadków	4
C13, C14, C15	Projekt planu działań na rzecz ochrony bioróżnorodności dla wybranego terenu – praca na ocenę	6
RAZEM:		30
NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
1.	Wykład i ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz	
2.	Zajęcia terenowe	
3.	Zasoby internetowe	

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Aktywność na zajęciach
F02	Przygotowanie do zajęć
P01	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu i ćwiczeń
P02	Plan działań na rzecz ochrony bioróżnorodności

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	26
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	4
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Kapuściński R., Ochrona przyrody terenów otwartych. Murawy. Łąki. Wrzosowiska. Skały, Wyd MultiCo, 2012.
2.	Symonides E., Ochrona przyrody, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 2008
3.	Wiśniewski J., Gwiazdowicz D.J., Ochrona przyrody, Wyd. Akademii Rolniczej w Poznaniu, 2009
4.	Ustawa o ochronie przyrody i akty wykonawcze do ustawy

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Artykuły naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W05, K_W07, K_W12	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01	W1- W15	1, 3	F01 F02 P01
EU2	K_U03	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK	C02	W1- W15, C1-C15	1, 2, 3	F01 F02 P01 P02
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C03	W1- W15, C1-C15	1, 2, 3	F01 F02 P01 P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu ochrony bioróżnorodności
3,0	Posiada ograniczoną wiedzę z zakresu ochrony bioróżnorodności
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ochrony bioróżnorodności
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu ochrony bioróżnorodności
EU2	
2,0	Nie potrafi wykorzystywać właściwie metod i narzędzi do opisu zjawisk i procesów istotnych dla ochrony bioróżnorodności
3,0	Potrafi wykorzystać nieliczne metody i narzędzia do opisu zjawisk i procesów istotnych dla ochrony bioróżnorodności
4,0	Potrafi wykorzystać liczne metody i narzędzia do opisu zjawisk i procesów istotnych dla ochrony bioróżnorodności
5,0	Potrafi wykorzystać właściwe metody i narzędzia do opisu zjawisk i procesów istotnych dla ochrony bioróżnorodności
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole, ani nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, nie potrafi pracować w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, rozumie konieczność współdziałania w grupie.
5,0	Student potrafi sprawnie i skutecznie pracować zarówno indywidualnie, jak i w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

4.8.2 Monitoring środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Monitoring środowiska <i>Environmental Monitoring</i>				WIS-BIO-D-Mośro-04		II	04
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
dr. inż. Iwona Kupich, e-mail: iwona.kupich@pcz.pl							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest znajomość zasad prowadzenia monitoringu środowiska zgodnie z obowiązującymi przepisami, programami i wytycznymi
C02	Celem w zakresie umiejętności jest wykorzystanie odpowiednich metod i narzędzi do prowadzenia monitoringu środowiska
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest gotowość do pracy indywidualnej i grupowej w zakresie wykorzystania wiedzy i krytycznej oceny zastosowanych rozwiązań monitoringowych
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Ogólna wiedza z zakresu ekologii, biologii, gospodarki odpadami, hydrologii i nauk o ziemi oraz migracji zanieczyszczeń w środowisku
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna zasady i możliwości prowadzenia monitoringu środowiska zgodnie z obowiązującymi przepisami, programami i wytycznymi
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia i metody do prowadzenia monitoringu środowiska
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do pracy indywidualnej i grupowej w zakresie wykonywania prac związanych z monitoringiem środowiska

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Monitoring środowiska – cele i zadania	2
W2, W3	Państwowy Monitoring Środowiska: prawny instrument ochrony środowiska, bloki, podsystemy, sieci	4
W4	Monitoring powietrza atmosferycznego	2
W5	Monitoring hałasu i promieniowania niejonizującego, monitoring skażeń promieniotwórczych	2
W6	Monitoring wód powierzchniowych	2
W7	Monitoring wód podziemnych	2
W8	Monitoring Bałtyku	2
W9	Monitoring gleb	2
W10	Monitoring biologiczny	2
W11	Monitoring ekologiczny	2
W12	Monitoring antropogenicznych krajobrazów	2
W13	Monitoring odpadów	2
W14	Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Monitoring lokalny – podstawy prawne prowadzenia monitoringów lokalnych	2
C2, C3, C4	Monitoring lokalny składowisk odpadów	6
C5, C6, C7	Monitoring lokalny obiektów związanych z odpadami górnictwami	6
C8, C9	Monitoring lokalny stacji paliw	4
C10, C11, C12	Monitoring lokalny w rejonie obiektów o różnym typie działalności	6
C13, C14	Monitoring lokalny wód podziemnych	4
C15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład i ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
-----------	---

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Przygotowanie do zajęć
F02	Aktywność na zajęciach
P01	Kolokwium zaliczeniowe

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Wydawnictwa Biblioteki Monitoring Środowiska
2.	Raporty o stanie środowiska w Polsce
3.	www.gios.gov.pl
4.	www.mos.gov.pl
5.	Ocena stanu środowiska w rejonie obiektów objętych monitoringiem lokalnym na terenie województwa śląskiego, Katowice 2012

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Artykuły naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W05, K_W07, K_W12	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	C01	W1- W15	1	F01 F02 P01
EU2	K_U03	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK	C02	W1- W15, C1-C15	1	F01 F02 P01
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C03	W1- W15, C1-C15	1	F01 F02 P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu monitoringu środowiska
3,0	Posiada ograniczoną wiedzę z zakresu monitoringu środowiska
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu monitoringu środowiska
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu monitoringu środowiska
EU2	
2,0	Nie potrafi wykorzystywać właściwie metod i narzędzi do opisu zjawisk i procesów istotnych dla monitoringu środowiska
3,0	Potrafi wykorzystać nieliczne metody i narzędzia do opisu zjawisk i procesów istotnych dla monitoringu środowiska
4,0	Potrafi wykorzystać liczne metody i narzędzia do opisu zjawisk i procesów istotnych dla monitoringu środowiska
5,0	Potrafi wykorzystać właściwe metody i narzędzia do opisu zjawisk i procesów istotnych dla monitoringu środowiska
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole, ani nie potrafi pracować samodzielnie
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, nie potrafi pracować w grupie
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, rozumie konieczność współdziałania w grupie
5,0	Student potrafi sprawnie i skutecznie pracować zarówno indywidualnie, jak i w grupie
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

5.1.1 Język Obcy IV - Angielski

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Język Obcy IV - Angielski <i>Foreign Language IV - English</i>				WIS-BIO-D-JA_IV-05		III 05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	TAK	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Języków Obcych						
Prowadzący przedmiot:						
<i>mgr Wioletta Będkowska; e-mail: wioletta.bedkowska@pcz.pl</i>						
<i>mgr Joanna Dziurkowska; e-mail: joanna.dziurkowska@pcz.pl</i>						
<i>mgr Małgorzata Engelking; e-mail: malgorzata.engelking@pcz.pl</i>						
<i>mgr Marian Gałkowski; e-mail: marian.galkowski@pcz.pl</i>						
<i>mgr Aleksandra Glińska; e-mail: aleksandra.glinska@pcz.pl</i>						
<i>mgr Katarzyna Górniak-Cierpień; e-mail: katarzyna.gorniak@pcz.pl</i>						
<i>mgr Dorota Imiołczyk; e-mail: dorota.imiolczyk@pcz.pl</i>						
<i>mgr Barbara Janik; e-mail: barbara.janik@pcz.pl,</i>						
<i>mgr Aneta Kot; e-mail: aneta.kot@pcz.pl</i>						
<i>mgr Izabela Mishchil; e-mail: izabela.mishchil@pcz.pl</i>						
<i>mgr Monika Nitkiewicz; e-mail: monika.nitkiewicz@pcz.pl</i>						
<i>mgr Barbara Nowak; e-mail: barbara.nowak@pcz.pl</i>						
<i>mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska; e-mail: j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl</i>						
<i>mgr Katarzyna Stefańczyk; e-mail: katarzyna.stefanczyk@pcz.pl</i>						
<i>dr Marlena Wilk; e-mail: marlena.wilk@pcz.pl</i>						
<i>mgr Przemysław Załęcki; e-mail: przemyslaw.zalecki@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
C02	Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
C03	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.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna język obcy oraz potrafi posługiwać się nim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową.
EU3	Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy z dziedziny studiów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU4	Student potrafi współpracować w grupie oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne - plany zawodowe; metody zarządzania i metody pracy.	2
C2	Struktury gramatyczne w komunikacji biznesowej.	2
C3	JSwP*- Ćwiczenie kompetencji zawodowych – korespondencja	2

	służbowa: e-mail, list motywacyjny.	
C4	JSwP*-Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, finanse.	2
C5	Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C6	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7	JSwP*- zarządzanie finansami. Ćwiczenia leksykalne. Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Zaawansowane struktury językowe- część 1. Opis procesów produkcyjnych.	2
C10	Struktury leksykalno-gramatyczne - część 2.	2
C11	JSwP*Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem.	2
C12	Język sytuacyjny: praca w zespole; job interview; personal qualities.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14	Kolokwium II.	2
C15	Przygotowanie do egzaminu. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja.	2
RAZEM:		30

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4.	Zasoby Internetu; platforma e-learningowa PCz.
5.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
F02	Ocena aktywności podczas zajęć
F03	Ocena za test osiągnięć
F04	Ocena za prezentację
F05	Ocena zadań wykonanych w trybie e-learning

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		32
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	8
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	8
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		18
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,7

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	K. Harding, L. Taylor: International Express- Intermediate; OUP 2019
2.	K. Harding, L. Taylor: International Express- Upper- Intermediate; OUP 2019
3.	D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2016
4.	I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner; Pearson 2018
5.	I. Dubicka, M. Rosenberg i inni: B2 Business Partner; Pearson 2018
6.	M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018
7.	V. Evans, J. Dooley, H. Brown: Career Paths: Management II Egis 2013
8.	H. Stephenson, L. Lansford, P. Dummett "Keynote"- intermediate/upper intermediate, National Geographic Learning, 2015
9.	D. Cotton, D. Falvey, S. Kent, J. Rogers. Market leader - intermediate Pearson 2016

Literatura uzupełniająca:

1.	E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008
2.	J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki
3.	Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
4.	H. Sanchez, A. Frias i inni: English for Professional Success; Thomson LTD 2006
5.	I. Mackenzie: Management and Marketing; Heinle 1997
6.	M. Korpak: ‘From Alchemy to Nanotechnology’, SPNJOPK, 2008
7.	M. Grzegorzek, I. Starmach: ‘English for Environmental Engineering’, SPNJOPK, 2004
8.	N. Wood: Business and Commerce; Oxford University Press 2003
9.	Aplikacje specjalistyczne, czasopisma specjalistyczne; zasoby Internetu
10.	The Usborne Science Encyclopedia with QR links, Usborne Publishing 2015

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C15	1,2,3, 4,5	F01, F02, F03, F05, P01
EU2	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C4, C11-C12	1,2,3, 4,5	F02, F03, F05, P01
EU3	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C6, C13	1,2,3, 4,5	F02, F05, P01
EU4	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C15	1,2,3, 4,5	F01, F04, F05

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Student nie potrafi posługiwać się językiem obcym oraz stosować odpowiednich konstrukcji gramatyczno-leksykalnych w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie pisemnej ani w formie ustnej. Uzyskał z testu osiągnięć wynik poniżej 60%.

3,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-75%.
4,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w sposób prawidłowy lecz okazjonalnie popełnia błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 80-85%.
5,0	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich. Uzyskał wynik z testu powyżej 91%.
EU2	
2,0	Student nie potrafi sformułować prostych tekstów w korespondencji prywatnej i zawodowej.
3,0	Student potrafi w sposób komunikatywny, lecz w bardzo ograniczonym zakresie sformułować proste teksty w korespondencji zawodowej i prywatnej.
4,0	Student potrafi w sposób komunikatywny wypowiadać się w formie pisemnej, lecz okazjonalnie popełnia przy tym błędy.
5,0	Student potrafi swobodnie i kreatywnie wypowiadać się pisemnie, z zachowaniem wszelkich standardów obowiązujących w korespondencji w języku docelowym.
EU3	
2,0	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania poniżej 60%.
3,0	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 60-75%.
4,0	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 80-85%.
5,0	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować własnymi słowami przeczytany tekst. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania powyżej 91%.
EU4	
2,0	Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
3,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.
4,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.

5,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami językowymi i gramatycznymi.
<p>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	<p>Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p><i>Z prezentacjami do zajęć, instrukcjami do laboratorium itp. można zapoznać się odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy w SJO oraz w USOS.</i></p>
2.	<p>Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:</p> <p><i>Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych PCz., ul. Dąbrowskiego 69 II p. oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz.</i></p> <p><i>Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w USOS.</i></p>
3.	<p>Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):</p> <p><i>Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest dostępna w sekretariacie SJO i zamieszczona na stronie internetowej SJO- www.sjo.pcz.pl</i></p>

5.1.2 Język Obcy IV - Niemiecki

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Język Obcy IV - Niemiecki <i>Foreign Language IV - German</i>				WIS-BIO-D-JN_IV-05		III 05
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	TAK	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Studium Języków Obcych						
Prowadzący przedmiot:						
<i>mgr Henryk Juszcak; e-mail: henryk.juszcak@pcz.pl</i>						
<i>dr Marlena Wilk; e-mail: marlena.wilk@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie wiedzy jest kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisanie), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
C02	Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
C03	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.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna język obcy oraz potrafi posługiwać się nim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową.
EU3	Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy z dziedziny studiów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU4	Student potrafi współpracować w grupie oraz przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne - plany zawodowe; metody zarządzania i metody pracy.	2
C2	Struktury gramatyczne w komunikacji biznesowej.	2
C3	JSwP*- Ćwiczenie kompetencji zawodowych – korespondencja służbowa: e-mail, list motywacyjny.	2
C4	JSwP*-Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, finanse.	2
C5	Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C6	Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7	JSwP*- zarządzanie finansami. Ćwiczenia leksykalne. Powtórzenie materiału.	2
C8	Kolokwium I.	2
C9	Zaawansowane struktury językowe- część 1. Opis procesów produkcyjnych.	2
C10	Struktury leksykalno-gramatyczne - część 2.	2
C11	JSwP*Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem.	2
C12	Język sytuacyjny: praca w zespole; job interview; personal qualities.	2
C13	Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2

C14	Kolokwium II.	2
C15	Przygotowanie do egzaminu. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja.	2
RAZEM:		30

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4.	Zasoby Internetu; platforma e-learningowa PCz.
5.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
F02	Ocena aktywności podczas zajęć
F03	Ocena za test osiągnięć
F04	Ocena za prezentację
F05	Ocena zadań wykonanych w trybie e-learning
P01	Ocena na zaliczenie

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0

1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		32
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	8
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	8
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		18
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,7

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Fügert N, Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Kurs- und Übungsbuch, Klett, 2016
2.	Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, Aufbaukurs-B1/B2, Klett, Stuttgart, 2011
3.	Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1, Klett Sprachen GmbH, 2010
4.	Funk H, Kuhn Ch., Studio d A2, B1 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2007
5.	Bosch G., Dahmen K., Schritte international im Beruf, Hueber Verlag, Ismaning, 2010
6.	Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2006
7.	Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2016

Literatura uzupełniająca:

1.	Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS; Wyd. LektorKlett, Kraków 2010
----	--

2.	Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Wyd. Lektor Klett, Poznań 2007
3.	Tarkiewicz U., Deutsche Fachtexte leichter gemacht", Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2009
4.	Wyszyński J., Sehen, Hören, Verstehen –Ćwiczenia do materiałów audiowizualnych", Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008
5.	Czasopisma: magazin-deutschland.de, Bildung & Wissenschaft
6.	Słowniki mono i bilingwalne, również on-line.
7.	Aplikacje specjalistyczne oraz inne zasoby Internetu.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C15	1,2,3, 4,5	F01, F02, F03, F05, P01
EU2	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C1-C4, C11-C12	1,2,3, 4,5	F02, F03, F05, P01
EU3	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK P6S_UW	C01, C02, C03	C6, C13	1,2,3, 4,5	F02, F05, P01
EU4	K_W16 K_U06	P6U_W P6U_U	P6S_WG P6S_UK	C01, C02,	C15	1,2,3, 4,5	F01, F04,

			P6S_UW	C03			F05
--	--	--	--------	-----	--	--	-----

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie potrafi posługiwać się językiem obcym oraz stosować odpowiednich konstrukcji gramatyczno-leksykalnych w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie pisemnej ani w formie ustnej. Uzyskał z testu osiągnięć wynik poniżej 60%.
3,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-75%.
4,0	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w sposób prawidłowy lecz okazjonalnie popełnia błędy. Uzyskał wynik z testu w przedziale 80-85%.
5,0	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich. Uzyskał wynik z testu powyżej 91%.
EU2	
2,0	Student nie potrafi sformułować prostych tekstów w korespondencji prywatnej i zawodowej.
3,0	Student potrafi w sposób komunikatywny, lecz w bardzo ograniczonym zakresie sformułować proste teksty w korespondencji zawodowej i prywatnej.
4,0	Student potrafi w sposób komunikatywny wypowiadać się w formie pisemnej, lecz okazjonalnie popełnia przy tym błędy.
5,0	Student potrafi swobodnie i kreatywnie wypowiadać się pisemnie, z zachowaniem wszelkich standardów obowiązujących w korespondencji w języku docelowym.
EU3	
2,0	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania poniżej 60%.
3,0	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta, ma trudności z jego interpretacją. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 60-75%.

4,0	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania w przedziale 80-85%.
5,0	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować własnymi słowami przeczytany tekst. Uzyskał wynik z testu obejmującego sprawność czytania powyżej 91%.
EU4	
2,0	Student nie potrafi przygotować i przedstawić prezentacji na zadany temat.
3,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją, lecz w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.
4,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.
5,0	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i zaawansowanymi konstrukcjami językowymi i gramatycznymi.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	<p>Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p><i>Z prezentacjami do zajęć, instrukcjami do laboratorium itp. można zapoznać się odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy w SJO oraz w USOS.</i></p>
2.	<p>Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:</p> <p><i>Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych PCz., ul. Dąbrowskiego 69 II p. oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz.</i></p> <p><i>Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w USOS.</i></p>
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):

Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest dostępna w sekretariacie SJO i zamieszczona na stronie internetowej SJO- www.sjo.pcz.pl

5.2 Inżynieria genetyczna w biotechnologii środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Inżynieria genetyczna w biotechnologii środowiska <i>Genetic engineering in biotechnology</i>				WIS-BIO-D1-IGwB-05		III	05
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obowiązkowy		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	-	TAK	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. inż. Krzysztof Fijałkowski, e-mail: krzysztof.fijalkowski@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu głównych osiągnięć biologii molekularnej w zakresie zastosowania technik inżynierii genetycznej oraz dotyczącej inżynierii genetycznej roślin w tym głównie upraw molekularnych i sposobu uzyskiwania mikroorganizmów, roślin i zwierząt genetycznie modyfikowanych
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie umiejętności w zakresie sporządzania dokumentacji w sprawie wydania zgody na zamknięte użycie GMO
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do opracowania i zaprezentowania własnego rozwiązania

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu biologii molekularnej, genetyki ogólnej, biologii
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna osiągnięcia biologii molekularnej w zakresie zastosowania technik inżynierii genetycznej oraz technologie dotyczące zastosowania inżynierii genetycznej roślin w tym głównie upraw molekularnych i sposoby uzyskiwania mikroorganizmów, roślin i zwierząt genetycznie modyfikowanych
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi sporządzać dokumentację w sprawie wydania zgody na zamknięte użycie GMO
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi opracować i zaprezentować opracowanie własnego wniosku o otwarte użycie GMO

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do inżynierii genetycznej	2
W2	Klonowanie molekularne, dwa główne typy transformacji genetycznej, metody wprowadzania obcego DNA, embriogeneza somatyczna,	2
W3, W4	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
W5, W6	Główne osiągnięcia biologii molekularnej cz. 2 (transgeniczne zwierzęta i ich przydatność do produkcji biofarmaceutyków, polepszanie jakości produkcji zwierzęcej, transformacja plastydów i mitochondriów)	4
W7, W8	Główne osiągnięcia biologii molekularnej cz. 3 (potranskrypcyjne wyciszanie genów i transgenów, potranslacyjne modyfikacje białek heterologicznych)	4
W9,	Rośliny genetycznie zmodyfikowane cz.1 (Inżynieria genetyczna roślin:	4

W10	tworzenie konstrukcji genowych do modyfikacji roślin)	
W11, W12	Rośliny genetycznie zmodyfikowane cz.2 (hodowla odmian GM, zmiana cech rozwojowych, zmiana cech jakościowych (spożywczych))	4
W13, W14	Uprawy molekularne (biofarming)	4
W15	Problem GMO (wpływ GMO na środowisko naturalne człowieka, zawirowania wokół żywności genetycznie zmodyfikowanej)	4
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie	2
C2, C3	Mikroorganizmy genetycznie zmodyfikowane: przykłady, analiza korzyści, wybór istniejących mikroorganizmów jako przykład - prezentacja i dyskusja	4
C4, C5	Procedury i dokumentacja do prowadzenia badań w zakresie zamkniętego użycia GMO	4
C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13	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	16
C14, C15	Prezentacja opracowanych wniosków i zaliczenia końcowe na ocenę	4
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Literatura w języku polskim i angielskim
3.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z przygotowania i zaprezentowania opracowanych wniosków na zamknięte użycie GMO
P02	Ocena z egzaminu

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	30
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20

2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	13
Razem godzin pracy własnej studenta:		63
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,5

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

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

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W06	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	C01	W1- W15	1,2	P02

EU2	K_U03, K_U05	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UU	C02	W1- W15, C1-C15	1,2	P02, P01
EU3	K_K02	P6U_U	P6S_KR P6S_KO	C03	C1-C15	1,2	P01, F01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu głównych osiągnięć biologii molekularnej w zakresie zastosowania technik inżynierii genetycznej oraz dotyczącej inżynierii genetycznej roślin w tym głównie upraw molekularnych i sposobu uzyskiwania mikroorganizmów, roślin i zwierząt genetycznie modyfikowanych
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę z zakresu głównych osiągnięć biologii molekularnej w zakresie zastosowania technik inżynierii genetycznej oraz dotyczącej inżynierii genetycznej roślin w tym głównie upraw molekularnych i sposobu uzyskiwania mikroorganizmów, roślin i zwierząt genetycznie modyfikowanych
4,0	Posiada podstawową z zakresu głównych osiągnięć biologii molekularnej w zakresie zastosowania technik inżynierii genetycznej oraz dotyczącej inżynierii genetycznej roślin w tym głównie upraw molekularnych i sposobu uzyskiwania mikroorganizmów, roślin i zwierząt genetycznie modyfikowanych
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu głównych osiągnięć biologii molekularnej w zakresie zastosowania technik inżynierii genetycznej oraz dotyczącej inżynierii genetycznej roślin w tym głównie upraw molekularnych i sposobu uzyskiwania mikroorganizmów, roślin i zwierząt genetycznie modyfikowanych
EU2	
2,0	Nie potrafi sporządzać dokumentacji w sprawie wydania zgody na zamknięte użycie GMO
3,0	Zna etapy sporządzania dokumentacji w sprawie wydania zgody na zamknięte użycie GMO
4,0	Potrafi wyjaśnić etapy sporządzania dokumentacji w sprawie wydania zgody na zamknięte użycie GMO

5,0	Potrafi wykorzystać wiedzę i umiejętności do sporządzania dokumentacji w sprawie wydania zgody na zamknięte użycie GMO
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

5.3. Biotechnologia ścieków

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biotechnologia ścieków <i>Wastewater biotechnology</i>				WIS-BIO-D1-BŚc-05		III	05
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	22	15	8	-	TAK	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>prof. dr. hab. inż Ewa Neczaj. , e-mail: ewa.neczaj@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest nabycie wiedzy z zakresu wykorzystania metod biotechnologicznych do oczyszczania ścieków.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie umiejętności projektowania i modelowania biologicznych procesów oczyszczania ścieków.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do wzięcia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ich interpretację.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Wiedza z zakresu: chemii organicznej, nieorganicznej i analitycznej, biochemii i mikrobiologii środowiskowej. Umiejętność opracowania raportów oraz umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna metody biotechnologiczne wykorzystywane do oczyszczania ścieków.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi projektować i modelować biologiczne procesy oczyszczania ścieków.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do wzięcia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ich interpretację.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Losy wybranych zanieczyszczeń w środowisku	2
W2, W3	Ogólna charakterystyka bioprocessów wykorzystywanych w oczyszczaniu ścieków	4
W4, W5,	Rodzaje i charakterystyka ścieków	4
W6, W7	Parametry procesowe biologicznego oczyszczania ścieków	4
W8, W9, W10 W11, W12, W13	Bioreaktory stosowane w oczyszczaniu ścieków	12
W14, W15	Odzysk surowców w mechaniczno-biologicznych systemach oczyszczania ścieków	4
RAZEM:		30

Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie się z zasadami BHP w laboratorium	2
L2, L3 L4, L5, L6, L7, L8	Oznaczanie wybranych zanieczyszczeń fizyczno-chemicznych w ściekach	14
L9, L10, L11	Oznaczanie aktywności biochemicznej osadu czynnego	6
L12, L13, L14, L15	Zajęcia terenowe	8
RAZEM:		30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
P1	Zasady opracowania projektów indywidualnych	1
P2, P3	Zasady prowadzenia obliczeń projektowych w procesach biologicznego oczyszczania ścieków	2
P4, P5	Analiza dostępnych metod komputerowych do projektowania biologicznego oczyszczania ścieków – podstawowe kryteria doboru parametrów projektowych	2
P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12,	Projektowanie procesu biologicznego oczyszczania ścieków z wykorzystaniem narzędzi informatycznych	8

P13		
P14, P15	Obrona projektów	2
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Programy komputerowe do projektowania biologicznego oczyszczania ścieków
3.	Aparatura i drobny sprzęt laboratoryjny

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Aktywność na zajęciach
P01	Ocena indywidualnych sprawozdań z zajęć laboratoryjnych
P02	Ocena z egzaminu
P03	Ocena z obrony projektu

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	22
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	15
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	8
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		78
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
2.3	Przygotowanie własnego projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	12
Razem godzin pracy własnej studenta:		72
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		6
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,1
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,9

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Sadecka Z., Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków, Wydawnictwo Seidel – Przywecki, Warszawa 2010
2.	Miksch K., Sikora J., Biotechnologia ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010
3.	Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
4	Henze, M., van Loosdrecht, M. C., Ekama, G. A., & Brdjanovic, D. (Eds.). (2008). Biological wastewater treatment. IWA publishing.
5	Ranade, V. V., & Bhandari, V. M. (2014). Industrial wastewater treatment, recycling and reuse. Butterworth-Heinemann.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W10, K_W11	P6U_W	P6S_WG	C01	W1- W15, L1-L15, P1-P15	1,2,3	F01, P01, P02, P03
EU2	K_U12, K_U14	P6U_U	P6S_UW	C02	W1- W15, L1-L15, P1-P15	1,2,3	F01, P01, P02, P03
EU3	K_K06	P6U_K	P6S_KR	C03	W1- W15, L1-L15, P1-P15	1,2,3	F01, P01, P02, P03

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma dostatecznej wiedzy na temat metod biotechnologicznych wykorzystywanych do oczyszczania ścieków.
3,0	Ma dostateczną wiedzę na temat metod biotechnologicznych wykorzystywanych do oczyszczania ścieków.
4,0	Ma dobrą wiedzę na temat metod biotechnologicznych wykorzystywanych do oczyszczania ścieków.
5,0	Ma bardzo dobrą wiedzę na temat metod biotechnologicznych wykorzystywanych do oczyszczania ścieków.

EU2	
2,0	Nie potrafi w dostatecznym stopniu projektować i modelować biologicznych procesów oczyszczania ścieków.
3,0	Potrafi w dostatecznym stopniu projektować i modelować biologiczne procesy oczyszczania ścieków.
4,0	Potrafi dobrze projektować i modelować biologiczne procesy oczyszczania ścieków.
5,0	Potrafi bardzo dobrze projektować i modelować biologiczne procesy oczyszczania ścieków.
EU3	
2,0	Nie jest gotowy do wzięcia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ich interpretację.
3,0	Wykazuje dostateczną gotowość do wzięcia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ich interpretację.
4,0	Jest dobrze przygotowany do wzięcia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ich interpretację.
5,0	Jest bardzo dobrze przygotowany do wzięcia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ich interpretację.
<p>Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>

	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

5.4.1 Biomateriały

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biomateriały <i>Biomaterials</i>				WIS-BIO-D1-Biomat-05		III	05
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr Małgorzata Worwąg, e-mail: malgorzata.worwag@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zrozumienie podstaw inżynierii materiałoznawstwa, chemii oraz ich roli w otrzymywaniu biomateriałów. Poznanie nowoczesnych technik i technologii stosowanych w przemysłowej produkcji wybranych biomateriałów.
C02	Celem jest nabycie umiejętności opisywania procesów jednostkowych stosowanych w wytwarzaniu wybranych biomateriałów, zasad planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych stosowanych w wytwarzaniu wybranych biomateriałów oraz metod ich analizy.
C03	Celem jest nabycie kompetencji społecznych związanych z zastosowaniem biotechnologii w praktyce, w zakresie otrzymywania biomateriałów zgodnie z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu podstaw chemii, biologii i materiałoznawstwa.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych surowców do produkcji różnych biomateriałów ze wskazaniem ich dalszego wykorzystania.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi projektować wybrane biomateriały z uwzględnieniem ich zastosowania oraz tempa ich biodegradacji, oceniać jakość wytworzonych biomateriałów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Jest gotów do stosowania technologii wytwarzania biomateriałów, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Wprowadzenie do biomateriałów i inżynierii biomateriałowej.	4
W3, W4, W5	Fizyko-chemiczne właściwości biomateriałów.	6
W6	Testowanie biomateriałów.	2
W7, W8	Materiały polimerowe – naturalne i syntetyczne polimery, biokompozyty.	4
W9, W10	Polimery biodegradowalne – synteza i zastosowanie.	4
W11	Biomateriały ceramiczne.	2
W12	Materiały biomimetyczne.	2
W13, W14	Przykłady zastosowań biomateriałów.	4
W15	Przyszłość biomateriałów – kierunki rozwoju i nowe zastosowania.	2

		RAZEM:	30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin	
C1, C2, C3, C4, C5	Nowe technologie w projektowaniu, wytwarzaniu i przetwarzaniu biomateriałów.	5	
C6, C7, C8, C9, C10	Zasady projektowania biomateriałów.	5	
C11, C12, C13	Bilans ekologiczny dla wybranych biomateriałów.	3	
C14, C15	Gospodarka odpadami biomateriałowymi.	2	
		RAZEM:	15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę zajęć.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Marciniak J., Biomateriały, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
2.	Pignatello R. (eds.), Biomaterials – Physics and Chemistry, InTech, 2011
3.	Rabek, J.F. Polimery. Otrzymywanie, metody badawcze, zastosowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
4.	Konopka K., Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów. Wydawnictwo OWPW 2013.
5.	Mitragoti S., Lahann J., Physical approaches to biomaterial design. Nature Materials 8, 15-23, 2009.
6.	Guvendiren M., Molde J., Soares R.M.D., Kohn J. 2016. Designing biomaterials for 3D printing. ACS Biomaterials Science & Engineering 2(10), 1679-1693.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	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.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W12, K_W14	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01	W1- W15 C1-C15	1, 2	F01, P01
EU2	K_U06, K_U13	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	C02	W1- W15 C1-C15	1, 2	F01, P01
EU3	K_K05	P6U_K	P6S_KO	C03	W1-	1, 2	F01,

					W15 C1-C15		P01
--	--	--	--	--	---------------	--	-----

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzy dotyczącej możliwości zastosowania określonych surowców do produkcji różnych biomateriałów ze wskazaniem ich dalszego wykorzystania.
3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych surowców do produkcji różnych biomateriałów ze ma trudności ze wskazaniem ich dalszego wykorzystania.
4,0	Posiada wystarczającą wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych surowców do produkcji różnych biomateriałów ze wskazaniem ich dalszego wykorzystania.
5,0	Posiada wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych surowców do produkcji różnych biomateriałów ze wskazaniem ich dalszego wykorzystania.
EU2	
2,0	Nie potrafi projektować wybrane biomateriały z uwzględnieniem ich zastosowania oraz tempa ich biodegradacji, oceniać jakość wytworzonych biomateriałów.
3,0	Potrafi jedynie projektować wybrane biomateriały z bez uwzględnienia ich zastosowania oraz tempa ich biodegradacji, oceniać jakość wytworzonych biomateriałów.
4,0	Potrafi projektować wybrane biomateriały z uwzględnieniem ich zastosowania oraz tempa ich biodegradacji, ma trudności z oceną jakość wytworzonych biomateriałów.
5,0	Potrafi projektować wybrane biomateriały z uwzględnieniem ich zastosowania oraz tempa ich biodegradacji, oceniać jakość wytworzonych biomateriałów.
EU3	
2,0	Nie jest gotów do stosowania technologii wytwarzania biomateriałów, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
3,0	Jest gotów do stosowania technologii wytwarzania biomateriałów, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, nie jest gotów inicjować

	działania na rzecz interesu publicznego.
4,0	Jest gotów do stosowania technologii wytwarzania biomateriałów, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, nie jest gotów samodzielnie inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
5,0	Jest gotów do stosowania technologii wytwarzania biomateriałów, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
<p>Ocena półwłkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półwłkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

5.4.2 Biotworzywa

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biotworzywa <i>Bioplastics</i>				WIS-BIO-D1-Biotwo-05		III	05
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr Małgorzata Worwąg, e-mail: malgorzata.worwag@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zrozumienie podstaw inżynierii materiałoznawstwa, chemii oraz ich roli w otrzymywaniu biotworzyw. Poznanie nowoczesnych technik i technologii stosowanych w przemysłowej produkcji wybranych biotworzyw.
C02	Celem jest nabycie umiejętności opisywania procesów jednostkowych stosowanych w wytwarzaniu wybranych biotworzyw, zasad planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych stosowanych w wytwarzaniu wybranych biotworzyw oraz metod ich analizy.
C03	Celem jest nabycie kompetencji społecznych związanych z zastosowaniem biotechnologii w praktyce, w zakresie otrzymywania biotworzyw zgodnie z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH	

KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu podstaw chemii, biologii i materiałoznawstwa.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych surowców do produkcji różnych biotworzyw ze wskazaniem ich dalszego wykorzystania.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi projektować wybrane biotworzywa z uwzględnieniem ich zastosowania oraz tempa ich biodegradacji, oceniać jakość wytworzonych biotworzyw.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Jest gotów do stosowania technologii wytwarzania biotworzyw, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Wprowadzenie do biotworzyw i inżynierii biomateriałowej.	4
W3, W4, W5	Fizyko-chemiczne właściwości biotworzyw.	6
W6	Testowanie biotworzyw.	2
W7, W8	Materiały polimerowe – naturalne i syntetyczne polimery, biokompozyty.	6
W9, W10	Polimery biodegradowalne – synteza i zastosowanie.	4
W11	Biotworzywa biomimetyczne.	2
W12		2
W13, W14, W15	Przykłady zastosowań biotworzyw oraz ich przyszłości.	6
RAZEM:		30

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2, C3, C4, C5	Nowe technologie w projektowaniu, wytwarzaniu i przetwarzaniu biotworzyw.	5
C6, C7, C8, C9, C10	Zasady projektowania biotworzyw.	5
C11, C12, C13	Bilans ekologiczny dla wybranych biotworzyw.	3
C14, C15	Gospodarka odpadami biomateriałowymi.	2
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę zajęć.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Marciniak J., Biomateriały, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.

2.	Pignatello R. (eds.), Biomaterials – Physics and Chemistry, InTech, 2011
3.	Rabek, J.F. Polimery. Otrzymywanie, metody badawcze, zastosowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
4.	Konopka K., Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów. Wydawnictwo OWPW 2013.
5.	Mitragoti S., Lahann J., Physical approaches to biomaterial design. Nature Materials 8, 15-23, 2009.
6.	Guvendiren M., Molde J., Soares R.M.D., Kohn J. 2016. Designing biomaterials for 3D printing. ACS Biomaterials Science & Engineering 2(10), 1679-1693.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	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.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W12, K_W14	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01	W1- W15 C1-C15	1, 2	F01, P01
EU2	K_U06, K_U13	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	C02	W1- W15 C1-C15	1, 2	F01, P01
EU3	K_K05	P6U_K	P6S_KO	C03	W1- W15 C1-C15	1, 2	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzy dotyczącej możliwości zastosowania określonych surowców do produkcji różnych biotworzyw ze wskazaniem ich dalszego wykorzystania.
3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych surowców do produkcji różnych biotworzyw ze ma trudności ze wskazaniem ich dalszego wykorzystania.
4,0	Posiada wystarczającą wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych surowców do produkcji różnych biotworzyw ze wskazaniem ich dalszego wykorzystania.
5,0	Posiada wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych surowców do produkcji różnych biotworzyw ze wskazaniem ich dalszego wykorzystania.
EU2	
2,0	Nie potrafi projektować wybranych biotworzyw z uwzględnieniem ich zastosowania oraz tempa ich biodegradacji, oceniać jakość wytworzonych biotworzyw.
3,0	Potrafi jedynie projektować wybrane biotworzywa z bez uwzględnienia ich zastosowania oraz tempa ich biodegradacji, oceniać jakość wytworzonych biotworzyw.
4,0	Potrafi projektować wybrane biotworzywa z uwzględnieniem ich zastosowania oraz tempa ich biodegradacji, ma trudności z oceną jakości wytworzonych biotworzyw.
5,0	Potrafi projektować wybrane biotworzywa z uwzględnieniem ich zastosowania oraz tempa ich biodegradacji, oceniać jakość wytworzonych biotworzyw.
EU3	
2,0	Nie jest gotów do stosowania technologii wytwarzania biotworzyw, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
3,0	Jest gotów do stosowania technologii wytwarzania biotworzyw, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, nie jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
4,0	Jest gotów do stosowania technologii wytwarzania biotworzyw, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, nie jest gotów

	samodzielnie inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
5,0	Jest gotów do stosowania technologii wytwarzania biotworzyw, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

5.5.1 Bioremediacja gruntów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Bioremediacja gruntów <i>Soil bioremediation</i>				WIS-BIO-D1-BGr-05		III	05
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
obieralny	ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	15	30	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. prof. PCz Jolanta Sobik-Szołtysek, e-mail: jolanta.sobik-szołtysek@pcz.pl</i>							
<i>dr inż. Ewa Siedlecka, e-mail: ewa.siedlecka@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie wiedzy jest uzyskanie informacji o właściwościach środowiska gruntowo-wodnego ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zanieczyszczeń na te właściwości, a także wiedzy na temat biologicznych metod oczyszczania tego środowiska z wykorzystaniem organizmów żywych w procesach usuwania/immobilizacji zanieczyszczeń.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie przez studenta umiejętności doboru technologii bioremediacji gruntów zanieczyszczonych w oparciu o podstawowe kalkulacje obliczeniowe oraz nauczenie studenta wykorzystywania technologii bioremediacji w oparciu o podstawowe testy laboratoryjne.

C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest wykształcenie u studenta gotowości do wykorzystania biotechnologii w zakresie inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.
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 samodzielnego korzystania z dokumentacji technicznej i źródeł literaturowych.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada podstawową wiedzę o środowisku gruntowo-wodnym i procesach w nim zachodzących. Potrafi wyjaśnić pozytywną rolę mikroorganizmów i roślin wyższych w środowisku w odniesieniu do procesów usuwania/immobilizacji zanieczyszczeń. Zna procesy zachodzące podczas bioremediacji oraz biotechnologie wykorzystywane w oczyszczaniu środowiska gruntowo-wodnego.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi dostosować technikę bioremediacji gruntu odpowiednio do rodzaju skażenia i wykonać odpowiednie kalkule obliczeniowe. Potrafi prowadzić prace laboratoryjne oraz interpretować wyniki analiz parametrów charakteryzujących właściwości gruntów i możliwości usuwania z nich zanieczyszczeń.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student wykazuje gotowość do wykorzystania biotechnologii w zakresie inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.

II. TREŚCI PROGRAMOWE	
Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin

W1	Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania. Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące bioremediacji.	2
W2, W3	Podstawy gleboznawstwa – czynniki decydujące o funkcjonowaniu gleby (układ fazowy gleby, skład i właściwości).	4
W4	Właściwości fizykochemiczne gleb w aspekcie ich udziału w procesach oczyszczania – procesy sorpcji.	2
W5	Rodzaje i charakterystyka zanieczyszczeń gruntów. Migracja zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym.	2
W6	Mikroorganizmy glebowe i ich udział w procesach biodegradacji.	2
W7	Biodegradacja – charakterystyka procesu i czynniki wpływające na przebieg procesu.	2
W8, W9, W10	Technologie bioremediacji gruntów w warunkach in situ i ex situ.	6
W11, W12	Wspomaganie samooczyszczania gruntów – technologie biostymulacji, biosurfaktanty jako stymulatory procesu bioremediacji. Introdukcja aktywnych mikroorganizmów – bioaugmentacja.	4
W13, W14	Zastosowanie roślin (fitoremediacja) i występujących w ich rizosferze mikroorganizmów (bioremediacja) do oczyszczania środowiska gruntowo-wodnego.	4
W15	Monitoring procesu bioremediacji. Biosensory. Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie: wymagana literatura, warunki i wymagania dotyczące zaliczenia przedmiotu, tematyka zajęć, pojęcia i definicje podstawowe.	1
C2, C3	Zanieczyszczenia środowiska gruntowego, zadania rachunkowe dotyczące zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym: jednostki, przeliczanie stężeń zanieczyszczeń.	2
C4, C5	Procesy i zjawiska związane z rozprzestrzenianiem i przemianami zanieczyszczeń w środowisku gruntowym, przenoszenie między ośrodkami – przykłady obliczeniowe.	2
C6	Biodegradacja zanieczyszczeń organicznych w warunkach tlenowych	1

C7, C8	Analiza procesu biowentylacji w oczyszczaniu gruntów zanieczyszczonych substancjami ropopochodnymi.	2
C9, C10, C11, C12	Analiza warunków prowadzenia procesu bioremediacji dla wybranych przykładów.	4
C13, C14	Fitoremediacja gruntów zanieczyszczonych metalami ciężkimi – przykładowe rozwiązania wraz z obliczeniami.	2
C15	Kolokwium zaliczeniowe.	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	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
L2	Analiza granulometryczna gruntu metodą sitową.	2
L3	Analiza gęstości właściwej gruntu i odczynu metodą potencjometryczną.	2
L4	Ocena wpływu właściwości podłoża gruntowego i zastosowanych dodatków na zdolność kiełkowania nasion <i>Avena</i> i <i>Festuca</i> – cz. 1 założenie doświadczenia wazonowego.	2
L5	Oznaczenie zdolności buforowych gleb.	2
L6	Oznaczanie pojemności sorpcyjnej gleb – sorpcja wymienna kationów.	2
L7	Ocena wpływu właściwości podłoża gruntowego i zastosowanych dodatków na zdolność kiełkowania nasion <i>Avena sativa</i> i <i>Festuca</i> – cz. 2 analiza uzyskanych rezultatów.	2
L8, L9	Analiza ilości mikroorganizmów w glebie kontrolnej, zdegradowanej i z dodatkami stymulującymi.	4
L10	Oznaczanie w glebie fosforu przyswajalnego, azotu Kjeldahla i TOC.	2
L11, L12	Wykorzystanie testów biologicznych do oceny toksyczności gruntów.	4
L13	Wykorzystanie oksydoreduktazy do oceny aktywności biologicznej gruntów.	2

L14	Kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych.	2
L15	Zaliczenie przedmiotu – odrabianie ćwiczeń niezaliczonych. Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń.	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład i ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz.
2.	Tablica klasyczna/interaktywna, materiały pomocnicze do ćwiczeń – zestawy zadań, przykłady technologii.
3.	Stanowiska laboratoryjne wraz z niezbędną aparaturą.
4.	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych oraz wzory sprawozdań.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Aktywność na zajęciach – wykład, ćwiczenia, laboratorium
F02	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F03	Ocena pracy w grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych, rozwiązywaniu zadań i analizie przypadku
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego z wykładów
P02	Ocena z kolokwium zaliczeniowego z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych
P03	Ocena z kolokwium zaliczeniowego z ćwiczeń

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0

1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	10
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,0

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Kacprzak M., Fitoremediacja gleb skażonych metalami ciężkimi, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Monografia, Częstochowa 2013.
2.	Zadroga B., Olańczuk-Neyman K., Ochrona i rekultywacja podłoża gruntowego, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2001.
3.	Karczewska A., Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego, Wrocław 2008.
4.	Maciak F., Ochrona i rekultywacja środowiska, Wyd. SGGW, Warszawa 2003.
5.	Kabata-Pendias A., Pendias H., Biogeochemia pierwiastków śladowych, Wyd. PWN, Warszawa 1999.
6.	Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wyd. PWN, Warszawa 2003.
7.	Wolicka D., Biostymulacja procesów geochemicznych w warunkach beztlenowych w

	środowiskach glebowych zanieczyszczonych ropą naftową, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011.
8.	Cebula J., Rajca M., Oczyszczanie gleb i gruntów, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.
9.	Kołwzan B., Bioremediacja gleb skażonych produktami naftowymi wraz z oceną ekotoksykologiczną, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Monografia 44, Wrocław 2005.
10	Kołwzan B., Adamiak W., Grabas K., Pawełczyk A., Wstęp do mikrobiologii środowiska, podręcznik w wersji internetowej, www.oficyna.pwr.wroc.pl
11.	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.
12.	Malina G., Likwidacja zagrożenia środowiska gruntowo-wodnego na terenach zanieczyszczonych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, seria Monografie nr 132, Częstochowa 2007.
13.	Buczowski R., Kondzielski I., Szymański T., Metody remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi, Wyd. UMK, Toruń 2002.
14.	Turek-Szytów J, Gnida A., Marciocha D., Oczyszczanie gleb w teorii i praktyce, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
15.	Błaszczak M.K., Mikroorganizmy w ochronie środowiska, Wyd. PWN, Warszawa 2008.
16.	Walker C. H., Hopkin S. P., Sibly R. M., Peakall D. B.: Podstawy ekotoksykologii, Wyd. PWN, Warszawa 2002.
17.	Zimny H., Monitoring biologiczny środowiska, AR-W A. Grzegorzczak, Warszawa 2006.
18	Alvarez P.J.J., Ullman W.A., Bioremediation and natural attenuation. Process Fundamentals and mathematical models, Wiley-Interscience 2006.
19	Kuo J., Practical design calculations for groundwater and soil remediation, Lewis Publishers 1999.
Literatura uzupełniająca:	
1.	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.

2.	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.
3.	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.
6.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W11, K_W15	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1	F01, P01
EU2	K_U05, K_U06	P6U_U	P6S_UU P6S_UK P6S_UW	C02	C1-C15 L1-L15	1,2,3,4	F01-F03 P02, P03
EU3	K_K03	P6U_K	P6S_KO	C03	W1-W15 C1-C15 L1-L15	1,2,3,4	F01-F03 P01-P03

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	W niewielkim zakresie posiada wiedzę o środowisku gruntowo-wodnym, słabo rozumie procesy w nim zachodzące. Nie potrafi wyjaśnić roli mikroorganizmów i roślin wyższych

	w procesach usuwania/immobilizacji zanieczyszczeń oraz opisać procesów zachodzących podczas bioremediacji. Nie zna technologii biologicznych wykorzystywanych w oczyszczaniu środowiska gruntowo-wodnego.
3,0	Potrafi opisać w sposób mało szczegółowy właściwości i procesy zachodzące w środowisku gruntowo-wodnym, słabo rozumie te procesy. Zna rolę mikroorganizmów i roślin wyższych w procesach usuwania/immobilizacji zanieczyszczeń lecz niezbyt szczegółowo. Opisuje w sposób niezbyt szczegółowy procesy zachodzące podczas bioremediacji i zna tylko pojedyncze technologie biologiczne wykorzystywane w oczyszczaniu środowiska gruntowo-wodnego.
4,0	Posiada wystarczającą wiedzę o środowisku gruntowo-wodnym, dobrze rozumie procesy w nim zachodzące. Potrafi wyjaśnić rolę mikroorganizmów i roślin wyższych w procesach usuwania/immobilizacji zanieczyszczeń oraz wyczerpująco opisać procesy zachodzących podczas bioremediacji. Zna technologie wykorzystywane w biologicznym oczyszczaniu środowiska gruntowo-wodnego.
5,0	Potrafi szczegółowo opisać właściwości środowiska gruntowo-wodnego i znakomicie rozumie procesy w nim zachodzące. Potrafi wyjaśnić rolę mikroorganizmów i roślin wyższych w procesach usuwania/immobilizacji zanieczyszczeń oraz opisać szczegółowo procesy zachodzących podczas bioremediacji. Zna technologie wykorzystywane w biologicznym oczyszczaniu środowiska gruntowo-wodnego oraz potrafi przedstawić je w sposób szczegółowy, opierając się na przykładach.
EU2	
2,0	Nie potrafi poprawnie dokonać wyboru technologii bioremediacji. Nie zna metod obliczeniowych odpowiednich dla metod bioremediacji gruntów. Nie potrafi poprawnie przeprowadzić prac laboratoryjnych w zakresie analizy parametrów charakteryzujących właściwości gruntów i możliwości usuwania z nich zanieczyszczeń, popełnia liczne błędy w trakcie dokonywania analiz. Nie potrafi opracować i zinterpretować efektów pracy laboratoryjnej w postaci kompletnego sprawozdania.
3,0	Potrafi wskazać techniki bioremediacji gruntu odpowiednio do rodzaju skażenia i wykonać wymagane kalkulacje obliczeniowe, jednak obliczenia zawierają liczne błędy. Umie przeprowadzić prace laboratoryjne w zakresie analizy parametrów charakteryzujących właściwości gruntów i możliwości usuwania z nich zanieczyszczeń. Posiada w stopniu podstawowym umiejętności interpretacji

	wyników analiz jednak sprawozdanie zawiera liczne błędy i brak jest w nim poprawnie wyciągniętych wniosków z analiz.
4,0	Potrafi wskazać techniki bioremediacji gruntów odpowiednio do rodzaju skażenia i wykonać wymagane kalkulacje obliczeniowe bez błędów. Umie przeprowadzić prace laboratoryjne w zakresie analizy parametrów charakteryzujących właściwości gruntów i możliwości usuwania z nich zanieczyszczeń. Prawidłowo sporządza sprawozdanie z wykonanych badań lecz popełnia niewielkie błędy obliczeniowe. Potrafi na podstawie analizy uzyskanych wyników wyciągnąć wnioski.
5,0	Bez błędnie wskazuje techniki bioremediacji gruntów odpowiednio do rodzaju skażenia i wykonuje wymagane kalkulacje obliczeniowe bez błędów. Przeprowadza w sposób prawidłowy prace laboratoryjne w zakresie analizy parametrów charakteryzujących właściwości gruntów i możliwości usuwania z nich zanieczyszczeń. Sprawozdanie z wykonanych badań jest kompletne i bez błędów obliczeniowych. Potrafi nie tylko zinterpretować uzyskane wyniki, ale w przypadku pojawienia się niezadowolających wyników oznaczeń podać ich przyczynę. Potrafi do interpretacji uzyskanych wyników wykorzystywać materiały źródłowe.
EU3	
2,0	Student nie wykazuje gotowości do wykorzystania biotechnologii w zakresie inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.
3,0	Student ma świadomość potrzeby wykorzystania biotechnologii w zakresie inicjowania działań na rzecz interesu publicznego lecz nie w pełni to rozumie i akceptuje.
4,0	Student jest gotowy do wykorzystania biotechnologii w zakresie inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.
5,0	Student znakomicie potrafi wykorzystywać biotechnologie do inicjowania działań na rzecz interesu publicznego. Potrafi świadomie i z zaangażowaniem działać na rzecz interesu publicznego.
<p>Ocena półwłkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półwłkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW</p>	

UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

5.5.2 Remediacja środowiska gruntowo-wodnego

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
<i>Remediacja środowiska gruntowo-wodnego</i> <i>Remediation of soil and groundwater environment</i>				WIS-BIO-D1-RESRGW-05		III	05
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
obieralny		ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	15	30	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. prof. PCz Jolanta Sobik-Szołtysek, e-mail: jolanta.sobik-szołtysek@pcz.pl</i>							
<i>dr inż. Ewa Siedlecka, e-mail: ewa.siedlecka@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest uzyskanie informacji o właściwościach środowiska gruntowo-wodnego ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zanieczyszczeń na te właściwości, a także wiedzy na temat procesów chemicznych, fizycznych i biologicznych wykorzystywanych w technologiach remediacji tego środowiska.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie przez studenta umiejętności doboru technologii remediacji środowiska gruntowo-wodnego w oparciu o podstawowe kalkulacje obliczeniowe oraz nauczenie studenta wykorzystywać technologie remediacji środowiska w oparciu o podstawowe eksperymenty laboratoryjne.

C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest wykształcenie u studenta gotowości do wykorzystania biotechnologii w zakresie inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.
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 samodzielnego korzystania z dokumentacji technicznej i źródeł literaturowych.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student posiada wiedzę o środowisku gruntowo-wodnym ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zanieczyszczeń na te właściwości, a także zna procesy zachodzące w tym środowisku. Zna procesy i technologie chemiczne, fizyczne i biologiczne wykorzystywane w technologiach remediacji środowiska gruntowo-wodnego.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wskazać odpowiednią technologię remediacji środowiska gruntowo-wodnego w zależności od charakterystyki skażenia i wykonać odpowiednie kalkulecje obliczeniowe. Potrafi interpretować wyniki analiz laboratoryjnych parametrów charakteryzujących właściwości gleb i możliwości usuwania zanieczyszczeń.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student wykazuje gotowość do wykorzystania biotechnologii w zakresie inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania. Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące remediacji. Przepisy prawne związane z prowadzeniem działalności remediacyjnej.	2
W2, W3	Podstawy gleboznawstwa – czynniki decydujące o funkcjonowaniu gleby (układ fazowy gleby, skład i właściwości).	4
W4	Właściwości fizykochemiczne gleb w aspekcie ich udziału w procesach oczyszczania – procesy sorpcji.	2
W5, W6	Rodzaje i charakterystyka zanieczyszczeń gruntów. Migracja zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym.	4
W7, W8	Biodegradacja – charakterystyka procesu i czynniki wpływające na przebieg procesu. Mikroorganizmy glebowe i ich udział w procesach biodegradacji.	4
W9, W10	Technologie bioremediacji gruntów w warunkach in situ i ex situ.	4
W11, W12	Zastosowanie roślin (fitoremediacja) do oczyszczania środowiska gruntowo-wodnego.	4
W13, W14	Metody fizyczno-chemiczne rozkładu zanieczyszczeń w gruncie.	4
W15	Monitoring procesu remediacji. Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie: wymagana literatura, warunki i wymagania dotyczące zaliczenia przedmiotu, tematyka zajęć, pojęcia i definicje podstawowe.	1
C2, C3	Zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego, obliczanie stężeń zanieczyszczeń organicznych.	2
C4, C5	Procesy i zjawiska związane z rozprzestrzenianiem zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym.	2
C6, C7	Określanie zasięgu zanieczyszczenia ośrodka gruntowo-wodnego substancjami organicznymi.	2

C8, C9, C10, C11	Analiza metod fizyko-chemicznych w remediacji środowiska gruntowo-wodnego. Przemycanie gruntu – Soil Vashing, Soil Flushing. Ekstrakcja oparów (SVE) – Soil Vapour Extraction – obliczenia.	4
C12, C13, C14	Chemiczne utlenianie in-situ – analiza procesu, obliczenia stechiometryczne.	3
C15	Kolokwium zaliczeniowe.	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	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
L2	Analiza granulometryczna gruntu metodą sitową.	2
L3	Analiza gęstości właściwej i objętościowej gruntu.	2
L4	Analiza zawartości części organicznych gleby i odczynu metodą potencjometryczną.	2
L5	Oznaczenie zdolności buforowych gleb.	2
L6	Oznaczanie kwasowości hydrolitycznej gleb metodą Kappena – wyznaczanie dawki wapna niezbędnej do odkwaszenia gruntu.	2
L7	Oznaczanie pojemności sorpcyjnej gleb – sorpcja wymienna kationów.	2
L8	Oznaczanie w glebie fosforu przyswajalnego, azotu Kjeldahla i TOC.	2
L9, L10	Wykorzystanie testów biologicznych do oceny toksyczności gruntów.	4
L11	Oczyszczanie gleby zanieczyszczonej metalami ciężkimi.	2
L12	Oczyszczanie nisko i wysokotemperaturowe gleby zanieczyszczonej związkami organicznymi.	2
L13	Wpływ odczynników ekstrakcyjnych na efektywność usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych z gleby	2
L14	Kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych.	2
L15	Zaliczenie przedmiotu – odrabianie ćwiczeń niezaliczonych. Zaliczenie	2

sprawozdań z ćwiczeń.	
RAZEM:	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład i ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz.
2.	Tablica klasyczna/interaktywna, materiały pomocnicze do ćwiczeń – zestawy zadań, przykłady technologii.
3.	Stanowiska laboratoryjne wraz z niezbędną aparaturą.
4.	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych oraz wzory sprawozdań.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Aktywność na zajęciach – wykład, ćwiczenia, laboratorium
F02	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F03	Ocena pracy w grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych, rozwiązywaniu zadań i analizie przypadku
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego z wykładów
P02	Ocena z kolokwium zaliczeniowego z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych
P03	Ocena z kolokwium zaliczeniowego z ćwiczeń

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	10
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5
Liczbę punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,0
Liczbę punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,0

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Kacprzak M., Fitoremediacja gleb skażonych metalami ciężkimi, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Monografia, Częstochowa 2013.
2.	Zadroga B., Olańczuk-Neyman K., Ochrona i rekultywacja podłoża gruntowego, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2001.
3.	Karczewska A., Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego, Wrocław 2008.
4.	Maciak F., Ochrona i rekultywacja środowiska, Wyd. SGGW, Warszawa 2003.
5.	Kabata-Pendias A., Pendias H., Biogeochemia pierwiastków śladowych, Wyd. PWN, Warszawa 1999.
6.	Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wyd. PWN, Warszawa 2003.
7.	Wolicka D., Biostymulacja procesów geochemicznych w warunkach beztlenowych w środowiskach glebowych zanieczyszczonych ropą naftową, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011.

8.	Cebula J., Rajca M., Oczyszczanie gleb i gruntów, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.
9.	Kołwzan B., Bioremediacja gleb skażonych produktami naftowymi wraz z oceną ekotoksykologiczną, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Monografia 44, Wrocław 2005.
10	Kołwzan B., Adamiak W., Grabas K., Pawełczyk A., Wstęp do mikrobiologii środowiska, podręcznik w wersji internetowej, www.oficyna.pwr.wroc.pl
11.	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.
12.	Malina G., Likwidacja zagrożenia środowiska gruntowo-wodnego na terenach zanieczyszczonych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, seria Monografie nr 132, Częstochowa 2007.
13.	Buczkowski R., Kondzielski I., Szymański T., Metody remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi, Wyd. UMK, Toruń 2002.
14.	Turek-Szytów J, Gnida A., Marciocha D., Oczyszczanie gleb w teorii i praktyce, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
15.	Błaszczak M.K., Mikroorganizmy w ochronie środowiska, Wyd. PWN, Warszawa 2008.
16.	Walker C. H., Hopkin S. P., Sibly R. M., Peakall D. B.: Podstawy ekotoksykologii, Wyd. PWN, Warszawa 2002.
17	Zieliński S., Skażenia chemiczne w środowisku. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
18.	Zimny H., Monitoring biologiczny środowiska, AR-W A. Grzegorzczak, Warszawa 2006.
19	Alvarez P.J.J., Ullman W.A., Bioremediation and natural attenuation. Process Fundamentals and mathematical models, Wiley-Interscience 2006.
20	Kuo J., Practical design calculations for groundwater and soil remediation, Lewis Publishers 1999.
Literatura uzupełniająca:	
1.	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.

2.	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.
3.	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.
6.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W11, K_W15	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1	F01, P01
EU2	K_U05, K_U06	P6U_U	P6S_UU P6S_UK P6S_UW	C02	C1-C15 L1-L15	1,2,3,4	F01-F03 P02, P03
EU3	K_K03	P6U_K	P6S_KO	C03	W1-W15 C1-C15 L1-L15	1,2,3,4	F01-F03 P01-P03

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student w niewielkim zakresie posiada wiedzę o środowisku gruntowo-wodnym, słabo rozumie procesy w nim zachodzące. Nie umie opisać procesów zachodzących podczas

	remediacji środowiska gruntowo-wodnego oraz nie zna technologii remediacyjnych wykorzystywanych w oczyszczaniu tego środowiska.
3,0	Potrafi opisać w sposób mało szczegółowy właściwości i procesy zachodzące w środowisku gruntowo-wodnym, ale słabo rozumie te procesy. Opisuje w sposób niezbyt szczegółowy procesy zachodzące podczas remediacji i zna tylko pojedyncze technologie wykorzystywane w oczyszczaniu środowiska gruntowo-wodnego.
4,0	Posiada wystarczającą wiedzę o środowisku gruntowo-wodnym, dobrze rozumie procesy w nim zachodzące. Potrafi wyczerpująco opisać procesy zachodzących podczas remediacji oraz zna technologie wykorzystywane w oczyszczaniu środowiska gruntowo-wodnego.
5,0	Potrafi szczegółowo opisać właściwości środowiska gruntowo-wodnego i znakomicie rozumie procesy w nim zachodzące. Potrafi opisać szczegółowo procesy zachodzące podczas remediacji, zna technologie wykorzystywane w oczyszczaniu środowiska gruntowo-wodnego oraz potrafi przedstawić je w sposób szczegółowy, opierając się na przykładach.
EU2	
2,0	Nie potrafi poprawnie dokonać wyboru technologii remediacji. Nie zna metod obliczeniowych odpowiednich dla metod remediacji gruntów. Nie potrafi poprawnie przeprowadzić prac laboratoryjnych w zakresie analizy parametrów charakteryzujących właściwości gruntów i możliwości usuwania z nich zanieczyszczeń, popełnia liczne błędy w trakcie dokonywania analiz. Nie potrafi opracować i zinterpretować efektów pracy laboratoryjnej w postaci kompletnego sprawozdania.
3,0	Potrafi wskazać techniki remediacji gruntu odpowiednio do rodzaju skażenia i wykonać wymagane kalkulacje obliczeniowe, jednak obliczenia zawierają liczne błędy. Umie przeprowadzić prace laboratoryjne w zakresie analizy parametrów charakteryzujących właściwości gruntów i możliwości usuwania z nich zanieczyszczeń. Posiada w stopniu podstawowym umiejętność interpretacji wyników analiz laboratoryjnych, jednak sprawozdanie zawiera liczne błędy i brak jest w nim poprawnie wyciągniętych wniosków z analiz.
4,0	Potrafi wskazać techniki remediacji gruntów odpowiednio do rodzaju skażenia i wykonać wymagane kalkulacje obliczeniowe bez błędów. Umie przeprowadzić prace laboratoryjne w zakresie analizy parametrów charakteryzujących

	właściwości gruntów i możliwości usuwania z nich zanieczyszczeń. Prawdłowo sporządza sprawozdanie z wykonanych badań lecz popełnia niewielkie błędy obliczeniowe. Potrafi na podstawie analizy uzyskanych wyników wyciągnąć wnioski.
5,0	Bezbłędnie wskazuje techniki remediacji gruntów odpowiednio do rodzaju skażenia i wykonuje wymagane kalkulacje obliczeniowe bez błędów. Przeprowadza w sposób prawidłowy prace laboratoryjne w zakresie analizy parametrów charakteryzujących właściwości gruntów i możliwości usuwania z nich zanieczyszczeń. Sprawozdanie z wykonanych badań jest kompletne i bez błędów obliczeniowych. Potrafi nie tylko zinterpretować uzyskane wyniki, ale w przypadku pojawienia się niezadowolających wyników oznaczeń podać ich przyczynę. Potrafi do interpretacji uzyskanych wyników wykorzystywać materiały źródłowe.
EU3	
2,0	Student nie wykazuje gotowości do wykorzystania biotechnologii w zakresie inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.
3,0	Student ma świadomość potrzeby wykorzystania biotechnologii w zakresie inicjowania działań na rzecz interesu publicznego lecz nie w pełni to rozumie i akceptuje.
4,0	Student jest gotowy do wykorzystania biotechnologii w zakresie inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.
5,0	Student znakomicie potrafi wykorzystywać biotechnologie do inicjowania działań na rzecz interesu publicznego. Potrafi świadomie i z zaangażowaniem działać na rzecz interesu publicznego.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

5.6.1 Biologiczne oczyszczanie wód

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biologiczne oczyszczanie wód <i>Biological water treatment</i>				WIS-BIO-D1-BOW-05		III	05
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
15	11	30	-	4	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. inż. Iwona Kupich, e-mail: iwona.kupich@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest znajomość bioprocessów oraz technik bioremediacyjnych dotyczących oczyszczania wód
C02	Celem w zakresie umiejętności jest krytyczna analiza i ocena rozwiązań stosowanych w biologicznym oczyszczaniu wód, zwłaszcza w kontekście wydajności i efektywności
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest poprawny wybór i krytyczna ocena zaproponowanych rozwiązań indywidualnie i w zespole
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresów: 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
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna bioprocesy oraz biotechniki i biotechnologie stosowane w oczyszczaniu wód
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi analizować zależności pomiędzy parametrami biotechnologicznymi oraz krytycznie oceniać stosowane techniki i technologie
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do pracy indywidualnej i grupowej w zakresie wyboru i krytycznej analizy rozwiązań stosowanych w biologicznym oczyszczaniu wód

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Zajęcia organizacyjne; pojęcia i definicje podstawowe	1
W2, W3	Mikrobiologia wody; rozmieszczenie organizmów w masie wody; stosunki między organizmami wodnymi	2
W4	Charakterystyka zbiorników i cieków wodnych	1
W5	Fizyczne i chemiczne czynniki ekologiczne wód powierzchniowych	1
W6	Biologiczne kryteria jakości wód; metoda makrofitowa	1
W7	Samooczyszczanie się wód: warunki środowiskowe, organizmy wodne i ich udział w samooczyszczaniu	1
W8	Zakwity glonów i ich zwalczanie w zbiornikach wodnych	1
W9	Biologiczne oczyszczanie wód - klasyfikacja	1
W10	Bilans tlenowy, natlenianie wód	1
W11, W12	Usuwanie azotu i fosforu z wód w procesach biologicznych	2
W13, W14	Degradacja i rekultywacja biologiczna jezior	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Zajęcia organizacyjne: warunki uzyskania zaliczenia	1
C2, C3	Źródła tlenu, rozpuszczalność tlenu w wodzie, zużywanie tlenu w procesach biochemicznych	2
C4, C5	Utlenianie jonu amonowego, manganu i żelaza w wodach podziemnych	2
C6, C7	Chłonność wód stojących i płynących w odniesieniu do ładunku zanieczyszczeń	2
C8, C9, C10, C11	Zajęcia terenowe – ujęcie wody „Wierzchowisko” – biologiczne usuwanie azotu z wód podziemnych	4
C12	Kolokwium zaliczeniowe	1
C13, C14, C15	Wybrane przykłady zrealizowanych rekultywacji polskich jezior – praca na ocenę	3
RAZEM:		15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Zajęcia organizacyjne: zasady BHP oraz przeciwpożarowe, warunki uzyskania zaliczenia	2
L2	Kolokwium wejściowe 1; Przygotowanie stanowisk pracy	2
L3, L4, L5	Hodowla w reaktorze tlenowym	6
L6	Kolokwium wejściowe 2; Przygotowanie stanowisk pracy	2
L7, L8, L9	Oczyszczanie biologiczne wód z wykorzystaniem glonów	6
L10	Kolokwium wejściowe 3;	2

	Przygotowanie stanowisk pracy	
L11, L12, L13, L14	Oczyszczanie biologiczne wód z wykorzystaniem roślin – systemy hydrofitowe	8
L15	Obrona, poprawa i ocena sprawozdań	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład i ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna
3.	Sprzęt laboratoryjno - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska
4.	Zajęcia terenowe

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena przygotowania do zajęć
F02	Aktywność na zajęciach
P01	Kolokwia z wykładu, ćwiczeń oraz laboratorium
P02	Ocena ze sprawozdań laboratoryjnych

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	11
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	4
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0

1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Dojlido J., Chemia wody, Arkady, 1987 r.
2.	Kowal A. L., Odnowa wody: podstawy teoretyczne procesów, Oficyna Wydawnicza PW, 1996 r.
3.	Kocwowa E., Biologia w ochronie zdrowia i środowiska, PWN, 1977 r.
4.	Bielski A., Modelowanie transportu zanieczyszczeń w ciekach powierzchniowych, 2011 r.
5.	Bednarczyk S., Duszyński R., Hydrauliczne i hydrotechniczne podstawy regulacji i rewitalizacji rzek, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2008 r.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Artykuły naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W11, K_W12	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	C01	W1- W15	1, 2	P01
EU2	K_U11, K_U13	P6U_U	P6S_UW	C02	W1- W15 C1-C15, L1-L15	1, 2, 3, 4	F01 F02 P01 P02
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C03	C1-C15, L1-L15	2, 3, 4	F01 F02 P01 P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie zna bioprocessów, biotechnik i biotechnologii stosowanych w oczyszczaniu wód
3,0	Zna podstawowe bioprocessy oraz biotechniki i biotechnologie stosowane w oczyszczaniu wód
4,0	Zna większość bioprocessów, biotechnik i biotechnologii stosowanych w oczyszczaniu wód
5,0	Biegle orientuje się w bioprocessach oraz biotechnikach i biotechnologiach stosowanych w oczyszczaniu wód
EU2	
2,0	Nie umie krytycznie analizować i oceniać rozwiązań stosowanych w biologicznym oczyszczaniu wód

3,0	Najczęściej poprawnie analizuje i ocenia rozwiązania stosowane w biologicznym oczyszczaniu wód
4,0	Umie krytycznie analizować i oceniać rozwiązania stosowane w biologicznym oczyszczaniu wód
5,0	Błyskotliwie analizuje i ocenia rozwiązania stosowane w biologicznym oczyszczaniu wód
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole, ani nie potrafi pracować samodzielnie
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, nie potrafi pracować w grupie
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, rozumie konieczność współdziałania w grupie
5,0	Student potrafi sprawnie i skutecznie pracować zarówno indywidualnie, jak i w grupie
<p>Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

5.6.2 Biologiczne oczyszczanie gazów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biologiczne oczyszczanie gazów <i>Biological gas treatment</i>				WIS-BIO-D1-BOg-05		III	5
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
15	11	30	-	4	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. inż. Iwona Kupich, e-mail: iwona.kupich@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest znajomość bioprocessów oraz technik dotyczących oczyszczania gazów
C02	Celem w zakresie umiejętności jest krytyczna analiza i ocena rozwiązań stosowanych w biologicznym oczyszczaniu gazów, zwłaszcza w kontekście wydajności i efektywności
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest poprawny wybór i krytyczna ocena zaproponowanych rozwiązań indywidualnie i w zespole
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Ogólna wiedza z zakresów: Biotechnologia środowiska, Mikroorganizmy w procesach inżynieryjnych, Procesy jednostkowe w biotechnologii, Mechanika płynów w biotechnologii
2	Umiejętność wykonywania badań laboratoryjnych w zakresie analizy ilościowo - jakościowej, umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna bioprocesy oraz biotechniki i biotechnologie stosowane w oczyszczaniu gazów
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi analizować zależności pomiędzy parametrami biotechnologicznymi oraz krytycznie oceniać stosowane techniki i technologie
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do pracy indywidualnej i grupowej w zakresie wyboru i krytycznej analizy rozwiązań stosowanych w biologicznym oczyszczaniu gazów

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Zajęcia organizacyjne; pojęcia i definicje podstawowe	1
W2, W3	Uwarunkowania prawne dotyczące ochrony powietrza; dopuszczalne wartości zanieczyszczeń	2
W4	Źródła i rodzaje zanieczyszczeń powietrza; oddziaływanie zanieczyszczeń na środowisko	1
W5, W6	Procesy jednostkowe w biologicznym oczyszczaniu gazów	2
W7	Odory z procesu kompostowania	1
W8	Odory z procesu fermentacji metanowej	1
W9	Biofiltry	1
W10	Biopłuczki	1
W11	Złoża biologiczne	1
W12, W13, W14	Inne metody dezodoryzacji powietrza (filtry membranowe, bioreaktory z dwiema fazami ciekłymi, bioreaktory obrotowe)	3

W15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Zajęcia organizacyjne: warunki uzyskania zaliczenia	1
C2, C3	Skuteczność usuwania wybranych związków zapachowych wybranymi metodami biologicznego oczyszczania gazów	2
C4, C5, C6	Metody projektowania wybranych urządzeń służących do biologicznego oczyszczania gazów	3
C7, C8	Dobór instalacji służącej do oczyszczania gazów powstających w procesie kompostowania	2
C9, C10	Dobór instalacji służącej do oczyszczania gazów powstających w procesie fermentacji metanowej	2
C11, C12, C13, C14	Instalacja biologicznego oczyszczania gazów na wybranym przykładzie funkcjonującego obiektu – zajęcia terenowe	4
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Zajęcia organizacyjne: zasady BHP oraz przeciwpożarowe, warunki uzyskania zaliczenia; szkolenie w zakresie obsługi urządzeń i sprzętu laboratoryjnego oraz metodyki wykonywania analiz	2
L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8,	Kolokwium wejściowe 1; Kompostowanie: budowa stanowiska do procesu, założenie biofiltru do oczyszczania gazów procesowych, pomiar i analiza składu oczyszczonych biologicznie gazów, wykonanie sprawozdania, demontaż stanowiska	14
L9,	Kolokwium wejściowe 2; Fermentacja metanowa: budowa stanowiska do	14

L10,	procesu, założenie biofiltru do oczyszczania gazów procesowych, pomiar i analiza składu oczyszczonych biologicznie gazów, wykonanie sprawozdania, demontaż stanowiska	
L11,		
L12,		
L13,		
L14,		
L15		
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład i ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna
3.	Sprzęt laboratoryjno - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska
4.	Zajęcia terenowe

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena przygotowania do zajęć
F02	Aktywność na zajęciach
P01	Kolokwia z wykładu, ćwiczeń oraz laboratorium
P02	Ocena sprawozdań laboratoryjnych

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	11
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	4
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0

1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Kapusta K., Ochrona zapachowej jakości powietrza. Doświadczenia światowe w świetle potrzeby unormowań prawnych w Polsce, Prace Naukowe GIG 2007, 4, 31-50.
2.	Szklarczyk J., Czernomazowicz M., Biologiczne oczyszczanie gazów – stan obecny i perspektywy rozwoju, Biotechnologia, 108-116, 1997.
3.	Chmiel K., Jarzębski A., Palica M., Biofiltracja lotnych związków organicznych, Przemysł Chemiczny 2005, 84/6, 442-445.
4.	Suschka J., Złoza i filtry biologiczne, Wydawnictwo Filii Politechniki Łódzkiej w Bielsku-Białej 2000.
5.	Sówka I., Zwoździak P., Zwoździak A., Zwoździak J., Problemy uciążliwości zapachowej wybranych obiektów gospodarki komunalnej, Ekotoksykologia w Ochronie Środowiska 2008, 409-414.
6.	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.
7.	Pagans E., Font X., Sánchez A., Coupling composting and biofiltration for ammonia and volatile organic compound removal, Biosystem Engineering 2007, 97, 491-500.
8.	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, 631-645.
9.	Koniecznyński J., Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami. Metody, aparatura i instalacje., Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Artykuły naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W11, K_W12	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	C1	W1-W15	1, 2	P01
EU2	K_U11, K_U13	P6U_U	P6S_UW	C2	W1-W15 C1-C15, L1-L15	1, 2, 3, 4	F01 F02 P01 P02
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C3	C1-C15, L1-L15	2, 3, 4	F01 F02 P01 P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie zna bioprosów, biotechnik i biotechnologii stosowanych w oczyszczaniu powietrza
3,0	Zna podstawowe bioprosy oraz biotechniki i biotechnologie stosowane w oczyszczaniu powietrza
4,0	Zna większość bioprosów, biotechnik i biotechnologii stosowanych w oczyszczaniu powietrza
5,0	Biegle orientuje się w bioprosach oraz biotechnikach i biotechnologiach stosowanych w oczyszczaniu powietrza
EU2	
2,0	Nie umie krytycznie analizować i oceniać rozwiązań stosowanych w biologicznym oczyszczaniu powietrza
3,0	Najczęściej poprawnie analizuje i ocenia rozwiązania stosowane w biologicznym oczyszczaniu powietrza
4,0	Umie krytycznie analizować i oceniać rozwiązania stosowane w biologicznym oczyszczaniu powietrza
5,0	Błyskotliwie analizuje i ocenia rozwiązania stosowane w biologicznym oczyszczaniu powietrza
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole, ani nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, nie potrafi pracować w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, rozumie konieczność współdziałania w grupie.
5,0	Student potrafi sprawnie i skutecznie pracować zarówno indywidualnie, jak i w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

5.7.1 Bioreaktory

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Bioreaktory <i>Bioreactors</i>				WIS-BIO-D1-Bio-05		III	05
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	30	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>prof. dr. hab. inż. Ewa Neczaj, e-mail: ewa.neczaj@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest nabycie wiedzy z zasad projektowania bioreaktorów oraz procesów, które w nich zachodzą.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie umiejętności projektowania i modelowania bioprocessów.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest gotowość wykorzystania swojej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu procesów jednostkowych zachodzących w bioreaktorach
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Zna zasady projektowania bioreaktorów oraz procesy, które w nich zachodzą.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi projektować i modelować bioporcey.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów wykorzystać swoją wiedzę do rozwiązywania problemów poznawczych i krytycznych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do inżynierii bioreaktorów	2
W2, W3	Techniczne aspekty procesów prowadzonych w bioreaktorach	4
W4, W5	Typy bioreaktorów	4
W6, W7	Kinetyka procesów reaktorowych.	4
W8, W9	Bioreaktory enzymatyczne	4
W10	Stężenie biomasy, substratów i produktów – metody pomiaru	2
W11, W12	Kontrola procesów bioreaktorowych. Czujniki fizyczne. Chemosensory i biosensory	4
W13, W14	Parametry procesowe – optymalizacja i monitoring procesu	4
W15	Zmiana skali bioreaktorów	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2, C3, C4	Kinetyka procesów reaktorowych – obliczenia	4

C5, C6	Bioreaktory enzymatyczne - obliczenia	2
C7, C8, C9, C10, C11, C12	Dobór i optymalizacja parametrów procesowych - obliczenia	6
C13, C14	Zmiana skali bioreaktorów - obliczenia	2
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
P1	Zasady opracowania projektów indywidualnych	2
P2, P3	Zasady prowadzenia obliczeń projektowych	4
P4, P5,	Analiza dostępnych metod komputerowych do projektowania bioreaktorów – podstawowe kryteria doboru parametrów projektowych	4
P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13	Projektowanie bioreaktorów w wykorzystaniem narzędzi informatycznych	16
P14, P15	Obrona projektów	4
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Programy komputerowe do projektowania bioreaktorów

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Aktywność na zajęciach
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego
P02	Ocena z obrony projektu

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wyklady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	30
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		50

Ogólne obciążenie pracą studenta:	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:	5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	3,0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	2,0

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Jerzy Bałdyga, Marek Henczka, Wioletta Podgórska, Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.
2.	U.e. Viesturs, A.M. Kuzniecowa, W.W. Sawienkow, Bioreaktory zasady obliczeń i doboru, Wydawnictwo Naukowo-techniczne, Warszawa 1990
3.	Bioreactors : design, operation and novel application / edited by CarlFredrik Mandenius. – Weinheim, cop. 2016

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W09, K_W10, K_W13	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15, C1-C15, P1-P15	1,2	F01, P01, P02
EU2	K_U09, K_U14	P6U_U	P6S_UW	C02	W1-W15, C1-C15,	1,2	F01, P01, P02

					P1-P15		
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C03	W1- W15, C1-C15, P1-P15	1,2	F01, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy na temat projektowania bioreaktorów oraz procesów, których w nich zachodzą.
3,0	Ma dostateczną wiedzę na temat projektowania bioreaktorów oraz procesów, których w nich zachodzą.
4,0	Ma dobrą wiedzę na temat projektowania bioreaktorów oraz procesów, których w nich zachodzą.
5,0	Ma bardzo dobrą wiedzę na temat projektowania bioreaktorów oraz procesów, których w nich zachodzą.
EU2	
2,0	Nie potrafi projektować i modelować bioprocessów.
3,0	Potrafi w dostatecznym stopniu projektować i modelować bioprocessy.
4,0	Potrafi dobrze projektować i modelować bioprocessy.
5,0	Potrafi bardzo dobrze projektować i modelować bioprocessy
EU3	
2,0	Nie jest gotowy do wykorzystania swojej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
3,0	Wykazuje gotowość do wykorzystania swojej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
4,0	Jest dobrze przygotowany i chętny do wykorzystania swojej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
5,0	Jest bardzo dobrze przygotowany i bardzo chętny do wykorzystania swojej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

5.7.2 Bioprocesy

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Bioprocesy <i>Bioprocesees</i>				WIS-BIO-D1-Bioppr-05		III	05
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
ObIERALNY	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	30	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>prof. dr. hab. inż. Ewa Neczaj, e-mail: ewa.neczaj@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii bioprocusowej.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie umiejętności projektowania i modelowania bioprocusów.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest gotowość wykorzystania swojej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu procesów jednostkowych zachodzących w bioreaktorach
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Zna zasady projektowania bioprocessów oraz rozumie istotę procesów jednostkowych, które w nich zachodzą.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi projektować i modelować bioprocessy.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów wykorzystać swoją wiedzę do rozwiązywania problemów poznawczych i krytycznych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1,	Wprowadzenie do inżynierii bioprocessowej	2
W2, W3	Procesy jednostkowe w inżynierii bioprocessowej	4
W4, W5, W6, W7	Sposoby prowadzenia bioprocessów (procesy okresowe, ciągłe, hybrydowe)	8
W8, W9, W10	Metody przygotowania surowców (upstream processing)	6
W11, W12, W13	Procesy wydzielania i oczyszczania (downstream processing)	6
W14, W15	Kontrola i regulacja bioprocessów, modelowanie i sterowanie; wybór optymalnej konfiguracji ciągu technologicznego do typowych bioprocessów; ekonomika procesu	4
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2,	Procesy jednostkowe w inżynierii bioprocessowej – obliczenia	2

C3, C4, C5, C6, C7	Kinetyczne modele bioprocessów	5
C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14	Monitorowanie przebiegu bioprocessów oraz ocena ich efektywności	7
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
P1	Zasady opracowania projektów indywidualnych	2
P2, P3	Zasady prowadzenia obliczeń projektowych w inżynierii bioprocessowej	4
P4, P5,	Analiza dostępnych metod komputerowych do projektowania bioprocessów – podstawowe kryteria doboru parametrów projektowych	4
P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13	Projektowanie bioprocessów w wykorzystaniem narzędzi informatycznych	16
P14, P15	Obrona projektów	4
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Programy komputerowe do projektowania bioprocessów

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Aktywność na zajęciach
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego
P02	Ocena z obrony projektu

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wyklady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	30
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		50

Ogólne obciążenie pracą studenta:	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:	5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	3,0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	2,0

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Jerzy Bałdyga, Marek Henczka, Wioletta Podgórska, Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.
2.	U.e. Viesturs, A.M. Kuzniecowa, W.W. Sawienkow, Bioreaktory zasady obliczeń i doboru, Wydawnictwo Naukowo-techniczne, Warszawa 1990
3.	Bioreactors : design, operation and novel application / edited by CarlFredrik Mandenius. – Weinheim, cop. 2016
4	Lewicki Piotr P., Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2022.
5	Liliana Krzystek, Stechiometria i kinetyka bioprocessów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2010

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W09, K_W10, K_W13	P6U_W	P6S_WG	C01	W1- W15, C1-C15,	1,2	F01, P01, P02

					P1-P15		
EU2	K_U09, K_U14	P6U_U	P6S_UW	C02	W1- W15, C1-C15, P1-P15	1,2	F01, P01, P02
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C03	W1- W15, C1-C15, P1-P15	1,2	F01, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy na temat zasad projektowania bioprocessów oraz istoty procesów jednostkowych, które w nich zachodzą.
3,0	Ma dostateczną wiedzę na temat zasad projektowania bioprocessów oraz rozumie istotę procesów jednostkowych, które w nich zachodzą.
4,0	Ma dobrą wiedzę na temat zasad projektowania bioprocessów oraz rozumie istotę procesów jednostkowych, które w nich zachodzą.
5,0	Ma bardzo dobrą wiedzę na temat zasad projektowania bioprocessów oraz bardzo dobrze rozumie istotę procesów jednostkowych, które w nich zachodzą.
EU2	
2,0	Nie potrafi projektować i modelować bioprocessów.
3,0	Potrafi w dostatecznym stopniu projektować i modelować bioprocessy.
4,0	Potrafi dobrze projektować i modelować bioprocessy.
5,0	Potrafi bardzo dobrze projektować i modelować bioprocessy
EU3	
2,0	Nie jest gotowy do wykorzystania swojej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
3,0	Wykazuje gotowość do wykorzystania swojej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
4,0	Jest dobrze przygotowany i chętny do wykorzystania swojej wiedzy

	w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
5,0	Jest bardzo dobrze przygotowany i bardzo chętny do wykorzystania swojej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
<p>Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

6.1 Kultury tkankowe i komórkowe

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Kultury tkankowe i komórkowe <i>In vitro tissue and cell cultures</i>				WIS-BIO-D-KTiK-06		III	06
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	-	TAK	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
dr hab. inż. Ewa Stańczyk-Mazanek Prof. PCz, e-mail: e.stanczyk-mazanek@pcz.pl							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem jest przedstawienie wiedzy dotyczącej metod i warunków hodowli komórek i tkanek roślinnych oraz zwierzęcych w warunkach kultur <i>in vitro</i> .
C02	Celem jest praktyczne opanowanie przez studenta podstawowych technik wykorzystywanych podczas prac w warunkach kultur <i>in vitro</i>
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania badań.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu: biologii, biologii molekularnej, mikrobiologii ogólnej, biochemii, biotechnologii. Umiejętność przeprowadzania podstawowych analiz laboratoryjnych w zakresie mikrobiologii, biochemii oraz biologii molekularnej

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę dotyczącą metod, technik hodowli komórek i tkanek roślinnych oraz zwierzęcych w warunkach kultur <i>in vitro</i>
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi zaplanować badania w zakresie podstawowych technik wykorzystywanych podczas prac w warunkach kultur <i>in vitro</i>
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2, W3	Metody i warunki hodowli komórek i tkanek <i>in vitro</i>	6
W4, W5, W6	Rodzaje regulatorów wzrostu, zdolności morfogenetyczne komórek roślinnych, zmienność somaklonalna	6
W7, W8, W9	Kultury kalusa, zawiesin komórkowych, protoplastów i zarodków somatycznych	6
W10, W11	Metody hodowli komórek zwierzęcych <i>in vitro</i> (warunki hodowli, <i>in vitro</i> versus <i>in vivo</i>)	4
W12, W13, W14	Klasyfikacja hodowli tkanek: hodowle w zawieszynie, hodowle narządowe, hodowle na 464mikronośnikach, hodowle przestrzenne, linie komórkowe, problem zakażeń hodowlanych). Nowe kierunki wykorzystania kultur tkankowych i komórkowych	6
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin

C1	Hodowla komórek i tkanek <i>in vitro</i> w praktyce. Zapoznanie ze sprzętem i technikami stosowanymi w mikrorozmnażaniu	2
C2, C3	Metody prowadzenia kultur roślinnych w bioreaktorach. Zakładanie różnych typów hodowli	4
C4, C5, C9	Mikrorozmnażanie roślin w kulturach <i>in vitro</i>	6
C7	Transformacja roślin, rośliny transgeniczne: metody transformacji roślin, żywność modyfikowana genetycznie (GMO)	2
C8	Roślinne metabolity wtórne, perspektywy ich wykorzystania	2
C9, C10	Zastosowanie hodowli komórkowych <i>in vitro</i> do testowania biologicznego potencjalnych chemoterapeutyków	4
C11, C12	Komórki macierzyste: źródła pozyskiwania, cechy i typy komórek macierzystych, wykorzystanie, problemy etyczne związane z pozyskiwaniem pierwotnych komórek zarodkowych	4
C13, C14	Inżynieria tkankowa: rodzaje przeszczepów, sztuczna skóra	4
C15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2	Tablice poglądowe i przewodniki.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Aktywność na zajęciach
F02	Ocena wykonania ćwiczeń
P01	Kolokwium
P02	Egzamin

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	7
Razem godzin pracy własnej studenta:		62
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,5
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,5

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**Literatura podstawowa:**

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

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W05, K_W13,	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,3	P01, P02
EU2	K_U08	P6U_U	P6S_UW	C02	C1-C15	2,3	F01, F02, P01
EU3	K_K04	P6U_K	P6S_KK	C03	C1-C15	2,3	F01, F02, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej metod, technik hodowli komórek i tkanek roślinnych oraz zwierzęcych w warunkach kultur <i>in vitro</i>

3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod, technik hodowli komórek i tkanek roślinnych oraz zwierzęcych w warunkach kultur <i>in vitro</i>
4,0	Posiada wiedzę dotyczącą metod, technik hodowli komórek i tkanek roślinnych oraz zwierzęcych w warunkach kultur <i>in vitro</i> . Wykazuje się dobrą znajomością tematycznej literatury
5,0	Posiada obszerną wiedzę dotyczącą metod, technik hodowli komórek i tkanek roślinnych oraz zwierzęcych w warunkach kultur <i>in vitro</i> .
EU2	
2,0	Nie potrafi zaplanować badań w zakresie podstawowych technik wykorzystywanych podczas prac w warunkach kultur <i>in vitro</i> . Ma braki w podstawowej terminologii związanej z przedmiotem
3,0	Potrafi zaplanować badania w zakresie podstawowych technik wykorzystywanych podczas prac w warunkach kultur <i>in vitro</i> . Posiada tylko podstawową wiedzę teoretyczną z tematyki związanej z przedmiotem
4,0	Potrafi zaplanować badania w zakresie podstawowych technik wykorzystywanych podczas prac w warunkach kultur <i>in vitro</i> . Charakteryzuje się dobrym opanowaniem wiedzy teoretycznej związanej z przedmiotem
5,0	Potrafi samodzielnie zaplanować badania w zakresie podstawowych technik wykorzystywanych podczas prac w warunkach kultur <i>in vitro</i> . Ma obszerną wiedzę dotyczącą tematyki związanej z przedmiotem
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi również pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie oraz współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować samodzielnie. Jest gotowy również podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

6.2. Bezpieczeństwo w biotechnologii

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Bezpieczeństwo w biotechnologii <i>Safety in biotechnology</i>				WIS-BIO-D-BwB-06		III	06
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obowiązkowy		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. hab. inż. Beata Jabłońska, e-mail: beata.jablonska@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie wiedzy z zakresu zagadnień dotyczących bezpieczeństwa w biotechnologii.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta zasad bezpiecznej pracy związanej z hodowlą i wykorzystaniem GMO.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest zrozumienie przez studentów zagrożeń wynikających z użytkowania GMO oraz etycznych aspektów biotechnologii.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu biologii i biotechnologii przemysłowej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę z zakresu bezpieczeństwa zamkniętego użycia GMO i zamierzonego uwalniania GMO do środowiska oraz zagrożeń wynikających z użytkowania GMO.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi odpowiednio dobrać procedury i zasady bezpieczeństwa genetycznie ulepszonej żywności oraz bezpiecznej pracy związanej z hodowlą i wykorzystaniem GMO.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student ma świadomość zagrożeń wynikających z użytkowania GMO oraz rozumie etyczne aspekty biotechnologii.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Bezpieczeństwo biologiczne środowiska i ludzi. Zagrożenia wynikające z użytkowania GMO.	2
W3	Międzynarodowy wymiar bezpieczeństwa w biotechnologii.	1
W4, W5	System bezpieczeństwa biotechnologicznego w Polsce (normy prawne, struktury organizacyjne i ich zadania, system wymiany informacji).	2
W6, W7	Procedury użytkowania genetycznie zmodyfikowanych organizmów (GMO).	2
W8, W9, W10	Bezpieczeństwo zamierzonego uwalniania GMO do środowiska (ocena zagrożeń, monitorowanie i kontrola obecności GMO w środowisku, zasady koegzystencji upraw roślin GMO).	3
W11, W12	Bezpieczeństwo zamkniętego użycia GMO (określenie kategorii działań i plan postępowania na wypadek awarii, ocena ryzyka, budowa i wyposażenie laboratorium).	2
W13,	Bezpieczeństwo genetycznie ulepszonej żywności.	1
W14	Ochrona patentowa wynalazków biotechnologicznych.	1
W15	Kolokwium	1
RAZEM:		15

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie do tematu zajęć. Warunki zaliczenia.	1
C2	Organizmy genetycznie zmodyfikowane we współczesnej gospodarce.	1
C3, C4	Mikroorganizmy transgeniczne (zastosowania w medycynie, rolnictwie i ochronie środowiska, przemysłowe zastosowanie GMM, zagrożenia, bezpieczeństwo).	2
C5, C6, C7	Rośliny transgeniczne (cele transgenizacji, odmiany odporne na stres biotyczny i abiotyczny, odmiany o innych zmienionych cechach użytkowych, bezpieczeństwo stosowania).	3
C8, C9	Zagrożenia wynikające z użytkowania mikroorganizmów i roślin transgenicznych.	2
C10, C11	Komercjalizacja GMO. Rynek produktów transgenicznych w UE.	2
C12, C13	Społeczne i etyczne aspekty związane z użytkowaniem GMO.	2
C14	Zasady bezpiecznej pracy z GMO.	1
C15	Kolokwium	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład i ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę ćwiczeń.
P02	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę wykładów.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	8
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	8
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	4
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Łągowska B. (pod redakcją), Bezpieczeństwo biologiczne w Polsce, Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok 2006.
2.	Anioł A., Bielecki S., Twardowski T., Genetycznie zmodyfikowane organizmy- szanse i zagrożenia dla Polski, Nauka 1, Kwartalnik 2008, ss. 63-84.
3.	Dutkiewicz J., Biologiczne czynniki zagrożenia zawodowego: klasyfikacja, narażone grupy zawodowe, pomiary, profilaktyka, Wyd. Ad Punctum, Lublin 2007.
4.	Organizmy genetycznie modyfikowane, Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Materiał opublikowany przez PIORiN z funduszy UE.
5.	Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.04.2016 r. w sprawie szczegółowych rodzajów środków bezpieczeństwa stosowanych w zakładach inżynierii genetycznej.
6.	Ustawa z dnia 2 grudnia 2020 r. o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych,
7.	Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 10 listopada 2021 r. w sprawie sposobu przeprowadzania oceny zagrożenia dla zdrowia ludzi i dla środowiska w przypadku zamierzonego uwolnienia GMO do środowiska lub wprowadzenia do obrotu.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu.
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W05	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2	F01, P02

EU2	K_U02	P6U_U	P6S_UW	C02	C1-C15	1,2	F01, P01
EU3	K_K02	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	C03	C1-C15	1,2	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu bezpieczeństwa zamkniętego użycia GMO i zamierzonego uwalniania GMO do środowiska oraz zagrożeń wynikających z użytkowania GMO.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na temat bezpieczeństwa zamkniętego użycia GMO i zamierzonego uwalniania GMO do środowiska.
4,0	Posiada podstawową wiedzę na temat bezpieczeństwa zamkniętego użycia GMO i zamierzonego uwalniania GMO do środowiska oraz zagrożeń wynikających z użytkowania GMO.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu bezpieczeństwa zamkniętego użycia GMO i zamierzonego uwalniania GMO do środowiska oraz zagrożeń wynikających z użytkowania GMO.
EU2	
2,0	Nie potrafi odpowiednio dobrać procedur i zasad bezpieczeństwa genetycznie ulepszonej żywności oraz bezpiecznej pracy związanej z hodowlą i wykorzystaniem GMO.
3,0	Zna procedury i zasady bezpieczeństwa genetycznie ulepszonej żywności oraz bezpiecznej pracy związanej z hodowlą i wykorzystaniem GMO.
4,0	Potrafi odpowiednio dobrać niektóre procedury i zasady bezpieczeństwa genetycznie ulepszonej żywności oraz bezpiecznej pracy związanej z hodowlą i wykorzystaniem GMO.
5,0	Potrafi odpowiednio dobrać procedury i zasady bezpieczeństwa genetycznie ulepszonej żywności oraz bezpiecznej pracy związanej z hodowlą i wykorzystaniem GMO.
EU3	

2,0	Student nie ma świadomości związanej z zagrożeniami wynikającymi z użytkowania GMO oraz nie rozumie etycznych aspektów biotechnologii
3,0	Student ma tylko świadomość zagrożeń wynikających z użytkowania mikroorganizmów transgenicznych oraz nie rozumie etycznych aspektów biotechnologii.
4,0	Student ma świadomość zagrożeń wynikających z użytkowania mikroorganizmów i roślin transgenicznych oraz rozumie niektóre aspekty biotechnologii.
5,0	Student ma świadomość zagrożeń wynikających z użytkowania GMO oraz rozumie etyczne aspekty biotechnologii.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	<p>Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p><i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i></p>
2.	<p>Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:</p> <p><i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i></p>
3.	<p>Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):</p> <p><i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i></p>

6.3 Bionanotechnologie

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Bionanotechnologie <i>Bionanotechnologies</i>				WIS-BIO-D-BioNa-06		III 06
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Magdalena Madela, e-mail: magdalena.madela@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z budową, właściwościami i funkcjami podstawowych grup związków organicznych wchodzących w skład organizmów żywych.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta obliczeń w zakresie reakcji chemicznych i enzymatycznych.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu podstaw chemii, biologii i fizyki.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Posiada wiedzę z zakresu budowy, właściwości i funkcji podstawowych związków organicznych.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wykonać obliczenia z zakresu kinetyki reakcji biochemicznych.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Historia nanotechnologii i bionanotechnologii	2
W3, W4, W5, W6	Nanocząstki i nanostruktury. Klasyfikacja i metody ich uzyskiwania	4
W7, W8, W9, W10, W11, W12	Zastosowanie nanotechnologii w biotechnologii, medycynie, kosmetologii, ochronie środowiska, rolnictwie	6
W13, W14, W15	Zagadnienie toksyczności i szkodliwość nanotechnologii i nanobiotechnologii dla człowieka, bioróżnorodności zwierząt i środowiska biotycznego i abiotycznego.	3
RAZEM:		15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Zajęcia wprowadzające w tematykę bionanotechnologii	6
C2, C3, C4,	Właściwości nanomateriałów i możliwości ich wykorzystania	6

C5, C6, C7,		
C8, C9, C10, C11, C12, C13	Korzyści i zagrożenia stosowania bionanotechnologii	6
C14, C15	Omawianie prac zaliczeniowych	2
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F02	Ocena aktywności na zajęciach
P01	Ocena prezentacji obejmująca tematykę ćwiczeń

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0

1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Nanotechnologie, Red. Nauk. R.W. Kelsall, PWN 2008
2.	Nanotechnologia w praktyce, Kamila Żelichowska, PWN, 2016
3.	Madela, M., Neczaj, E., & Grosser, A. (2016). Fate of engineered nanoparticles in wastewater treatment plant. Inżynieria i Ochrona Środowiska, 19(4), 577-587.
4.	Madela, M. (2019). Impact of silver nanoparticles on wastewater treatment in the SBR. In E3S Web of Conferences (Vol. 86, p. 00027). EDP Sciences.
5.	Madela, M., Neczaj, E., Worwag, M., & Grosser, A. (2015). Environmental hazards of nanoparticles. Przemysł Chemiczny, 94(12), 2138-2141.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W12	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	C01	W1- W15	1,2	P02
EU2	K_U02, K_U05	P6U_U	P6S_UU, P6S_UW	C01 C02	C1-C15	1,2	F01, F02, P01
EU3	K_K03	P6U_K	P6S_KO	C03	C1-C15	1,2	F01, F02, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzy z zakresu budowy, właściwości i funkcji podstawowych związków organicznych.
3,0	Posiada wiedzę z zakresu budowy podstawowych związków organicznych.
4,0	Posiada wiedzę z zakresu budowy, właściwości podstawowych związków organicznych.
5,0	Posiada wiedzę z zakresu budowy, właściwości i funkcji podstawowych związków organicznych.
EU2	
2,0	Nie potrafi wykonać obliczeń z zakresu kinetyki reakcji biochemicznych.
3,0	Potrafi wykonać część z obliczeń z zakresu kinetyki reakcji biochemicznych.
4,0	Potrafi dobrze wykonać obliczenia z zakresu kinetyki reakcji biochemicznych.
5,0	Potrafi bardzo dobrze wykonać obliczenia z zakresu kinetyki reakcji biochemicznych.

EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	<p>Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p><i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i></p>
2.	<p>Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:</p> <p><i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i></p>
3.	<p>Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):</p> <p><i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i></p>

6.4 Procesy biohydrometalurgiczne

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Procesy biohydrometalurgiczne <i>Biohydrometallurgical processes</i>				WIS-BIO-D-PrBHy-06		III	06
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obowiązkowy		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	15	-	-	TAK	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. prof. PCz Jolanta Sobik-Szołtysek, e-mail: jolanta.sobik-szołtysek@pcz.pl</i>							
<i>dr inż. Ewa Siedlecka, e-mail: ewa.siedlecka@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie wiedzy na temat procesu bioługowania, jego mechanizmu oraz możliwości zastosowania mikroorganizmów bakteryjnych w procesach biologicznego ługowania metali z rud, odpadów i ścieków.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta logicznej analizy technologii stosowanych w biohydrometalurgii i projektowania koncepcji technik bioługowania dla wybranych przypadków.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest podniesienie świadomości studenta na temat wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko oraz konieczności przestrzegania zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna 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.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna procesy biohydrometalurgiczne, potrafi przedstawić mechanizmy biochemiczne i chemiczne biorące udział w tych procesach, a także potrafi wskazać przykłady praktyczne stosowania tych technologii do odzysku metali z ubogich rud, odpadów i ścieków.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wskazać praktyczne przykłady stosowania technologii biohydrometalurgicznych, dokonać analizy zalet i wad stosowanych rozwiązań, zaprojektować prosty eksperyment z wykorzystaniem procesu bioługowania oraz opracować projekt takiego procesu.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności biotechnologicznej oraz wpływu stosowania procesów biotechnologicznych na środowisko.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania. Podstawowe definicje, procesy heterogeniczne, zjawiska powierzchniowe.	1
W2, W3	Cykle biogeochemiczne metali. Występowanie metali w przyrodzie – typy rud metali i ich pochodzenie.	2
W4, W5	Mikrobiologiczne ługowanie metali – charakterystyka procesu, zalety i wady, czynniki wpływające na zdolność wiązania metali przez mikroorganizmy.	2

W6, W7	Charakterystyka mikroorganizmów zdolnych do przetwarzania związków metali.	2
W8	Źródła skażenia środowiska metalami ciężkimi – procesy przemysłowe.	1
W9, W10	Metody ługowania metali z ubogich rud – metody in situ i ex situ, produkcja Koncentratów.	2
W11, W12	Usuwanie metali ze ścieków – biosorpcja.	2
W13	Fitogórnictwo – odzysk surowców z ubogich rud i odpadów	1
W14	Przemysłowe procesy biohydrometalurgiczne – przykłady technologii, uwarunkowania ekonomiczne.	1
W15	Odsiarczanie węgla metodami biologicznymi.	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie: wymagana literatura, warunki i wymagania dotyczące zaliczenia przedmiotu, tematyka zajęć, pojęcia i definicje podstawowe.	1
C2	Bakterie acydofilne w biohydrometalurgii – praca w grupie.	1
C3, C4	Analiza warunków stosowania mikroorganizmów w procesie bioługowania.	2
C5, C6	Strategie metaboliczne mikroorganizmów wykorzystywane w biohydrometalurgii.	2
C7, C8, C9, C10, C11	Analiza przykładów wykorzystania bioługowania w odzysku metali z ubogich rud i odpadów – praca w grupie.	5
C12, C13	Analiza przykładów wykorzystania bioługowania (biosorpcji) do odzysku metali ze ścieków.	2
C14	Metody i techniki laboratoryjne w biohydrometalurgii.	1
C15	Kolokwium.	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin

P1, P2	Organizacja zajęć. Zasady wykonania projektu.	2
P3, P4	Wydanie założeń do projektu technologii bioługowania. Omówienie koncepcji projektowania w procesach bioługowania.	2
P5, P6	Część opisowa projektu. Weryfikacja i omówienie danych zebranych przez studentów.	2
P7, P8, P9, P10, P11	Przykładowe obliczenia poszczególnych etapów projektu.	5
P12, P13	Schemat koncepcyjny i technologiczny procesu bioługowania.	2
P14, P15	Obrona i ocena projektów. Podsumowanie zajęć.	2
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład i ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz.
2.	Tablica klasyczna/interaktywna. Materiały do opracowania koncepcji – założenia do wykonania projektu, przykładowe projekty itp.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Aktywność na zajęciach – wykład, ćwiczenia, projekt
F02	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F03	Ocena pracy w grupie przy opracowywaniu koncepcji i analizie przypadku
P01	Egzamin
P02	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę ćwiczeń
P03	Ocena wykonania i obrony projektów

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	15
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		47
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	10
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	8
Razem godzin pracy własnej studenta:		53
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,9
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,1

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Sadowski Z., Wybrane problemy biogeochemii, Oficyna Wydawnicza Politechniki

	Wrocławskiej, Wrocław 2005.
2.	Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wyd. PWN, Warszawa 2008.
3.	Błaszczak M.K., Mikroorganizmy w ochronie środowiska, Wyd. PWN, Warszawa 2009.
4.	Willner J., Pacholewska M., Fornalczyk A., Saternus M., Wprowadzenie do hydrometalurgii i biometalurgii metali nieżelaznych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2015.
5.	Rawlings D.E., Johnson D.B. (ed.), Biomining, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2007.
6.	Ostrowski M., Skłodowska A. Małe bakterie wielka miedź, SCI-ART. Warszawa 1996.
7.	Chmielewski T., Farbiszewska T., Farbiszewska-Kiczma J., Karaś H., Morin D., Muszer A., Sadowski Z., Skłodowska A., Biometalurgia metali nieżelaznych, podstawy i zastosowanie, Wyd. CBPM "Cuprum" Sp z o.o. i Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 2002.
8.	Kabata-Pendias A., Pendias H., Biogeochemia pierwiastków śladowych, Wyd. PWN, Warszawa 1993.
9.	Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, Wyd.WNT, Warszawa 2007.
10	Adamczak M., Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, Wyd. WNT, Warszawa 2012.
11.	Debus, Keith H., Biohydrometallurgy. The technological transformation of the mining industry for environmental protection. Graduate Student Theses, Dissertations, & Professional Papers, 1990, The university of Montana https://scholarworks.umt.edu/etd/1676
Literatura uzupełniająca:	
1.	Skłodowska A., 2000, Biologiczne metody ługowania metali ciężkich i kolorowych - biohydrometalurgia, Postępy Mikrobiologii, 2000, 39, 73-89. Janecka B., Sobik-Szołtysek J., Badania przydatności wybranych technik remediacji terenów zdegradowanych działalnością przemysłu cynkowo-ołowiowego, Inżynieria i Ochrona Środowiska, 2009,12, 4, 281-294.
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W12	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01	W1- W15	1	F01 P01
EU2	K_U12, K_U14	P6U_U	P6S_UW	C02	C1-C15 P1-P15	1,2	F01 F02 F03 P02 P03
EU3	K_K02	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	C03	W1- W15 C1-C15 P1-P15	1,2	F01 F02 F03 P01 P02 P03

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Zna jedynie niektóre procesy biohydrometalurgiczne, nie potrafi przedstawić mechanizmów biochemicznych i chemicznych biorących udział w tych procesach, a także nie potrafi wskazać przykładów praktycznego stosowania tych technologii do odzysku metali z ubogich rud, odpadów i ścieków.
3,0	Potrafi opisać w sposób mało szczegółowy niektóre procesy biohydrometalurgiczne, zna w sposób niezbyt szczegółowy mechanizmy biochemiczne i chemiczne biorące udział w tych procesach, a także potrafi wskazać jedynie pojedynczy przykład praktycznego stosowania tych technologii do odzysku metali z ubogich rud, odpadów i ścieków.

4,0	Potrafi w sposób wystarczający opisać procesy biohydrometalurgiczne, zna mechanizmy biochemiczne i chemiczne biorące udział w tych procesach, a także potrafi wskazać przykłady praktycznego stosowania tych technologii do odzysku metali z ubogich rud, odpadów i ścieków. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych i rozumie konieczność ich wykorzystywania przy doborze metody bioługowania.
5,0	Potrafi szczegółowo opisać procesy biohydrometalurgiczne, doskonale zna mechanizmy biochemiczne i chemiczne biorące udział w tych procesach wskazując jednocześnie na powiązanie ich z właściwościami substratów, a także potrafi wskazać wiele przykładów praktycznego stosowania tych technologii do odzysku metali z ubogich rud, odpadów i ścieków. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych i rozumie konieczność ich wykorzystywania przy doborze metody bioługowania jednocześnie podchodząc do tych wyborów krytycznie.
EU2	
2,0	Nie potrafi wskazać praktycznych przykładów stosowania technologii biohydrometalurgicznych oraz dokonać analizy zalet i wad stosowanych rozwiązań. Zaprojektowanie prostego eksperymentu z wykorzystaniem procesu bioługowania i opracować projekt takiego procesu stwarza mu problemy uniemożliwiające wykonanie zadania.
3,0	Potrafi wskazać kilka przykładów stosowania technologii biohydrometalurgicznych oraz dokonać niepełnej analizy zalet i wad stosowanych rozwiązań. Potrafi zaprojektować prosty eksperyment z wykorzystaniem procesu bioługowania i opracować projekt takiego procesu jednak popełnia liczne błędy.
4,0	Potrafi wskazać przykłady stosowania technologii biohydrometalurgicznych oraz dokonać analizy zalet i wad stosowanych rozwiązań w sposób wystarczający. Potrafi zaprojektować prosty eksperyment z wykorzystaniem procesu bioługowania i opracować projekt takiego procesu.
5,0	Potrafi wskazać wiele przykładów stosowania technologii biohydrometalurgicznych oraz dokonać bezbłędnej analizy zalet i wad stosowanych rozwiązań. Potrafi zaprojektować prosty eksperyment z wykorzystaniem procesu bioługowania i opracować projekt takiego procesu, uwzględniający właściwości substratów do procesu, mechanizmy działania oraz aspekty środowiskowe.
EU3	

2,0	Nie rozumie konieczności przestrzegania etyki przy prowadzeniu i stosowaniu procesów biotechnologicznych oraz nie rozumie wpływu tych procesów na środowisko.
3,0	Rozumie ważność konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności biotechnologicznej oraz wpływu podejmowanych działań na środowisko lecz nie potrafi podejść krytycznie do pojawiających się problemów w tym obszarze i stosować tych zasad w praktyce.
4,0	Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności zawodowej, odpowiedzialności za wyniki swoich prac oraz wpływu podejmowanych działań biotechnologicznych na środowisko. Stosuje te zasady w praktyce.
5,0	Znakomicie rozumie konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności zawodowej, odpowiedzialności za wyniki swoich prac oraz wpływu podejmowanych działań biotechnologicznych na środowisko. Prowadzi działania zawodowe w pełni stosując się do tych zasad.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

6.5.1 Biotechnologia odpadów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biotechnologia odpadów <i>Waste biotechnology</i>				WIS-BIO-D-BOd-06		III	06
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	39	15	6	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<p><i>dr hab. inż. prof. PCz Jolanta Sobik-Szołtysek,</i> <i>e-mail: jolanta.sobik-szolysek@pcz.pl</i></p> <p><i>dr hab. inż. Beata Jabłońska, e-mail: beata.jablonska@pcz.pl</i></p> <p><i>dr inż. Ewa Siedlecka, e-mail: ewa.siedlecka@pcz.pl</i></p> <p><i>dr inż. Elżbieta Sperczyńska, e-mail: elzbieta.sperczyńska@pcz.pl</i></p>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest uzyskanie informacji dotyczących procesów biotechnologicznych stosowanych w gospodarce odpadami oraz metod prowadzenia biologicznej stabilizacji odpadów ulegających biodegradacji wraz z oceną ich efektywności.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie przez studenta umiejętności przeprowadzenia w warunkach laboratoryjnych procesów kompostowania i fermentacji oraz oceny efektywności tych procesów, a także nabycie umiejętności

	doboru rozwiązań i optymalnych warunków prowadzenia procesów stosowanych w biologicznym przetwarzaniu odpadów w celu stworzenia koncepcji.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest podniesienie świadomości studenta na temat wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko oraz konieczności przestrzegania zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z biologii, ekologii i mikrobiologii.
2	Wiedza z biochemii w zakresie podstawowych procesów przemiany materii i obiegu energii.
3	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.
4	Umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej i źródeł literaturowych.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna i opisuje biotechnologiczne metody przetwarzania odpadów.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi zainicjować, kontrolować przebieg i sprawdzić efektywność procesu fermentacji i kompostowania odpadów w warunkach laboratoryjnych. Na podstawie analizy ilościowej i jakościowej odpadów potrafi dobrać metodę i optymalne warunki prowadzenia procesu biodegradacji formułując odpowiednią koncepcję.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności biotechnologicznej oraz wpływu stosowania procesów biotechnologicznych na środowisko.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania. Źródła i charakterystyka surowców do biologicznego przetwarzania.	4
W3	Przemiany związków organicznych w warunkach tlenowych i beztlenowych. Czynniki fizyko-chemiczne warunkujące prawidłowy	2

	przebieg procesów biodegradacji odpadów.	
W4, W5, W6, W7	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
W8, W9, W10, W11	Technologia kompostowania i jej wykorzystanie do przetwarzania odpadów biodegradowalnych – definicja fazy procesu, czynniki wpływające na efektywność, systemy kompostowania, produkty procesu i ich wykorzystanie.	8
W12, W13	Składowisko odpadów jako reaktor biologiczny – mikrobiologiczny rozkład odpadów oraz powstawanie biogazu i odcieków.	4
W14, W15	Biogazownie jako źródło energii odnawialnej. Kolokwium zaliczeniowe.	4
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	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.	3
L2, L3	Ocena podatności odpadów na biodegradację w oparciu o analizę właściwości fizyczno-chemicznych odpadów.	6
L4, L5, L6, L7, L8	Fermentacja metanowa odpadów biodegradowalnych w skali laboratoryjnej. Monitoring i kontrola procesu.	15
L9, L10, L11, L12	Kompostowanie odpadów w skali laboratoryjnej. Monitoring i kontrola procesu.	12
L13, L14	Zapoznanie z instalacjami do mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów – zajęcia terenowe.	6

L15	Obrona sprawozdań z wykonanych eksperymentów.	3
RAZEM:		45
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
P1, P2	Organizacja zajęć. Zasady wykonania projektu. Wydanie założeń do projektu koncepcyjnego przetwarzania odpadów.	2
P3, P4	Analiza ilościowa i jakościowa grupy odpadów – dobór metody przekształcania.	2
P5, P6	Analiza rozwiązań stosowanych w biologicznym przetwarzaniu odpadów – dobór rozwiązania.	2
P7, P8	Dobór optymalnych warunków prowadzenia procesu biodegradacji.	2
P9, P10, P11	Przykładowe obliczenia poszczególnych etapów projektu.	3
P12, P13	Schemat koncepcyjny i technologiczny przetwarzania odpadów.	2
P14, P15	Obrona i ocena projektów. Podsumowanie zajęć.	2
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz.
2.	Tablica klasyczna/interaktywna, materiały do opracowania koncepcji (przepisy prawne, przykładowe projekty itp.).
3.	Stanowiska laboratoryjne wraz z niezbędną aparaturą.
4.	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych oraz wzory sprawozdań.
5.	Zajęcia terenowe.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Aktywność na zajęciach – wykład, laboratorium, projekt
F02	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć

F03	Ocena pracy w grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych i zadań projektowych
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego z z wykładów
P02	Obrona sprawozdań z wykonanych eksperymentów
P03	Ocena wykonania i obrony projektów

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	39
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	15
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	6
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		90
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		6
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających		3,6

bezpośredniego udziału prowadzącego:	
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	2,4

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Adamczak M., Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, Wyd. WNT, Warszawa 2012.
2.	Błaszczak M.K., Mikroorganizmy w ochronie środowiska, Wyd. PWN, Warszawa 2010.
3.	Kristiansen B., Ratledge C., Podstawy biotechnologii, Wyd. PWN, Warszawa 2022.
4.	Jędrzak A., Biologiczne przetwarzanie odpadów, Wyd. PWN, Warszawa 2007.
5.	Rosik-Dulewska Cz., Podstawy gospodarki odpadami, Wyd. PWN, Warszawa 2015.
6.	Klimuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wyd. PWN, Warszawa 2003.
7.	Jędrzak A., Kaziak K., Określenie wymagań dla kompostowania i innych metod biologicznego przetwarzania odpadów, Zielona Góra 2005.
8.	Sidełko R., Kompostowanie. Optymalizacja procesu i prognoza jakości produktu, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2005.
9.	Skalmowski K. (red.), Poradnik gospodarowania odpadami, Wyd. Verlag Dashöfer, Warszawa 1998, bieżąco aktualizowany.

Literatura uzupełniająca:

1.	Ziętek N., Recykling organiczny odpadów biodegradowalnych – to się opłaca!, Wyd. Wiedza i Praktyka Sp. z o.o., Warszawa 2011, E-book.
2.	Gębarowska E., Pietr S., Stankiewicz M, Kucińska J. Magnucka E., Wybrane zagadnienia i materiały do ćwiczeń z mikrobiologii, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2010.
6.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W09, K_W10, K_W14	P6U_W	P6S_WG	C01	W1-W15	1,2	F01 P01
EU2	K_U08, K_U14	P6U_U	P6S_UW	C02	L1-L15 P1-P15	2,3,4,5	F01 F02 F03 P02 P03
EU3	K_K02	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	C03	W1-W15 L1-L15 P1-P15	1,2,3,4, 5	F01 F02 F03 P01 P02 P03

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Zna jedynie niektóre metody biotechnologiczne przetwarzania odpadów, potrafi je wymienić, ale nie potrafi opisać ich działania. Nie rozumie procesów zachodzących podczas biologicznego przetwarzania odpadów, w tym procesów transportu energii i materii oraz działania podstawowych urządzeń stosowanych w tych procesach.
3,0	Potrafi wymienić i opisać w sposób mało szczegółowy metody biotechnologiczne przetwarzania odpadów, ogólnie opisuje ich działanie. W sposób ogólny rozumie procesy zachodzące podczas biologicznego przetwarzania odpadów, w tym procesy transportu energii i materii oraz działanie podstawowych urządzeń stosowanych w tych procesach.

4,0	Potrafi w sposób wystarczający wymienić i opisać metody biotechnologiczne przetwarzania odpadów, ogólnie opisuje ich działanie. Rozumie procesy zachodzące podczas biologicznego przetwarzania odpadów, w tym procesy transportu energii i materii oraz działanie podstawowych urządzeń stosowanych w tych procesach.
5,0	Potrafi szczegółowo opisać metody biotechnologiczne przetwarzania odpadów. W sposób szczegółowy opisuje procesy zachodzące podczas biologicznego przetwarzania odpadów, w tym procesy transportu energii i materii oraz działanie podstawowych urządzeń stosowanych w tych procesach. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych i rozumie konieczność ich wykorzystywania przy doborze metody biodegradacji odpadów.
EU2	
2,0	Nie potrafi poprawnie przeprowadzić procesu fermentacji i kompostowania w warunkach laboratoryjnych. Popełnia liczne błędy w trakcie dokonywania analiz. Nie potrafi opracować i zinterpretować efektów pracy laboratoryjnej w postaci kompletnego sprawozdania. Nie potrafi stworzyć koncepcji biotechnologicznego przetwarzania odpadów.
3,0	Potrafi przeprowadzić proces fermentacji i kompostowania w warunkach laboratoryjnych, jednak wymaga pomocy prowadzącego. Posiada w stopniu podstawowym umiejętności interpretacji wyników analiz właściwości odpadów jednak sprawozdanie zawiera liczne błędy i brak jest w nim poprawnie wyciągniętych wniosków z analiz. Słabo radzi sobie ze stworzeniem koncepcji biotechnologicznego przetwarzania odpadów.
4,0	Potrafi samodzielnie i w grupie przeprowadzić proces fermentacji i kompostowania w warunkach laboratoryjnych zgodnie z podaną metodyką. Prawidłowo sporządza sprawozdanie z wykonanych badań lecz popełnia niewielkie błędy obliczeniowe. Potrafi na podstawie analizy uzyskanych wyników wyciągnąć wnioski. Potrafi stworzyć koncepcję biotechnologicznego przetwarzania odpadów.
5,0	Przeprowadza w sposób prawidłowy proces fermentacji i kompostowania w warunkach laboratoryjnych zgodnie z podaną metodyką oraz dokonuje oceny efektywności procesu. Sprawozdanie z wykonanych badań jest kompletne i bez błędów obliczeniowych. Potrafi nie tylko zinterpretować uzyskane wyniki, ale w przypadku pojawienia się niezadowolających wyników oznaczeń podać ich przyczynę. Potrafi do interpretacji uzyskanych wyników wykorzystywać materiały

	źródłowe. Na podstawie właściwości odpadów potrafi stworzyć pełną koncepcję biotechnologicznego przetwarzania odpadów.
EU3	
2,0	Nie rozumie konieczności przestrzegania etyki przy prowadzeniu i stosowaniu procesów biotechnologicznych oraz nie rozumie wpływu tych procesów na środowisko.
3,0	Rozumie ważność konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności biotechnologicznej oraz wpływu podejmowanych działań na środowisko lecz nie potrafi podejść krytycznie do pojawiających się problemów w tym obszarze i stosować tych zasad w praktyce.
4,0	Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności zawodowej, odpowiedzialności za wyniki swoich prac oraz wpływu podejmowanych działań biotechnologicznych na środowisko. Stosuje te zasady w praktyce.
5,0	Znakomicie rozumie konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności zawodowej, odpowiedzialności za wyniki swoich prac oraz wpływu podejmowanych działań biotechnologicznych na środowisko. Prowadzi działania zawodowe w pełni stosując się do tych zasad.
<p>Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>

	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

6.5.2. Biotechnologiczne otrzymywanie nośników energii

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biotechnologiczne otrzymywanie nośników energii <i>Biotechnological production of energy carriers</i>				WIS-BIO-D-BIONE-06		III	06
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	45	15	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. Anna Grosser, e-mail: anna.grosser@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studentów z metodami pozyskiwania poszczególnych biopaliw, ich zaletami i ograniczeniami oraz efektywnością ich wytwarzania w oparciu o bilans energetyczny i materiałowy.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie przez studenta kwalifikacji do planowania eksperymentów mających na celu pozyskanie nośników energii, interpretacji ich wyników jak również doboru w zależności od pozyskiwanego nośnika energii zasobu, techniki i metody w tym urządzeń lub procesów typowych dla danego procesu biotechnologicznego.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do przestrzegania zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych

	oraz określania wpływu jaki proces biotechnologiczny może wywierać na środowisko.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu mikrobiologii, biochemii i biotechnologii.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna metody produkcji nośników energii oparte na biotechnologicznych przemianach
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi planować eksperymenty mające na celu pozyskanie nośników energii, interpretować ich wyniki jak również w zależności od nośnika energii dobierać zasoby, techniki i metody w tym urządzenia lub procesy typowe dla danego procesu biotechnologicznego.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi przestrzegać zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych oraz określać wpływ jaki proces biotechnologiczny może wywierać na środowisko.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Bioenergia i biopaliwa – rys historyczny, biopaliwa I, II II i IV generacji, uregulowania prawne, wpływ na środowisko, perspektywy rozwoju	2
W2	Fermentacja metanowa – podstawy, mechanizm, czynniki wpływające na efektywność procesu, ograniczenia i bariery, metody intensyfikacji procesu	2
W3	Produkcja biogazu w oczyszczalniach ścieków i składowiskach odpadów	2
W4	Biogazownie rolnicze	2
W5	Przegląd technologii wytwarzania biogazu oraz metod jego uszlachetniania	2
W6, W7	Biodiesel – zalety i wady paliwa, transestryfikacja chemiczna i enzymatyczna, stosowane enzymy i metody ich immobilizacji, przegląd mikroorganizmów produkujących lipazy	4
W8	Wytwarzania biodiesla z olei produkowanych przez oleaginous microorganisms	2
W9	Glony w produkcji biopaliw	2

W10, W11	Biowodór – metody otrzymywania (fermentacja, biofotoliza, biosynteza), strategie wytwarzania oraz intensyfikacji procesu, zalety i ograniczenia, perspektywy rozwoju	4
W12, W13	Bioetanol, biobutanol i inne bioalkohole – właściwości, surowce, metody otrzymywania i stosowane technologie, czynniki wpływające na ich wytwarzanie, kinetyka produkcji, zalety i ograniczenia	4
W14	Biorafinerie	2
W15	Bioogniwa paliwowe - ogniwa mikrobiologiczne i enzymatyczne	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15	Biotechnologiczne otrzymywanie nośników energii – modelowanie procesów przy zastosowaniu narzędzi informatycznych	15
RAZEM:		15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Zapoznanie z przepisami obowiązującymi w laboratorium, procedurami badawczymi oraz stosowanym w ramach zajęć sprzętem	3
L2, L3,	Wytwarzanie wybranych nośników energii (biodiesla, bioetanolu, biogazu)	39

L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14		
L15	Obrona sprawozdań	3
RAZEM:		45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Zajęcia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Multimedialne programy komputerowe
4.	Sprzęt laboratoryjny – badawczy oraz komputerowy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	aktywność na zajęciach
F02	stopień samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Sprawozdania/symulacje wykonywane indywidualne
P02	Sprawozdania/symulacje wykonywane grupowe

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	45
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	15
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		90
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		6
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,6
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		2,4

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Dauenhauer, P. J., Handbook of Plant-Based Biofuels. Edited by Ashok Pandey. ChemSusChem, 3(3), 386-387, 2010
2.	Demirbas, A., Biofuels: Securing the Planet's Future Energy Needs. Springer Science & Business Media, 2008
3.	Eksioglu, S. D., Rebennack, S., Pardalos, P. M., Handbook of Bioenergy. Springer International Publishing: Imprint: Springer, 2015
4.	Prasad, R., Book Review: Biofuels from Algae: A Promising Future Fuel. Frontiers in Environmental Science, 4, 32, 2016
5.	Tsouko, E., Papanikolaou, S., Koutinas, A. A., Production of fuels from microbial oil using oleaginous microorganisms. Handbook of Biofuels Production, 201, 2016
6.	Wellinger, A., Murphy, J. D., Baxter, D. (Eds.), The biogas handbook: science, production and applications. Elsevier, 2013
7.	Srivastava, Manish, Neha Srivastava, and Rajeev Singh, eds. Bioenergy Research: Commercial Opportunities & Challenges. Springer Singapore, 202
8.	Dahiya A., Bioenergy: Biomass to Biofuels and Waste to Energy, Elsevier Science, 2020
9.	Pires, J. C. M., da Cunha Gonçalves, A. L. (Eds.), Bioenergy with carbon capture and storage: using natural resources for sustainable development. Academic Press, 2019
10.	Azad, A. K., & Khan, M. M. K. (Eds.), Bioenergy Resources and Technologies. Academic Press, 2021

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W09, K_W10, K_W14	P6U_W	P6S_WG	C01	L1-L15, W1-W15, P1-P15	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U08, K_U14	P6U_U	P6S_UW	C02	L1-L15, W1-W15, P1-P15	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EU3	K_K02	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	C03	L1-L15, W1-W15, P1-P15	1,2,3	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie zna metod pozyskiwania poszczególnych biopaliw, ich zalet i ograniczeń oraz efektywności ich wytwarzania w oparciu o bilans energetyczny i materiałowy
3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod pozyskiwania poszczególnych biopaliw, ich zalet i ograniczeń oraz efektywności ich wytwarzania w oparciu o bilans energetyczny i materiałowy
4,0	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą metod pozyskiwania poszczególnych biopaliw, ich zalet i ograniczeń oraz efektywności ich wytwarzania w oparciu o bilans energetyczny i materiałowy
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu metod pozyskiwania poszczególnych biopaliw, ich

	zalet i ograniczeń oraz efektywności ich wytwarzania w oparciu o bilans energetyczny i materiałowy
EU2	
2,0	Nie uzyskał kwalifikacji do planowania eksperymentów mających na celu pozyskanie nośników energii, interpretacji ich wyników jak również doboru w zależności od pozyskiwanego nośnika energii zasobu, techniki i metody w tym urządzeń lub procesów typowych dla danego procesu biotechnologicznego.
3,0	Posiada podstawowe kwalifikacje do planowania eksperymentów mających na celu pozyskanie nośników energii, interpretacji ich wyników, nie potrafi dokonać doboru w zależności od pozyskiwanego nośnika energii zasobu, techniki i metody w tym urządzeń lub procesów typowych dla danego procesu biotechnologicznego.
4,0	Posiada zaawansowane kwalifikacje do planowania eksperymentów mających na celu pozyskanie nośników energii, interpretacji ich wyników, potrafi w elementarnym stopniu dokonać doboru w zależności od pozyskiwanego nośnika energii zasobu, techniki i metody w tym urządzeń lub procesów typowych dla danego procesu biotechnologicznego.
5,0	Posiada bardzo dobre kwalifikacji do planowania eksperymentów mających na celu pozyskanie nośników energii, interpretacji ich wyników jak również doboru w zależności od pozyskiwanego nośnika energii zasobu, techniki i metody w tym urządzeń lub procesów typowych dla danego procesu biotechnologicznego.
EU3	
2,0	Student nie przestrzega zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych, nie potrafi określić wpływu jaki proces biotechnologiczny może wywierać na środowisko.
3,0	Student przestrzega zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych, ale nie potrafi określić wpływu jaki proces biotechnologiczny może wywierać na środowisko.
4,0	Student przestrzega zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych, potrafi tylko określić podstawowy wpływ jaki proces biotechnologiczny może wywierać na środowisko.
5,0	Student przestrzega zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych oraz ma dużą świadomość w jaki sposób proces biotechnologiczny może wpływać na środowisko.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

6.6.1 Biotechnologia w leśnictwie

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biotechnologia w leśnictwie <i>Biotechnology in forestry</i>				WIS-BIO-D1-BLe-06		III	06
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. inż. Krzysztof Fijałkowski, e-mail: krzysztof.fijalkowski@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie informacji dotyczących zastosowania biotechnologii w praktyce leśnej, nowych trendów w biotechnologii leśnej oraz najważniejszych szkodliwych dla gospodarki leśnej owadów oraz sposobów ich zwalczania lub monitoringu przy użyciu pułapek feromonowych
C02	Celem w zakresie umiejętności jest przekazanie zasad biologii najważniejszych grzybów korzeniowych i sposobu ich zwalczania grzybem <i>Phlebia gigantea</i> oraz poznanie roli różnych typów mikoryz w życiu drzew leśnych wraz wykorzystaniem ektomikoryz w szkółkarstwie leśnym
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do opracowania i zaprezentowania własnego rozwiązania

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu behawioryzmu mikroorganizmów i roślin, chemii pierwiastków śladowych i związków organicznych, przemiany materii i obiegu energii w komórce
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna i potrafi wyjaśnić możliwości zastosowania bioprocessów w praktyce leśnej, zna nowatorskie rozwiązania w biotechnologii leśnej, zna biologię najważniejszych szkodliwych dla gospodarki leśnej owadów oraz sposobów ich zwalczania lub monitoringu przy użyciu pułapek feromonowych.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wyjaśnić biologię najważniejszych grzybów korzeniowych i sposoby ich zwalczania grzybem <i>Phlebia gigantea</i> ; zna rolę różnych typów mikroryz w życiu drzew leśnych oraz potrafi wskazać ich zastosowanie w szkółkarstwie leśnym.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi opracować i zaprezentować technologie zwalczania grzybem <i>Phlebia gigantea</i> ; oraz potrafi wskazać ich zastosowanie w szkółkarstwie leśnym.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania. Specyfika ekologiczna gospodarki leśnej.	2
W2	Sekwestracja węgla w lasach na świecie	2
W3	Zachowanie zasobów genowych. Leśne banki genów	2
W4	Markery genetyczne w biotechnologii leśnej	2
W5	Wegetatywne rozmnażanie drzew (modyfikacje biotechnologiczne)	2
W6	Organizmy modyfikowane genetycznie w ochronie lasu. Drzewa transgeniczne	2
W7	Biopreparaty w ochronie i użytkowaniu środowiska leśnego	2
W8	Biotechnologia w zwalczaniu szkodników leśnych. Wykorzystanie mikroorganizmów chorobotwórczych w biotechnologii leśnej	2

W9, W10, W11	Mikoryzy – istota procesu. Metody mikoryzacji w praktyce szkółkarskiej	6
W12, W13	Biotechnologie na terenach leśnych zdegradowanych /zanieczyszczonych	4
W14	Biotechnologiczne metody przekształcania odpadów drzewnych	2
W15	Nowe rozwiązania w biotechnologii leśnej (substancje biochemicznie czynne)	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie do przedmiotu: omówienie wymaganej literatury, zapoznanie z warunkami i wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu, zaprezentowanie tematyki zajęć	1
C2	Analiza podstaw prawnych hodowli lasu oraz działań ochronnych i prewencyjnych	1
C3	Zadania tematyczne (praca w grupie) – Biologia wybranych owadów – fitofagi, ksylofagi, ryzofagi	1
C4	Zadania tematyczne (praca w grupie) – Zasada działania feromonów i praktyczne metody zastosowania pułapek feromonowych do zwalczania i monitoringu szkodliwych owadów leśnych	1
C5	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
C6	Zadania tematyczne (praca w grupie) – Rodzaje mikoryz i ich rola w życiu drzew	1
C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13,	Wykorzystanie biotechnologii w praktyce leśnej – studium przypadku	8

C14		
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Literatura w języku polskim i angielskim
3.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z treści przekazanych na wykładach
P02	Ocena z treści, zadań tematycznych i studium przypadku na ćwiczeniach

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0

2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Praca zbiorowa pod red. S. Kowalskiego, Ektomikoryzy. Nowe biotechnologie w polskim szółkarstwie leśnym, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa 2007
2.	Praca zbiorowa, Ochrona lasu, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa 2007
3.	Mańka K., Fitopatologia leśna, Wyd. PWRiL, Warszawa 2005
4.	Seneta W., Dolatowski J., Dendrologia, Wyd. PWN, Warszawa 2008
5.	Starzyk J.R., Skrzypczyńska M., Rossa R., Michalcewicz J., Ćwiczenia z entomologii leśnej, Wyd. PWRiL, Warszawa 2006
6.	Malepszy S. (red.), Biotechnologia roślin, Wyd. PWN, Warszawa 2009

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W08, K_W12, K_W15	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	C01	W1- W15	1,2	P01
EU2	K_U04	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UK	C01 - C02	W1- W15, C1-C6	1,2	P01, P02
EU3	K_K05	P6U_K	P6S_KO	C03	C6-C15	1,2	P02, F01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu informacji dotyczących zastosowania biotechnologii w praktyce leśnej, nowych trendów w biotechnologii leśnej oraz najważniejszych szkodliwych dla gospodarki leśnej owadów oraz sposobów ich zwalczania lub monitoringu przy użyciu pułapek feromonowych
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę z zakresu informacji dotyczących zastosowania biotechnologii w praktyce leśnej, nowych trendów w biotechnologii leśnej oraz najważniejszych szkodliwych dla gospodarki leśnej owadów oraz sposobów ich zwalczania lub monitoringu przy użyciu pułapek feromonowych
4,0	Posiada podstawową z zakresu informacji dotyczących zastosowania biotechnologii w praktyce leśnej, nowych trendów w biotechnologii leśnej oraz najważniejszych szkodliwych dla gospodarki leśnej owadów oraz sposobów ich zwalczania lub monitoringu przy użyciu pułapek feromonowych
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu informacji dotyczących zastosowania biotechnologii w praktyce leśnej, nowych trendów w biotechnologii leśnej oraz

	najważniejszych szkodliwych dla gospodarki leśnej owadów oraz sposobów ich zwalczania lub monitoringu przy użyciu pułapek feromonowych
EU2	
2,0	Nie potrafi zastosować biologii najważniejszych grzybów korzeniowych i sposobów ich zwalczania grzybem <i>Phlebia gigantea</i> ; i nie zna roli różnych typów mikoryz w życiu drzew leśnych oraz nie potrafi wskazać ich zastosowania w szkółkarstwie leśnym.
3,0	Zna etapy zasad biologii najważniejszych grzybów korzeniowych i sposobu ich zwalczania grzybem <i>Phlebia gigantea</i> oraz zna rolę różnych typów mikoryz w życiu drzew leśnych.
4,0	Potrafi wyjaśnić zasady biologii najważniejszych grzybów korzeniowych i sposobu ich zwalczania grzybem <i>Phlebia gigantea</i> oraz zna rolę różnych typów mikoryz w życiu drzew leśnych wraz wykorzystaniem ektomikoryz w szkółkarstwie leśnym
5,0	Potrafi wykorzystać narzędzia badawcze do opracowania technik biologii najważniejszych grzybów korzeniowych i sposobu ich zwalczania grzybem <i>Phlebia gigantea</i> oraz zna rolę różnych typów mikoryz w życiu drzew leśnych wraz wykorzystaniem ektomikoryz w szkółkarstwie leśnym
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować samodzielnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, zauważa konieczność pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

6.6.2 Agrobiotechnologie

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Agrobiotechnologie <i>Agrobiotechnology</i>				WIS-BIO-D1-Abio-06		III	06
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr Małgorzata Worwąg, e-mail: malgorzata.worwag@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem jest przekazanie wiedzy z zastosowania biotechnologii w rolnictwie.
C02	Celem jest nabycie umiejętności stosowania różnych technik w hodowli roślin, modyfikacji genetycznych organizmów oraz metodami analiz materiału roślinnego oraz gleby.
C03	Celem jest nabycie kompetencji społecznych związanych z zastosowaniem biotechnologii w rolnictwie w praktyce, zgodnie z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu fizjologii roślin, biologii molekularnej, mikrobiologii ogólnej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	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.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi ocenić przydatność metod stosowanych w agrobiotechnologii; posiada umiejętność opracowania uzyskanych wyników z zakresu podstawowych technik biotechnologicznych.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Jest gotów do stosowania metod agrobiotechnologii, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Biotechnologiczne metody doskonalenia roślin i zwierząt.	4
W3	Tworzenie nowych odmian roślin uprawnych.	2
W4	Zastosowanie biotechnologii w hodowli mutacyjnej.	2
W5	Wykorzystanie organizmów modyfikowanych genetycznie w praktyce rolniczej – odmiany modyfikowane genetycznie. Aspekty społeczne i regulacje prawne dotyczące GMO. Perspektywy wykorzystania GMO w rolnictwie.	2
W6, W7	Podstawowe techniki biologii molekularnej wykorzystywane do tworzenia organizmów modyfikowanych genetycznie: izolacja materiału genetycznego, enzymy restrykcyjne, klonowanie. Diagnostyka molekularna w biotechnologii - PCR, hybrydyzacja.	4
W8	Identyfikacja odmian za pomocą nowoczesnych metod biologii molekularnej.	2

W9	Znaczenie biotechnologii dla ochrony zasobów genowych.	2
W10	Mikrorozmnażanie roślin rolniczych - przegląd światowego dorobku, perspektywy oraz zastosowanie kultur in vitro w rolnictwie.	2
W11, W12, W13	Totipotencja komórek, eksplantaty, dezynfekcja materiału roślinnego. Charakterystyka technik stosowanych w roślinnych kulturach tkankowych; regeneracja roślin in vitro (organogeneza, somatyczna embriogeneza).	6
W14	Środowiskowe aspekty kultur in vitro.	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe z wykładów.	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Uwalnianie roślin od patogenów.	1
C2	Mieszanie międzygatunkowe i międzyrodzajowych – naturalne i indukowane.	1
C3, C4	Wykorzystanie cytogenetyki molekularnej do identyfikacji przemian w genomach roślin uprawnych na drodze wewnętrznej i międzygatunkowej hybrydyzacji.	2
C5, C6	Markery molekularne w selekcji roślin uprawnych, poszukiwanie markerów sprzężonych z genami warunkującymi cechy użytkowe, wykorzystanie zjawiska syntenii.	2
C7	Rośliny modelowe, a doskonalenie roślin użytkowych.	1
C8, C9	Zasady generowania markerów molekularnych. Nowe strategie ulepszania roślin uprawnych w oparciu o mutacje - system TILLING i ECOTILLING.	2
C10, C11	Transformacja u roślin, izolacja genu, konstrukcja genowa, system wektorów binarnych, wprowadzenie konstrukcji genowej do komórki roślinnej.	2
C12, C13	Regeneracja i identyfikacja roślin transgenicznych.	2
C14	Tworzenie sztucznych nasion.	1
C15	Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń.	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę zajęć.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		30

Ogólne obciążenie pracą studenta:	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:	3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	1,2

IV. 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., Krzymińska 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:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Biotechnologia – kwartalnik wydawany przez Komitet Biotechnologii PAN

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W08, K_W12, K_W15	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01	W1- W15	1, 2	F01, P01

					C1-C15		
EU2	K_U04	P6U_U	P6S_UK P6S_UO P6S_UW	C02	W1- W15 C1-C15	1, 2	F01, P01
EU3	K_K05	P6U_K	P6S_KO	C03	W1- W15 C1-C15	1, 2	F01, P01

VI. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzy dotyczącej osiągnięć w ulepszaniu odmian dzięki wykorzystaniu metod z zakresu biotechnologii; nie ma wiedzy w zakresie ochrony własności intelektualnej i nie potrafi korzystać z możliwości zwiększania wartości produktów rolnych, w tym na drodze uzyskiwania odmian GM i nie rozumie konieczność ochrony bioróżnorodności i agroekosystemów.
3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą osiągnięć w ulepszaniu odmian dzięki wykorzystaniu metod z zakresu biotechnologii; ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej i potrafi korzystać z możliwości zwiększania wartości produktów rolnych, w tym na drodze uzyskiwania odmian GM i rozumie konieczność ochrony bioróżnorodności i agroekosystemów.
4,0	Posiada wiedzę dotyczącą osiągnięć w ulepszaniu odmian dzięki wykorzystaniu metod z zakresu biotechnologii; ma wystarczającą wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej i potrafi korzystać z możliwości zwiększania wartości produktów rolnych, w tym na drodze uzyskiwania odmian GM i rozumie konieczność ochrony bioróżnorodności i agroekosystemów.
5,0	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 produktów rolnych, w tym na drodze uzyskiwania odmian GM i rozumie konieczność ochrony bioróżnorodności i agroekosystemów.

EU2	
2,0	Nie potrafi ocenić przydatność metod stosowanych w agrobiotechnologii; nie posiada umiejętność opracowania uzyskanych wyników z zakresu podstawowych technik biotechnologicznych.
3,0	Potrafi ocenić w podstawowym zakresie przydatność metod stosowanych w agrobiotechnologii; posiada umiejętność opracowania uzyskanych wyników z zakresu podstawowych technik biotechnologicznych.
4,0	Potrafi dobrze ocenić przydatność metod stosowanych w agrobiotechnologii; posiada umiejętność opracowania uzyskanych wyników z zakresu podstawowych technik biotechnologicznych.
5,0	Potrafi ocenić przydatność metod stosowanych w agrobiotechnologii; posiada umiejętność opracowania uzyskanych wyników z zakresu podstawowych technik biotechnologicznych.
EU3	
2,0	Nie jest gotów do stosowania metod agrobiotechnologii, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, nie jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
3,0	Jest gotów do stosowania podstawowych metod agrobiotechnologii, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, nie jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
4,0	Jest gotów do stosowania większości metod agrobiotechnologii, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
5,0	Jest gotów do stosowania poznanych metod agrobiotechnologii, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
<p>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

6.7.1 Biotechnologie w produkcji żywności

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biotechnologie w produkcji żywności <i>Biotechnologies in food production</i>				WIS-BIO-D-BwPZ-06		III	06
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	-	-	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
dr Małgorzata Worwąg, e-mail: malgorzata.worwag@pcz.pl							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Zdobycie wiedzy dotyczącej wykorzystania procesów biotechnologicznych w przemyśle spożywczym.
C02	Zdobycie umiejętności ilościowego opisu podstawowych procesów biotechnologicznych w produkcji żywności.
C03	Celem jest nabycie kompetencji społecznych związanych z zastosowaniem biotechnologii w produkcji żywności w praktyce, zgodnie z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu podstaw mikrobiologii, biochemii, chemii organicznej oraz biotechnologii przemysłowej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę dotyczącą procesów biotechnologicznych w przemyśle spożywczym, zna mikroorganizmy stosowane w produkcji żywności.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Posiada umiejętność ilościowego opisu podstawowych procesów biotechnologicznych w produkcji żywności.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Jest gotów do stosowania metod biotechnologicznych w produkcji żywności, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Biotechnologie w produkcji żywności – rozwój, znaczenie gospodarcze i społeczne.	2
W2	Biologiczne podstawy procesów w biotechnologii przemysłowej.	2
W3	Mikroorganizmy w produkcji żywności.	2
W4	Procesy enzymatyczne w obróbce biotechnologicznej składników żywności.	2
W5	Procesy biotechnologiczne w produkcji żywności.	2
W6	Procesy biotechnologiczne w piekarnictwie.	2
W7	Procesy biotechnologiczne w gorzelnictwie i drożdżownictwie.	2
W8	Procesy biotechnologiczne w winiarstwie.	2
W9	Procesy biotechnologiczne w browarnictwie.	2
W10	Procesy biotechnologiczne w mleczarstwie.	2
W11	Biotechnologiczne metody produkcji witamin.	2
W12	Genetycznie modyfikowana żywność.	2
W13	Nanobiotechnologia w przemyśle spożywczym.	2
W14	Etyczne, ekonomiczne, prawne i społeczne aspekty biotechnologii żywności.	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe z wykładów.	2

		RAZEM:	30
Forma zajęć – Laboratorium			Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Ogólne zasady i przepisy BHP.		2
L2, L3	Biopreparaty w biotechnologii żywności		4
L4, L5	Otrzymywanie kwasu cytrynowego		4
L6, L7	Biosynteza etanolu		4
L8, L9	Otrzymywanie kwasu octowego		4
L10	Enzymatyczna hydroliza skrobi		2
L11, L12	Wybrane metody analizy żywności		4
L13	Wykrywanie zafałszowań w żywności		2
L14	Podsumowanie ćwiczeń laboratoryjnych		2
L15	Kolokwium zaliczeniowe z laboratorium.		2
RAZEM:			30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.
F02	Ocena pracy w grupie laboratoryjnej.
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę zajęć laboratoryjnych.
P02	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę 529ykładów.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Bednarski W., Fiedurek.: Podstawy biotechnologii przemysłowej. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007
2.	Opracowanie zbiorowe.: Biotechnologia żywności. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005
3.	Tuszyński T., Tarko T.: Procesy fermentacyjne. Przewodnik do ćwiczeń. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, 2010
4.	Pazera T., Rzemieniuk R. Przemysł fermentacyjny. Browarnictwo, Warszawa 1998
5.	Leśniak W.: Biotechnologia żywności. Procesy fermentacji i biosyntezy. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 2002
6.	Schlegel H.G.: Mikrobiologia ogólna. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003
7.	Duliński R. 2010. Biotechnologiczne metody produkcji witamin z wykorzystaniem mikroorganizmów. ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 1(68), 5-19
8.	Zraly K.: Wino. Pełny wykład. Wydawnictwo Baran i Suszyński, 1999
9.	Emsley J.: Przewodnik po chemii życia codziennego. Prószyński i S-ka, 1996

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	McHughen A.: Żywność modyfikowana genetycznie. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2004
3.	Gawęcki J., Libudzisz Z.: Mikroorganizmy w żywności i żywieniu. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2010
4.	Kołąkowski E., Bednarski W., Bielecki S.: Enzymatyczna modyfikacja składników żywności. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Szczecinie, 2005
5.	Fiedurek J.: Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych. Wydawnictwo UMCS, 2004

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W08, K_W12	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01	W1- W15 L1-L15	1, 2	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U04, K_U11	P6U_U	P6S_UK P6S_UO P6S_UW	C02	W1- W15 L1-L15	1, 2	F01, F02, P01, P02
EU3	K_K05	P6U_K	P6S_KO	C03	W1- W15 L1-L15	1, 2	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzy dotyczącej procesów biotechnologicznych w przemyśle spożywczym, nie zna mikroorganizmów stosowanych w produkcji żywności.
3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą procesów biotechnologicznych w przemyśle spożywczym, zna podstawowe mikroorganizmy stosowane w produkcji żywności.
4,0	Posiada wystarczającą wiedzę dotyczącą procesów biotechnologicznych w przemyśle spożywczym, zna większość mikroorganizmów stosowanych w produkcji żywności.
5,0	Posiada wiedzę dotyczącą procesów biotechnologicznych w przemyśle

	spożywczym, zna mikroorganizmy stosowane w produkcji żywności.
EU2	
2,0	Nie posiada umiejętność ilościowego opisu podstawowych procesów biotechnologicznych w produkcji żywności.
3,0	Posiada podstawowe umiejętność ilościowego opisu podstawowych procesów biotechnologicznych w produkcji żywności.
4,0	Posiada wystarczające umiejętność ilościowego opisu podstawowych procesów biotechnologicznych w produkcji żywności.
5,0	Posiada umiejętność ilościowego opisu podstawowych procesów biotechnologicznych w produkcji żywności.
EU3	
2,0	Nie jest gotów do stosowania metod biotechnologicznych w produkcji żywności, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, nie jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
3,0	Jest gotów do stosowania podstawowych metod biotechnologicznych w produkcji żywności, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
4,0	Jest gotów do stosowania większości poznanych metod biotechnologicznych w produkcji żywności, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów samodzielnie inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
5,0	Jest gotów do stosowania metod biotechnologicznych w produkcji żywności, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

6.7.2 Inżynieria bioproduktów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Inżynieria bioproduktów <i>Bioproducts engineering</i>				WIS-BIO-D-InBio-06		III	06
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>prof. dr hab. inż. Ewa Neczaj, e-mail: ewa.neczaj@pcz.pl</i>							
<i>dr Małgorzata Worwąg, e-mail: malgorzata.worwag@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	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 wydzielenia i oczyszczania produktów.
C02	Celem jest zdobycie umiejętności obliczeń i projektowania najważniejszych procesów jednostkowych w zakresie inżynierii bioprocessowej oraz bioreaktorowej.
C03	Celem jest nabycie kompetencji społecznych związanych z zastosowaniem inżynierii bioproduktów w praktyce, zgodnie z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego

	rozwoju.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu biotechnologii ogólnej, mechaniki płynów, mikrobiologii.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę dotyczącą procesów jednostkowych zachodzących w procesach biotechnologicznych oraz potrafi je opisać ilościowo stosując podstawowe narzędzia matematyczne. Potrafi opisać podstawowe zagadnienia związane z realizacją procesów biotechnologicznych, w tym zdefiniować podstawowe pojęcia i terminy z zakresu inżynierii bioprocessowej, bioreaktorowej oraz z zakresu technicznych aspektów biotechnologii.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Posiada umiejętności stosowania narzędzi matematycznych i informatycznych do interpretacji danych oraz ich graficznej ilustracji. Potrafi zastosować w praktyce podstawowe techniki, modele i narzędzia badawcze wykorzystywane w inżynierii bioprocessowej do oceny pracy procesów biotechnologicznych.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Jest gotów do stosowania metod inżynierii bioproduktów, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Definicja i istota inżynierii bioprocessowej	2
W2, W3	Bilansowanie przemian biochemicznych (Bilans elementarny, stopnie redukcji, bilans energetyczny, przemiana podstawowa, bilanse strukturalne)	4
W4, W5	Kinetyka procesów mikrobiologicznych i enzymatycznych	4
W6	Modele wzrostu populacji mikroorganizmów (klasyfikacja modeli wzrostu, modele niestrukturalne, modele strukturalne, modele probabilistyczne)	2

W7	Modelowanie przemian wewnątrzkomórkowych (inżynieria metabolizmu, dynamika przemian, metody wyznaczania strumieni metabolicznych)	2
W8	Metody hodowli drobnoustrojów; metody przygotowania surowców (<i>upstream processing</i>) w tym metody sterylizacji pożywki oraz rozdrabniania i mieszania surowców	2
W9	Klasyfikacja i istota procesów jednostkowych znajdujących zastosowanie w inżynierii bioprosesowej	2
W10, W11	Przenoszenie ciepła, wymiana masy.	4
W12	Klasyfikacja i podstawowe typy bioreaktorów (reaktory idealne, nieidealne)	2
W13	Kontrola i regulacja procesów w bioreaktorach, modelowanie i sterowanie (problem pienienia); wybór optymalnej konfiguracji bioreaktora do typowych bioprosesów; ekonomika procesu	2
W14	Procesy wydzielania i oczyszczania (<i>downstream processing</i>) (dezintegracja komórek, klarowanie, filtracja, wirowanie, procesy membranowe, chromatografia, destylacja, rektyfikacja, suszenie, ekstrakcja, krystalizacja, elektroforeza, precypitacja)	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe z wykładów.	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Ogólne zasady i przepisy BHP.	2
L2, L3, L4	Metody dezintegracji i inżynierii bioproduktów.	6
L5, L6, L7	Chromatografia jako metoda rozdziału.	6
L8, L9, L10	Metody oczyszczania bioproduktów.	6
L11,	Techniki membranowe w inżynierii bioproduktów.	6

L12,		
L13		
L14	Podsumowanie ćwiczeń laboratoryjnych	2
L15	Kolokwium zaliczeniowe z laboratorium.	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz	
2.	Tablica klasyczna, tablica interaktywna.	

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)		
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.	
F02	Ocena pracy w grupie laboratoryjnej.	
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę zajęć laboratoryjnych.	
P02	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę 538ykładów.	

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Bałyga J., Henczka M., Podgórska W.: Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Politechnika Warszawska, Warszawa 1996.
2.	Chmiel A.: Biotechnologia: podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
3.	Doran, Pauline M. Bioprocess engineering principles. Academic press, 1995.
4.	Ratledge C., Kristiansen B. (red.) Podstawy biotechnologii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
5.	Szewczyk K.W.: Technologia biochemiczna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Bilodeau, K., & Mantovani, D. (2006). Bioreactors for tissue engineering: focus on mechanical constraints. A comparative review. Tissue engineering, 12(8), 2367-2383.
3.	Desmond-Le Quéméner, E., & Bouchez, T. (2014). A thermodynamic theory of microbial growth. The ISME journal, 8(8), 1747.

4.	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. <i>Desalination</i> , 314, 169-188.
5.	Magalhães, A. I., de Carvalho, J. C., Medina, J. D. C., & Soccol, C. R. (2017). Downstream process development in biotechnological itaconic acid manufacturing. <i>Applied microbiology and biotechnology</i> , 101(1), 1-12.
6.	Merchuk, J. C. (2003). Airlift bioreactors: review of recent advances. <i>The Canadian Journal of Chemical Engineering</i> , 81(3-4), 324-337.
7.	Teutenberg, T. (2009). Potential of high temperature liquid chromatography for the improvement of separation efficiency—A review. <i>Analytica chimica acta</i> , 643(1), 1-12.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W08, K_W12	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	C01	W1- W15 L1-L15	1, 2	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U04, K_U11	P6U_U	P6S_UK P6S_UO P6S_UW	C02	W1- W15 L1-L15	1, 2	F01, F02, P01, P02
EU3	K_K05	P6U_K	P6S_KO	C03	W1- W15 L1-L15	1, 2	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzy dotyczącej procesów jednostkowych zachodzących w procesach biotechnologicznych oraz nie potrafi ich opisać ilościowo stosując podstawowe narzędzia matematyczne. Nie potrafi opisać podstawowych zagadnienia związane z realizacją procesów biotechnologicznych, w tym zdefiniować podstawowe pojęcia i terminy z zakresu inżynierii bioprocessowej, bioreaktorowej oraz z zakresu technicznych aspektów biotechnologii.
3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą procesów jednostkowych zachodzących w procesach biotechnologicznych oraz potrafi w stopniu podstawowym je opisać ilościowo stosując podstawowe narzędzia matematyczne. Potrafi opisać podstawowe zagadnienia związane z realizacją procesów biotechnologicznych, w tym zdefiniować podstawowe pojęcia i terminy z zakresu inżynierii bioprocessowej, bioreaktorowej oraz z zakresu technicznych aspektów biotechnologii.
4,0	Posiada wystarczającą wiedzę dotyczącą procesów jednostkowych zachodzących w procesach biotechnologicznych oraz potrafi je dobrze opisać ilościowo stosując podstawowe narzędzia matematyczne. Potrafi dobrze opisać podstawowe zagadnienia związane z realizacją procesów biotechnologicznych, w tym zdefiniować podstawowe pojęcia i terminy z zakresu inżynierii bioprocessowej, bioreaktorowej oraz z zakresu technicznych aspektów biotechnologii.
5,0	Posiada wiedzę dotyczącą procesów jednostkowych zachodzących w procesach biotechnologicznych oraz potrafi je opisać ilościowo stosując podstawowe narzędzia matematyczne. Potrafi opisać podstawowe zagadnienia związane z realizacją procesów biotechnologicznych, w tym zdefiniować podstawowe pojęcia i terminy z zakresu inżynierii bioprocessowej, bioreaktorowej oraz z zakresu technicznych aspektów biotechnologii.
EU2	
2,0	Nie posiada umiejętności stosowania narzędzi matematycznych i informatycznych do interpretacji danych oraz ich graficznej ilustracji. Nie potrafi zastosować w praktyce podstawowych techniki, modeli i narzędzi badawczych wykorzystywanych w inżynierii bioprocessowej do oceny pracy procesów biotechnologicznych.

3,0	Posiada podstawowe umiejętności stosowania narzędzi matematycznych i informatycznych do interpretacji danych oraz ich graficznej ilustracji. Potrafi zastosować w praktyce podstawowe techniki, modele i narzędzia badawcze wykorzystywane w inżynierii bioprosesowej do oceny pracy procesów biotechnologicznych.
4,0	Posiada dobre umiejętności stosowania narzędzi matematycznych i informatycznych do interpretacji danych oraz ich graficznej ilustracji. Potrafi dobrze zastosować w praktyce podstawowe techniki, modele i narzędzia badawcze wykorzystywane w inżynierii bioprosesowej do oceny pracy procesów biotechnologicznych.
5,0	Posiada umiejętności stosowania narzędzi matematycznych i informatycznych do interpretacji danych oraz ich graficznej ilustracji. Potrafi zastosować w praktyce podstawowe techniki, modele i narzędzia badawcze wykorzystywane w inżynierii bioprosesowej do oceny pracy procesów biotechnologicznych
EU3	
2,0	Nie jest gotów do stosowania metod inżynierii bioproduktów, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, nie jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
3,0	Jest gotów do stosowania podstawowych metod inżynierii bioproduktów, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, nie jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
4,0	Jest gotów do stosowania poznanych metod inżynierii bioproduktów, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów samodzielnie inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
5,0	Jest gotów do stosowania metod inżynierii bioproduktów, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
<p>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

6.8 Praktyka zawodowa

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Praktyka zawodowa <i>Professional practice</i>				WIS-BIO-D-PZ-06		III	06
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka zawodowa	
-	-	-	-	100	-	4 tygodnie	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. prof. PCz Jolanta Sobik-Szołtysek, Pełnomocnik ds. Praktyk, e-mail: jolanta.sobik-szoltysek@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie umiejętności jest wykorzystanie wiedzy zdobytej przez studentów w trakcie 6 semestrów studiów w ujęciu praktycznym w zakresie funkcjonowania instytucji, biur projektowych, przedsiębiorstw o biotechnologicznym profilu działalności wraz uwarunkowaniami technologicznymi i prawnymi wynikającymi z ich profilu działalności.
C02	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest podniesienie świadomości studenta w zakresie konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności zawodowej, wpływu podejmowanych działań na środowisko oraz dbałości o rozwój zawodowy i odpowiedzialności za wyniki swoich prac.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiedza z zakresu realizowanego w ciągu 6 semestrów studiów, w tym znajomość biologii i mikrobiologii środowiska, komputerowych programów użytkowych, rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w środowisku, procesów jednostkowych w biotechnologii, toksykologii, bioremediacji gruntów, biologicznego oczyszczania wód i ścieków, biotechnologii odpadów, bionanotechnologii, inżynierii genetycznej i technik molekularnych.
2	Umiejętność wykonywania prostych obliczeń inżynierskich, w tym umiejętność tworzenia i posługiwania się dokumentacją projektową.
3	Umiejętność pracy indywidualnej i w grupie.
4	Akceptacja indywidualnego harmonogramu praktyki przez Pełnomocnika ds. Praktyk.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU1	Wykorzystując wiedzę i umiejętności zdobyte w trakcie dotychczasowych studiów, potrafi krytycznie analizować i oceniać rozwiązania techniczne z obszaru biotechnologii stosowane w miejscu realizacji praktyki. W ramach realizowanych zadań potrafi przeprowadzić analizę wybranych parametrów procesów biotechnologicznych, ocenić ich wydajność oraz efektywność, a także dokonać prostej analizy ekonomicznej prowadzonych działań.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU2	Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności zawodowej, odpowiedzialności za wyniki swoich prac oraz wpływu podejmowanych działań biotechnologicznych na środowisko. Student dba o rozwój zawodowy oceniając krytycznie swoją wiedzę w rozwiązywaniu problemów.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Praktyka zawodowa		Liczba godzin
T1 – T100	Szkolenia przewidziane w przepisach przedsiębiorstwa 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

RAZEM:	100
---------------	------------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Szkolenie indywidualne przewidziane w przepisach przedsiębiorstwa, w którym realizowana jest praktyka.
2.	W zależności od profilu zakładu pracy: uczestnictwo w projektowaniu, realizacji inwestycji w terenie, wykonywanie pomiarów, analiz, zadań problemowych itp.
3.	Włączanie studenta w realizację zadań wykonywanych w przedsiębiorstwie.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Aktywność i kompletność realizacji programu praktyk potwierdzona wpisami w Dzienniku Praktyk.
F02	Opinia zakładowego opiekuna praktyk wystawiona w Dzienniku Praktyk.
P01	Ocena wystawiona przez przedsiębiorcę i wpisana w Dzienniku Praktyk.
P02	Indywidualna rozmowa zaliczająca odbywana z Pełnomocnikiem ds. Praktyk.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	100
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		100
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych	0

	sprawozdań z badań	
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
2.7	Zajęcia zlecone przez opiekuna w trakcie realizacji praktyk zawodowych	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Literatura udostępniana w miejscu odbywania praktyk, np. normy, przepisy, instrukcje, zarządzenia, programy komputerowe, instrukcje stanowiskowe itp.
2.	Literatura branżowa podawana w trakcie dotychczasowych studiów przypisana do przedmiotów, których zakres wykorzystywany jest w trakcie realizacji praktyki.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma branżowe związane z tematyką biotechnologii.
----	---

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_U11, K_U13	P6U_U	P6S_UW	C01	-	1,2,3	F01, F02,

							P01, P02
EU2	K_K02, K_K04, K_K06	P6U_K	P6S_KR P6S_KO P6S_KK	C02	-	1,2,3	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie potrafi wykorzystać wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie dotychczasowych studiów w zakresie rozwiązywania prostych zadań stawianych podczas realizacji praktyki, szczególnie w zakresie krytycznej analizy i oceny rozwiązań technicznych z obszaru biotechnologii stosowanych w miejscu realizacji praktyki. W ramach realizowanych zadań nie potrafi przeprowadzić analizy wybranych parametrów procesów biotechnologicznych, ocenić ich wydajność oraz efektywność, a także dokonać prostej analizy ekonomicznej prowadzonych działań.
3,0	Potrafi jedynie w sposób podstawowy, popełniając liczne błędy, wykorzystać wiedzę i umiejętności zdobyte w trakcie dotychczasowych studiów w zakresie krytycznej analizy i oceny rozwiązań technicznych z obszaru biotechnologii stosowanych w miejscu realizacji praktyki, analizy wybranych parametrów procesów biotechnologicznych wraz oceną ich wydajności oraz efektywności, a także prostej analizy ekonomicznej prowadzonych działań.
4,0	Potrafi wykorzystać wiedzę i umiejętności zdobyte w trakcie dotychczasowych studiów w zakresie rozwiązywania prostych zadań stawianych w trakcie realizacji praktyki, szczególnie w zakresie krytycznej analizy i oceny rozwiązań technicznych z obszaru biotechnologii stosowanych w miejscu realizacji praktyki. W ramach realizowanych zadań potrafi przeprowadzić analizy wybranych parametrów procesów biotechnologicznych, ocenić ich wydajność oraz efektywność, a także dokonać prostej analizy ekonomicznej prowadzonych działań.
5,0	Potrafi w pełni wykorzystać wiedzę i umiejętności zdobyte w trakcie dotychczasowych studiów w zakresie rozwiązywania prostych zadań stawianych w trakcie realizacji praktyki, szczególnie w zakresie krytycznej analizy i oceny rozwiązań technicznych z obszaru

	biotechnologii stosowanych w miejscu realizacji praktyki. W ramach realizowanych zadań potrafi przeprowadzić analizy wybranych parametrów procesów biotechnologicznych, ocenić ich wydajność oraz efektywność, a także dokonać prostej analizy ekonomicznej prowadzonych działań. W trakcie realizacji zadań potrafi szczegółowo uzasadnić wybrane rozwiązanie i na drodze dyskusji obronić przedstawioną koncepcję.
EU2	
2,0	Nie rozumie konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności zawodowej odpowiedzialności za wyniki swoich prac oraz wpływu podejmowanych działań biotechnologicznych na środowisko. Nie widzi potrzeby dbania o rozwój zawodowy oraz konieczności krytycznego oceniania swojej wiedzy w rozwiązywaniu problemów.
3,0	Rozumie ważność konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności zawodowej odpowiedzialności za wyniki swoich prac oraz wpływu podejmowanych działań biotechnologicznych na środowisko lecz nie potrafi podejść krytycznie do pojawiających się problemów w tym obszarze. Ma świadomość dbania o rozwój zawodowy i konieczność krytycznego oceniania swojej wiedzy w rozwiązywaniu problemów lecz nie stosuje tych zasad w praktyce.
4,0	Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności zawodowej, odpowiedzialności za wyniki swoich prac oraz wpływu podejmowanych działań biotechnologicznych na środowisko. Student dba o rozwój zawodowy oceniając krytycznie swoją wiedzę w rozwiązywaniu problemów.
5,0	Znakomicie rozumie konieczności przestrzegania zasad etyki w działalności zawodowej, odpowiedzialności za wyniki swoich prac oraz wpływu podejmowanych działań biotechnologicznych na środowisko. Dbą o rozwój zawodowy oceniając krytycznie swoją wiedzę w rozwiązywaniu problemów, co pozwala mu w pełni wykorzystać ją do realizacji powierzonych zadań.
<p>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

7.1. Metodologia pracy doświadczalnej

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Metodologia pracy doświadczalnej <i>Methodology of experiments</i>				WIS-BIO-D1-METPRA-07		IV	07
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr Beata Karwowska, e-mail: beata.karwowska@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta planowania i przeprowadzenia eksperymentu biotechnologicznego
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta interpretacji i analizy statystycznej eksperymentu biotechnologicznego
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do odpowiedzialności za rzetelność prowadzonych prac eksperymentalnych oraz uzyskiwanych wyników i ich interpretacji
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu matematyki, fizyki, biologii i chemii

2	Umiejętność obsługi komputera w zakresie programów obliczeniowych i graficznych
3	Umiejętność wykonywania obliczeń inżynierskich
4	Umiejętność logicznego myślenia
5	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU1	Potrafi zaplanować, przeprowadzić eksperyment biotechnologiczny
EU2	Potrafi zinterpretować i dokonać analizy statystycznej uzyskanych wyników eksperymentu biotechnologicznego
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do odpowiedzialności za rzetelność prowadzonych prac eksperymentalnych oraz uzyskiwanych wyników i ich interpretacji

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Organizacja zajęć, zasady zaliczenia, zapoznanie z obowiązującą literaturą	2
C2	Określenie znaczenia prowadzonych badań w odniesieniu do uwarunkowań ekonomicznych, prawnych i społecznych	2
C3	Techniki planowania eksperymentu	2
C4	Dobór materiału badawczego	2
C5	Komputerowe wspomaganie badań eksperymentalnych	2
C6, C7	Walidacja metod analitycznych	4
C8	Kolokwium cząstkowe	2
C9	Zasady prowadzenia dokumentacji doświadczalnej	2
C10, C11, C12	Analizowanie wyników badań, błędy pomiaru – przykłady analiz	6
C13	Formułowanie wniosków	2
C14	Prezentacja wyników badań	2
C15	Kolokwium cząstkowe	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Platforma e - learningowa
3.	Podręczniki, skrypty
4.	Autorskie materiały dydaktyczne (w tym instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych)
5.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F02	Ocena pracy w grupie w trakcie ćwiczeń
P01	Kolokwia zaliczeniowe obejmujące tematykę ćwiczeń

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0

2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Apanowicz J., Metodologia nauk, Wydawnictwo TNOiK, Toruń, 2003.
2.	Łomnicki A.; Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019.
3.	Broda J., Podstawy metodologii nauk, Wyd. Politechniki Śląskiej, Katowice, 2001.
4.	Ananowicz J., Metodologia ogólna, Gdynia, 2002. (https://wsaib.pl/images/files/E-Publikacje/MO.pdf)
5.	Bulska E., Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2007.
6.	Kacprzyński B., Planowanie eksperymentów, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 1974.
7.	Korzyński M., Metodyka eksperymentu – planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2006.
8.	Namieśnik J., Jamrógiwicz Z., Pilarczyk M., Torres L., Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, Warszawa, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2000.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu
3.	Karwowska B., Sperczyńska E., Dąbrowska L., Water treatment in hybrid connection of coagulation, ozonation UV irradiation and adsorption processes, 13 (2021) 1738.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_U03	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	C01	C1–C15	1,2,3,4, 5	F01, F02, P01
EU2	K_U10	P6U_U	P6S_UW	C2	C1–C15	1,2,3,4, 5	F01, F02, P01
EU3	K_K06	P6U_K	P6S_KR	C3	C1–C15	1,2,3,4, 5	F01, F02, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie potrafi zaplanować ani przeprowadzić eksperymentu biotechnologicznego
3,0	Zna tylko podstawowe zasady planowania eksperymentu biotechnologicznego
4,0	Zna i rozumie podstawowe zasady planowania i przeprowadzenia eksperymentu biotechnologicznego
5,0	Zna i rozumie rozszerzone zasady planowania i przeprowadzenia eksperymentu biotechnologicznego
EU2	
2,0	Nie potrafi zinterpretować ani dokonać analizy statystycznej uzyskanych wyników eksperymentu biotechnologicznego
3,0	Zna tylko podstawowe zasady interpretacji uzyskanych wyników eksperymentu biotechnologicznego
4,0	Zna i rozumie podstawowe zasady interpretacji, popełnia błędy podczas analizy

	statystycznej uzyskanych wyników eksperymentu biotechnologicznego
5,0	Zna i rozumie rozszerzone zasady interpretacji i analizy statystycznej uzyskanych wyników eksperymentu biotechnologicznego
EU3	
2,0	Nie zna zasad prowadzenia rzetelnych prac eksperymentalnych oraz nie rozumie konieczności uzyskiwania rzetelnych wyników i ich interpretacji
3,0	Zna tylko podstawowe zasady prowadzenia rzetelnych prac eksperymentalnych
4,0	Zna podstawowe zasady prowadzenia rzetelnych prac eksperymentalnych oraz rozumie konieczności uzyskiwania rzetelnych wyników
5,0	Zna i rozumie zasady prowadzenia rzetelnych prac eksperymentalnych oraz rozumie konieczność uzyskiwania rzetelnych wyników i ich właściwej interpretacji
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

7.2 Ochrona własności intelektualnej

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Ochrona własności intelektualnej <i>Protection of intellectual property</i>				WIS-BIO-D1-OCHWLA-07		IV	07
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. hab. inż. Ewa Wiśniowska, prof. PCz, e-mail: ewa.wisniowska@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie studentom podstaw prawnych ochrony własności intelektualnej
C02	Celem w zakresie umiejętności jest wykształcenie umiejętności wykorzystywania i interpretacji norm prawnych dotyczących twórczości naukowej, artystycznej, wynalazczej oraz racjonalizatorskiej
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest wykształcenie myślenia w sposób przedsiębiorczy oraz społecznie odpowiedzialny
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu prawnoznawstwa oraz wiedzy o społeczeństwie
2	Umiejętność samodzielnego korzystania ze źródeł literaturowych i aktów prawnych

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Ma podstawową wiedzę na temat prawnych aspektów ochrony przedmiotów twórczości technicznej oraz utworów
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi zastosować prawo własności intelektualnej do rozwiązywania realnych problemów (kazusów i studiów przypadku)
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Jest przygotowany do odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera; ma świadomość konieczności ciągłego uczenia się, pełnienia ról społecznych oraz działania w sposób przedsiębiorczy

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1,	Wprowadzenie do prawa ochrony własności intelektualnej.	1
W2, W3, W4, W5	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. Prawa pokrewne. Dozwolony użytek. Utwór pracowniczy.	4
W6	Plagiat. Odpowiedzialność dyscyplinarna i prawna.	1
W7, W8, W9	Ochrona własności przemysłowej. Wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe. Patenty. Procedura patentowa. Prawa wynikające z ochrony patentowej.	3
W10, W11, W12	Przenoszenie i dochodzenie praw własności intelektualnej.	3
W13	Prawna ochrona baz danych	1
W14	Nieuczciwa konkurencja. Co to jest, zależność pomiędzy nieuczciwą konkurencją a prawem własności intelektualnej.	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2, C3,	Rozwiązywanie kazusów z zakresu materialnego prawa autorskiego	3
C4, C5, C6, C7, C8, C9	Metody dochodzenia roszczeń z zakresu prawa własności intelektualnej: dochodzenie praw przed sądem, mediacja	6
C10, C11	Procedura patentowa	2
C12, C13, C14	Rozwiązywanie kazusów z zakresu prawa własności przemysłowej, czynów nieuczciwej konkurencji oraz ochrony baz danych	3
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne, w tym studia przypadku, kazusy
3.	Akty prawne: ustawy, rozporządzenia, dyrektywy

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena aktywności na zajęciach – udział w dyskusji, rozwiązywanie kazusów i studiów przypadku
P01	Kolokwium zaliczeniowe

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
Literatura podstawowa:	
1.	Sieńczyło-Chlabicz J. (red.), Prawo własności intelektualnej. Teoria i praktyka,

	Wolters-Kluwer, Warszawa 2021
Literatura uzupełniająca:	
1.	Materiały dot. prawa własności przemysłowej na stronie WWW Urzędu Patentowego RP

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W04	P6U_W	P6S_WK	C01	W1-15	1, 2, 3	F01, P01
EU2	K_U04	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UK	C02	C1-15	1, 2, 3	F01, P01
EU3	K_K03, K_K05	P6U_K	P6S_KO	C03	W1-15, C1-15	1, 2, 3	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	W niewystarczającym stopniu zna przepisy prawne związane z ochroną własności przemysłowej i prawa autorskiego. Uzyskał z kolokwium zaliczeniowego poniżej 50% punktów.
3,0	Zna przepisy prawne z zakresu ochrony własności intelektualnej w podstawowym stopniu, uzyskał z kolokwium zaliczeniowego min. 50% punktów.
4,0	Zna większość przepisów prawnych z zakresu ochrony własności intelektualnej i z kolokwium zaliczeniowego uzyskał min. 80% punktów.

5,0	Zna obowiązujące przepisy prawne z zakresu ochrony własności intelektualnej w zakresie objętym wykładem. Uzyskał z kolokwium zaliczeniowego min. 95% punktów.
EU2	
2,0	Nie potrafi rozwiązać kazusów dotyczących prawa własności intelektualnej.
3,0	Potrafi samodzielnie rozwiązać kazusy dotyczące podstawowych zagadnień z zakresu prawa własności intelektualnej.
4,0	Potrafi samodzielnie rozwiązać kazusy i studia przypadku odnoszące się do bardziej zaawansowanych zagadnień z zakresu prawa własności intelektualnej.
5,0	Rozwiązuje poprawnie wszystkie kazusy oraz studia przypadku z zakresu prawa własności intelektualnej przedstawione w ramach zajęć.
EU3	
2,0	Nie korzysta ze źródeł informacji z zakresu ochrony własności intelektualnej. Bezkrytycznie zbiera informacje wykorzystywane do rozwiązywania kazusów i studiów przypadku.
3,0	W odtwórczy lecz poprawny sposób korzysta ze źródeł informacji z zakresu ochrony własności intelektualnej.
4,0	Ma świadomość konieczności samokształcenia lecz korzysta jedynie z podstawowych źródeł w tym zakresie wskazanych przez prowadzącego. Ma świadomość konieczności sprawdzania wiarygodności i autentyczności wykorzystywanych źródeł.
5,0	Jest gotów do doksztalcenia się, zna i wykorzystuje różne źródła informacji z zakresu prawa własności przemysłowej. Potrafi krytycznie ocenić źródła informacji.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

7.3 Ekonomia w biotechnologii środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Ekonomia w biotechnologii środowiska <i>Economics in environmental biotechnology</i>				WIS-BIO-D1-EKOBIO-07		IV	07
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obowiązkowy		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. inż. Iwona Kupich, e-mail: iwona.kupich@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest znajomość metod oraz narzędzi niezbędnych do ekonomicznego opisu procesów biotechnologicznych
C02	Celem w zakresie umiejętności jest prawidłowe wykorzystanie metod oraz narzędzi niezbędnych do ekonomicznego opisu procesów biotechnologicznych
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest możliwość wykorzystania wiedzy biotechnologicznej w myśleniu i działalności inżynierskiej
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu matematyki, biotechnologii i procesów jednostkowych w biotechnologii, inżynierii bioreaktorowej/bioprocessowej

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna teoretyczne podstawy organizacji i ekonomicznych uwarunkowań w produkcji biotechnologicznej oraz zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi opracować koncepcję produkcji biotechnologicznej stosując ocenę technologiczną i ekonomiczną procesu
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi wykorzystać wiedzę biotechnologiczną w myśleniu i działaniu w sposób przedsiębiorczy pracując indywidualnie i w grupie

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Zajęcia organizacyjne, definicja ekonomiczna przedsiębiorstwa	1
W2	Przedsiębiorstwa biotechnologiczne – istotny czynnik rozwoju społeczno-ekonomicznego	1
W3	Kapitał własny i obcy	1
W4	Kapitał intelektualny	1
W5	Majątek trwały	1
W6	Majątek obrotowy	1
W7	Zasoby ludzkie	1
W8	Koszty własne produkcji	1
W9	Proces produkcyjny i jego struktura	1
W10	Cykl produkcyjny – znaczenie ekonomiczne	1
W11	Podstawy organizacji produkcji	1
W12	Przygotowanie produkcji	1
W13	Rola badań patentowych, licencyjnych oraz ochrony własności przemysłowej w przygotowaniu produkcji	1
W14	Planowanie i sterowanie produkcją	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Zajęcia organizacyjne: tematyka zajęć, warunki zaliczenia przedmiotu	1
C2, C3	Etapy realizacji produkcji biotechnologicznej	2
C4, C5	Przebieg procesu biotechnologicznego w oparciu o schemat technologiczny i bilans masowy	2
C6	Aparatura technologiczna	1
C7	Bezpieczeństwo procesu biotechnologicznego	1
C8	Kontrola przebiegu procesu biotechnologicznego	1
C9	Analiza kosztów produkcji biotechnologicznej	1
C10	Kolokwium zaliczeniowe	1
C11, C12, C13	Opracowanie koncepcji produkcji biotechnologicznej na podstawie założeń technologiczno – ekonomicznych – praca w grupie na ocenę	3
C14, C15	Prezentacja, ocena i obrona opracowań - zaliczenie przedmiotu	2
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład i ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	Ocena przygotowania do zajęć
F02	Aktywność na zajęciach
P01	Kolokwia zaliczeniowe z wykładu i ćwiczeń
P02	Praca koncepcyjna na ocenę

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Białoń L., <i>Ekonomika przedsiębiorstwa - zarys problematyki dla inżynierów</i> , Wydawnictwo: Politechnika Warszawska, Warszawa 1996
2.	Bednarski W., Fiedurk J., <i>Podstawy biotechnologii przemysłowej</i> , Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2009
3.	Bednarski W., Reps A., <i>Biotechnologia żywności</i> , Wydawnictwo WNT, Warszawa 2015
4.	Brzeziński M., <i>Organizacja i sterowanie produkcją</i> , Wydawnictwo PLACET, Warszawa 2002
5.	Duraj J., <i>Podstawy ekonomiki przedsiębiorstwa</i> , Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004
6.	Jerzemowska M., <i>Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie</i> , Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013
7.	Klimiuk E., Łebkowska M., <i>Biotechnologia w ochronie środowiska</i> , Wydawnictwo PWN, Warszawa 2004
8.	Kristiansen B., Ratledge B., <i>Podstawy biotechnologii</i> , Wydawnictwo PWN, Warszawa 2011
9.	Pawłowicz L. J., <i>Ekonomika przedsiębiorstw. Zagadnienia wybrane</i> , Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2005
10.	Twardowski T., <i>Aspekty społeczne i prawne biotechnologii</i> , Wydawnictwo PWN, Warszawa 2012

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W03, K_W04	P6U_W	P6S_WK	C01	W1- W15	1, 2	P01
EU2	K_U04, K_U05	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UK P6S_UU	C02	W1- W15, C1-C15	1, 2	F01 F02 P01 P02
EU3	K_K05	P6U_K	P6S_KO	C03	C1-C15	1, 2	F01 F02 P01 P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Nie zna teoretycznych podstaw organizacji i ekonomicznych uwarunkowań w produkcji biotechnologicznej, ani zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego
3,0	W zakresie podstawowym orientuje się w teoretycznych podstawach organizacji i ekonomicznych uwarunkowań w produkcji biotechnologicznej oraz zasadach ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego
4,0	Zna teoretyczne podstawy organizacji i ekonomicznych uwarunkowań w produkcji biotechnologicznej oraz zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego
5,0	Biegłe zna teoretyczne podstawy organizacji i ekonomicznych uwarunkowań w produkcji biotechnologicznej oraz zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego

EU2	
2,0	Nie potrafi opracować koncepcji produkcji biotechnologicznej
3,0	Potrafi opracować koncepcję produkcji biotechnologicznej, popełnia liczne błędy w ocenie technologicznej i ekonomicznej procesu
4,0	Potrafi opracować koncepcję produkcji biotechnologicznej, popełnia nieliczne błędy w ocenie technologicznej i ekonomicznej procesu
5,0	Potrafi opracować koncepcję produkcji biotechnologicznej stosując ocenę technologiczną i ekonomiczną procesu
EU3	
2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy biotechnologicznej w myśleniu i działaniu ani pracując indywidualnie, ani w grupie
3,0	Student wykorzystuje wiedzę biotechnologicznej w myśleniu i działaniu w sposób przedsiębiorczy pracując wyłącznie indywidualnie
4,0	Student wykorzystuje wiedzę biotechnologicznej w myśleniu i działaniu w sposób przedsiębiorczy pracując indywidualnie, rozumie konieczność pracy w grupie
5,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę biotechnologiczną w myśleniu i działaniu w sposób przedsiębiorczy pracując indywidualnie i w grupie
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
2.	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć: <i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>

	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

7.4. Techniki wizualizacji i analizy danych w biotechnologii środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Techniki wizualizacji i analizy danych w biotechnologii środowiska <i>Data visualization and analysis techniques in environmental biotechnology</i>				WIS-BIO-D1-TWiADB-07		IV	07
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
podstawowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. Anna Grosser, e-mail: anna.grosser@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta posługiwania się narzędziami informatycznymi w analizie i wizualizacji danych w biotechnologii środowiska.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie przez studenta zdolności wykorzystywania techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT) do opisu zjawisk i procesów w biotechnologii.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do zastosowania nabytych umiejętności przy formułowaniu wniosków, opisywaniu rezultatów badań i ich prezentacji na forum publicznym.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu informatyki.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna narzędzia informatyczne jakie mogą zostać zastosowane w analizie i wizualizacji danych w biotechnologii środowiska.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi w analizie i wizualizacji danych w biotechnologii środowiska.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi zaprezentować na forum publicznym wyniki badań oraz sformułować wnioski bazując na rezultatach uzyskanych podczas analizy danych z zastosowaniem narzędzi informatycznych

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Eksploatacja zasobów internetowych z zakresu biotechnologii środowiska	2
C2	Automatyzacja pracy z dokumentami (m.in. formatowanie warunkowe)	2
C3	Tabelaryczna prezentacja danych doświadczalnych, tabele przestawne	2
C4, C5	Wykorzystanie zaawansowanych narzędzi dostępnych w programie Excel do sporządzania zestawień danych, ich przetwarzania oraz analizy	4
C6, C7, C8	Wizualizacja danych z użyciem różnych programów (Excel, Statistica)	6
C9	Dashboard	2
C10, C11, C12	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
C13, C14, C15	Korzystanie z makr i formularzy – wprowadzenie do programowania w VBA	6

RAZEM:	30
---------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Multimedialne programy komputerowe
3.	Sprzęt komputerowy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	aktywność na zajęciach
F02	stopień samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Sprawozdania/symulacje wykonywane indywidualne
P02	Sprawozdania/symulacje wykonywane grupowe

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0

2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Alexander M., Kusleika R., Microsoft Excel 2019 PL BIBLIA Wyczerpujące źródło wiedzy, Helion, 2019.
2.	Frye C., Microsoft Excel 2019 Krok po kroku, APN PROMISE, 2019.
3.	Jelen B., Syrstad T., Excel 2016 VBA i makra, APN PROMISE, 2016.
4.	Rabej M., Statystyka z programem Statistica, Helion, 2012.
5.	Stanisz A., Biostatystyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2005.
6.	Stanisz A., Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL, StatSoft Polska, 2006.
7	Walkenbach J., Excel 2013 PL. Programowanie w VBA, Helion, 2017

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_U02	P6U_U	P6S_UW	C01	C1-C15	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U03	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK	C02	C1-C15	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EU3	K_K06	P6U_K	P6S_KR	C03	C1-C15	1,2,3	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie zna narzędzi informatycznych jakie mogą zostać zastosowane w analizie i wizualizacji danych w biotechnologii środowiska.
3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą narzędzi informatycznych jakie mogą zostać zastosowane w analizie i wizualizacji danych w biotechnologii środowiska.
4,0	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą narzędzi informatycznych jakie mogą zostać zastosowane w analizie i wizualizacji danych w biotechnologii środowiska.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu narzędzi informatycznych jakie mogą zostać zastosowane w analizie i wizualizacji danych w biotechnologii środowiska.

EU2	
2,0	Nie potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi w analizie i wizualizacji danych w biotechnologii środowiska.
3,0	Posiada elementarne umiejętności posługiwania się narzędziami informatycznymi w analizie i wizualizacji danych w biotechnologii środowiska.
4,0	Umiejętnie posługuje się narzędziami informatycznymi w analizie i wizualizacji danych w biotechnologii środowiska.
5,0	Bardzo dobrze potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi w analizie i wizualizacji danych w biotechnologii środowiska.
EU3	
2,0	Student nie potrafi zaprezentować na forum publicznym wyniki badań oraz sformułować wnioski bazując na rezultatach uzyskanych podczas analizy danych z zastosowaniem narzędzi informatycznych
3,0	Student nabył podstawowe kompetencje z zakresu prezentacji na forum publicznym wyników badań bazując na rezultatach uzyskanych podczas analizy danych z zastosowaniem narzędzi informatycznych; student na forum publicznym podczas prezentacji jest w minimalnym stopniu komunikatywny
4,0	Student nabył podstawowe kompetencje z zakresu prezentacji na forum publicznym wyników badań bazując na rezultatach uzyskanych podczas analizy danych z zastosowaniem narzędzi informatycznych; student na forum publicznym podczas prezentacji jest komunikatywny
5,0	Student bardzo dobrze potrafi zaprezentować na forum publicznym wyniki badań oraz sformułować wnioski bazując na rezultatach uzyskanych podczas analizy danych z zastosowaniem narzędzi informatycznych
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

7.5 Formy działalności gospodarczej

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Formy działalności gospodarczej <i>Forms of business activity</i>				WIS-BIO-D1-FORDZI-07		IV	07
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
30	-	-	-	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. inż. Iwona Kupich, e-mail: iwona.kupich@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest znajomość form, zasad i sposobów prowadzenia działalności gospodarczej w kontekście prawnych i ekonomicznych uwarunkowań
C02	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest świadome i kompetentne wykorzystania wiedzy o formach działalności gospodarczej w myśleniu i działalności inżynierskiej
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu ekonomii
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Zna i rozumie ekonomiczne, prawne i społeczne uwarunkowania dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU2	Student potrafi zastosować działalność gospodarczą w inicjowaniu działań na rzecz interesu publicznego

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Zajęcia organizacyjne, zakres przedmiotu, warunki uzyskania zaliczenia; wprowadzenie do podstawowych pojęć i zakresu przedmiotu	2
W2, W3, W4	Wolność podejmowania działalności gospodarczej: ograniczenia podmiotowe i przedmiotowe	6
W5, W6, W7, W8, W9, W10	Przegląd form prowadzenia działalności gospodarczej: spółki kapitałowe, spółki osobowe, spółki cywilne, indywidualna działalność gospodarcza, oddział przedsiębiorcy zagranicznego, przedstawicielstwo przedsiębiorcy zagranicznego.	12
W11, W12	Najpowszechniejsze formy prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce	4
W13, W14	Kryteria wyboru danej formy prowadzenia działalności gospodarczej	4
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)**P01** Kolokwium zaliczeniowe**III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wyklady	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**Literatura podstawowa:**

1.	Markowski W., ABC small businessu 2015, Wydawnictwo Marcus, Warszawa 2015
2.	Mućko P., Sokół A., Jak założyć i prowadzić działalność gospodarczą w Polsce i wybranych krajach europejskich, CeDeWu, Warszawa 2011
3.	http://www.paiz.gov.pl/publikacje/jak_prowadzic_dzialalnosc_gospodarcza_w_polsce
4.	http://mojafirma.infor.pl/mala-firma/abc-malej-firmy/79147,Rozpoczynamy-wlasna-dzialalnosc-gospodarcza.html

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W03	P6U_W	P6S_WK	C01	W1- W15	1, 2	P01
EU2	K_K03, K_K05	P6U_K	P6S_KO	C02	W1- W15	1, 2	P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Nie zna ekonomicznych, prawnych, ani społecznych uwarunkowań dotyczących prowadzenia działalności gospodarczej
3,0	Zna niektóre ekonomiczne, prawne i społeczne uwarunkowania dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej, rozumie część z nich

4,0	Zna ekonomiczne, prawne i społeczne uwarunkowania dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej, rozumie większość z nich
5,0	Zna i rozumie ekonomiczne, prawne i społeczne uwarunkowania dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej
EU2	
2,0	Student nie potrafi zastosować zasad działalności gospodarczej w inicjowaniu działań na rzecz interesu publicznego
3,0	Student czasami potrafi zastosować działalność gospodarczą w inicjowaniu działań na rzecz interesu publicznego
4,0	Zazwyczaj stosuje zasady działalności gospodarczej w inicjowaniu działań na rzecz interesu publicznego
5,0	Student w pełni potrafi stosować zasady działalności gospodarczej w inicjowaniu działań na rzecz interesu publicznego
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

7.6.1 Podstawy projektowania w biotechnologii przemysłowej

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Podstawy projektowania w biotechnologii przemysłowej <i>Basics of design in industrial biotechnology</i>				WIS-BIO-D1-PROPRZ-07		IV	07
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
-	-	-	45	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. Anna Grosser, e-mail: anna.grosser@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studentów z narzędziami komputerowymi wspomagającymi obliczanie i projektowanie urządzeń i systemów w biotechnologii.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie przez studenta kwalifikacji do projektowania układów biologicznych w różnej skali z uwzględnieniem doboru niezbędnych do jego realizacji zasobów, technik i metod, jak również analizy wpływu wybranych parametrów na jego wydajność i efektywność, a także aspekt ekonomiczny.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do zastosowania nabytych umiejętności przy rzetelnym rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych powstających podczas projektowania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu mikrobiologii, biochemii i biotechnologii, matematyki, inżynierii bioprosesowej, bioreaktorów.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna wybrane narzędzia komputerowe wspomagające obliczanie i projektowanie urządzeń i systemów w inżynierii środowiska.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi opracować i przedstawić projekt układów biologicznych w różnej skali z uwzględnieniem doboru niezbędnych do jego realizacji zasobów, technik i metod, jak również analizy wpływu wybranych parametrów na jego wydajność i efektywność, a także aspekt ekonomiczny.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi rzetelnie zaprezentować najważniejsze wyniki swoich prac oraz dokonać ich interpretacji.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13,	Projekt wybranego procesu biotechnologicznego z zastosowaniem narzędzi graficznych oraz oprogramowania do analizy matematycznej.	45

P14, P15		
		RAZEM: 45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Zajęcia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Multimedialne programy komputerowe
3.	Sprzęt laboratoryjny – badawczy oraz komputerowy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	aktywność na zajęciach
F02	stopień samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Sprawozdania/symulacje wykonywane indywidualne
P02	Sprawozdania/symulacje wykonywane grupowe

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wyklady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	45
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	15
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Bednarski W., Reps A.: Biotechnologia żywności, WNT, Warszawa, 2001.
2.	Fiedurk J., Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Kraków, 2004.
3.	Kayser O., Podstawy biotechnologii farmaceutycznej, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2006.
4.	Synoradzki L., Wisiański J., Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
5.	Bednarski W. i Fiedurk J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2007.
6.	Grzebińska W., Tomaszewska M., Projektowanie technologiczne zakładów przemysłu spożywczego. Wybrane zagadnienia, SGGW, Warszawa, 2011.
7.	Wojdalski J. (red.), Użytkowanie maszyn i aparatury w przetwórstwie rolno-spożywczym: wybrane zagadnienia. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2010.
8.	Das, D., & Pandit, S., Industrial Biotechnology. CRC Press, 2021
9.	Vandamme, Erick J., and José Luis Revuelta. Industrial biotechnology of vitamins, biopigments, and antioxidants. John Wiley & Sons, 2016.

10.	Khan, Firdos Alam. Biotechnology fundamentals. CRC Press, 2020.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K06	P6U_U, P6U_K	P6S_UW, P6S_KR	C01, C02, C03	P1-P15	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K06	P6U_U, P6U_K	P6S_UW, P6S_KR	C01	P1-P15	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EU3	K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K06	P6U_U, P6U_K	P6S_UW, P6S_KR	C02	P1-P15	1,2,3	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie zna narzędzi komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie urządzeń i systemów w biotechnologii.
3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą narzędzi komputerowych wspomagających

	obliczanie i projektowanie urządzeń i systemów w biotechnologii.
4,0	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą narzędzi komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie urządzeń i systemów w biotechnologii.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu narzędzi komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie urządzeń i systemów w biotechnologii.
EU2	
2,0	Nie uzyskał kwalifikacji do projektowania układów biologicznych w różnej skali z uwzględnieniem doboru niezbędnych do jego realizacji zasobów, technik i metod, jak również analizy wpływu wybranych parametrów na jego wydajność i efektywność, a także aspekt ekonomiczny.
3,0	Posiada podstawowe kwalifikacje projektowania układów biologicznych w różnej skali z uwzględnieniem doboru niezbędnych do jego realizacji zasobów, technik i metod, jak również analizy wpływu wybranych parametrów na jego wydajność i efektywność, a także aspekt ekonomiczny.
4,0	Posiada zaawansowane kwalifikacje do projektowania układów biologicznych w różnej skali z uwzględnieniem doboru niezbędnych do jego realizacji zasobów, technik i metod, jak również analizy wpływu wybranych parametrów na jego wydajność i efektywność, a także aspekt ekonomiczny.
5,0	Posiada bardzo dobre kwalifikacji do projektowania układów biologicznych w różnej skali z uwzględnieniem doboru niezbędnych do jego realizacji zasobów, technik i metod, jak również analizy wpływu wybranych parametrów na jego wydajność i efektywność, a także aspekt ekonomiczny.
EU3	
2,0	Student nie potrafi rzetelnie zaprezentować najważniejszych rozwiązań zawartych w swoim projekcie
3,0	Student potrafi zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w swoim projekcie, ale nie potrafi ich poprawnie zinterpretować
4,0	Student potrafi zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w swoim projekcie i potrafi je rzetelnie zinterpretować
5,0	Student potrafi bardzo dobrze i rzetelnie zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w swoim projekcie oraz dokonać ich interpretacji
Ocena półwłkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na	

ocenę 4,0 . Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

7.6.2 Podstawy projektowania w biotechnologii środowiskowej

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Podstawy projektowania w biotechnologii środowiskowej <i>Basics of design in environmental biotechnology</i>				WIS-BIO-D1-PROSRO-07		IV	07
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
-	-	-	45	-	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. Anna Grosser, e-mail: anna.grosser@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studentów z narzędziami komputerowymi wspomagającymi obliczanie i projektowanie urządzeń i systemów w biotechnologii.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie przez studenta kwalifikacji do projektowania układów biologicznych w różnej skali z uwzględnieniem doboru niezbędnych do jego realizacji zasobów, technik i metod, jak również analizy wpływu wybranych parametrów na jego wydajność i efektywność, a także aspekt ekonomiczny.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do zastosowania nabytych umiejętności przy rzetelnym rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych powstających podczas projektowania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu mikrobiologii, biochemii i biotechnologii, matematyki, inżynierii bioprosesowej, bioreaktorów.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna wybrane narzędzia komputerowe wspomagające obliczanie i projektowanie urządzeń i systemów w inżynierii środowiska.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi opracować i przedstawić projekt układów biologicznych w różnej skali z uwzględnieniem doboru niezbędnych do jego realizacji zasobów, technik i metod, jak również analizy wpływu wybranych parametrów na jego wydajność i efektywność, a także aspekt ekonomiczny.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi rzetelnie zaprezentować najważniejsze wyniki swoich prac oraz dokonać ich interpretacji.

II. TREŚCI PROGRAMOWE	
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13,	<p>Projekt wybranego procesu biotechnologicznego z zastosowaniem narzędzi graficznych oraz oprogramowania do analizy matematycznej.</p> <p style="text-align: right;">45</p>

P14,		
P15		
RAZEM:		45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Zajęcia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	Multimedialne programy komputerowe
3.	Sprzęt laboratoryjny – badawczy oraz komputerowy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	aktywność na zajęciach
F02	stopień samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Sprawozdania/symulacje wykonywane indywidualne
P02	Sprawozdania/symulacje wykonywane grupowo

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	45
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	15
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		1,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Fiedurk J., Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Kraków, 2004.
2.	Synoradzki L., Wisiański J., Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
3.	Das, D., & Pandit, S., Industrial Biotechnology. CRC Press, 2021
4.	Khan, Firdos Alam. Biotechnology fundamentals. CRC Press, 2020.
5.	Heidrich Z., Witkowski A., Urządzenia do oczyszczania ścieków, Seidel – Przywecki, Warszawa, 2005
6.	Dymaczewski Z. (red.), Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków, PZITS, Poznań, 2011.
7.	Bartkiewicz B., Umiejewska K., Oczyszczanie ścieków przemysłowych, PWN, Warszawa, 2010.
8.	Vallero, Daniel A. Environmental Biotechnology. Routledge, 2016.
9.	Fulekar, M. H. Environmental biotechnology. CRC Press, 2010.
10.	Popoola, Akinola Rasheed, et al., eds. Bioenergy and Environmental Biotechnology for Sustainable Development. CRC Press, 2022.

Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K06	P6U_U, P6U_K	P6S_UW, P6S_KR	C01 , C02 , C03	P1-P15	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K06	P6U_U, P6U_K	P6S_UW, P6S_KR	C01	P1-P15	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EU3	K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K06	P6U_U, P6U_K	P6S_UW, P6S_KR	C02	P1-P15	1,2,3	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie zna narzędzi komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie urządzeń i systemów w biotechnologii.
3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą narzędzi komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie urządzeń i systemów w biotechnologii.

4,0	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą narzędzi komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie urządzeń i systemów w biotechnologii.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu narzędzi komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie urządzeń i systemów w biotechnologii.
EU2	
2,0	Nie uzyskał kwalifikacji do projektowania układów biologicznych w różnej skali z uwzględnieniem doboru niezbędnych do jego realizacji zasobów, technik i metod, jak również analizy wpływu wybranych parametrów na jego wydajność i efektywność, a także aspekt ekonomiczny.
3,0	Posiada podstawowe kwalifikacje projektowania układów biologicznych w różnej skali z uwzględnieniem doboru niezbędnych do jego realizacji zasobów, technik i metod, jak również analizy wpływu wybranych parametrów na jego wydajność i efektywność, a także aspekt ekonomiczny.
4,0	Posiada zaawansowane kwalifikacje do projektowania układów biologicznych w różnej skali z uwzględnieniem doboru niezbędnych do jego realizacji zasobów, technik i metod, jak również analizy wpływu wybranych parametrów na jego wydajność i efektywność, a także aspekt ekonomiczny.
5,0	Posiada bardzo dobre kwalifikacje do projektowania układów biologicznych w różnej skali z uwzględnieniem doboru niezbędnych do jego realizacji zasobów, technik i metod, jak również analizy wpływu wybranych parametrów na jego wydajność i efektywność, a także aspekt ekonomiczny.
EU3	
2,0	Student nie potrafi rzetelnie zaprezentować najważniejszych rozwiązań zawartych w swoim projekcie.
3,0	Student potrafi zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w swoim projekcie, ale nie potrafi ich poprawnie zinterpretować.
4,0	Student potrafi zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w swoim projekcie i potrafi je rzetelnie zinterpretować.
5,0	Student potrafi bardzo dobrze i rzetelnie zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w swoim projekcie oraz dokonać ich interpretacji.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 . Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW</p>	

UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

7.7.1 Seminarium tematyczne: biotechnologia środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Seminarium tematyczne: biotechnologia środowiska <i>Thematic seminar: Environmental biotechnology</i>				WIS-BIO-D1-STBSRO-07		IV	07
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
-	-	-	-	-	30	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. Anna Grosser, e-mail: anna.grosser@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest poznanie przez studenta reguł dotyczących podstaw pisania prac dyplomowych i poszerzenie wiedzy o zakres swojej pracy dyplomowej.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie przez studentów kwalifikacji do krytycznej analizy, przedstawienia i oceny istotnych rozwiązań z zakresu problematyki swojej pracy dyplomowej
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do zastosowania nabytych umiejętności przy rzetelnym rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych powstających podczas pisania pracy dyplomowej
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Ogólna wiedza z zakresu przedmiotów podstawowych i kierunkowych niezbędnych do przygotowania pracy dyplomowej. Znajomość j. angielskiego w zakresie literatury fachowej
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna reguły dotyczące podstaw pisania prac dyplomowych
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi krytycznie analizować, przedstawiać i oceniać istotne rozwiązania z zakresu problematyki swojej pracy dyplomowej
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi wybrać i rzetelnie zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
S1	Podstawowe reguły związane z metodologią pisania prac dyplomowych	2
S2	Przygotowanie harmonogramu pracy dyplomowej	2
S3, S4	Sposoby wyszukiwania literatury. Dobór literatury. Zasady opisu bibliograficznego i redagowania przypisów	4
S5, S6	Wybór tematu i zdefiniowanie problemu badawczego. Struktura i plan pracy. Przygotowanie harmonogramu pracy dyplomowej. Plagiaty	4
S7, S8, S9, S10	Opracowanie wizualne pracy. Sposoby przedstawienia wyników	8
S11, S12	Przygotowanie pracy do obrony, sposoby prezentacji pracy	4
S13, S14, S15	Prezentacje studentów dotyczące tematyki pracy magisterskiej	6
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Zajęcia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	prezentacja multimedialna
3.	tablica klasyczna, tablica interaktywna
4.	Sprzęt komputerowy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	aktywność na zajęciach
F02	stopień samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	projekty indywidualne
P02	ocena przygotowania i prezentacji pracy dyplomowej

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	30
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0

2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Kalita C., Zasady pisania licencjackich i magisterskich prac badawczych. ARTE AGENCJA, 2011
2.	Kaczmarek T., Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską. www.kaczmarek.waw.pl, Warszawa, 2005
3.	Boć J., Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 200
4.	Pułło A., Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, WP PWN, Warszawa 2000.
5.	Szkutnik Z., Metodyka pisania pracy dyplomowej: skrypt dla studentów, Wydawnictwo Poznańskie, 2005
6.	Gambarelli G., Łucki Z., Praca dyplomowa i doktorska, CeDeWu, Warszawa 2015.
7.	Kwaśniewska K., Jak pisać prace dyplomowe. Wskazówki praktyczne, Kujawsko-Pomorska Wyższa Szkoła w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2017.
8.	Wójcik K., Piszę pracę promocyjną – licencjacką, magisterską, doktorską, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2015.
9.	Zenderowski R., Technika pisania prac magisterskich i licencjackich. Poradnik, CeDeWu, Warszawa 2020.
10.	Węglińska M., Jak pisać pracę magisterską, Impuls, Kraków 2013.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_U05	P6U_U	P6S_UU	C01	S1-S15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U11, K_U13, K_K04,	P6U_U, P6U_K	P6S_UW, P6S_KK	C02	S1-S15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02
EU3	K_K06	P6U_K	P6S_KR	C03	S1-S15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie zna reguł dotyczących podstaw pisania prac dyplomowych i poszerzył wiedzy o zakres swojej pracy dyplomowej.
3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą reguł pisania prac dyplomowych i poszerzył w niewielkim stopniu wiedzę o zakres swojej pracy dyplomowej.
4,0	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą reguł pisania prac dyplomowych i poszerzył w znacznym stopniu wiedzę o zakres swojej pracy dyplomowej.
5,0	Student bardzo dobrze zna reguły dotyczących podstaw pisania prac dyplomowych jak również nabył szeroką wiedzę o zakres swojej pracy dyplomowej.

EU2	
2,0	Nie potrafi zastosować nabytych umiejętności przy rzetelnym rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych powstających podczas pisania pracy dyplomowej
3,0	Posiada elementarne umiejętności do rzetelnego rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych powstających podczas pisania pracy dyplomowej
4,0	Umiejętnie posługuje się nabytymi kwalifikacjami przy rzetelnym rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych powstających podczas pisania pracy dyplomowej
5,0	Bardzo dobrze potrafi zastosować nabytych umiejętności przy rzetelnym rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych powstających podczas pisania pracy dyplomowej
EU3	
2,0	Student nie potrafi rzetelnie zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej
3,0	Student potrafi zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej, ale nie potrafi ich poprawnie zinterpretować
4,0	Student potrafi zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej i potrafi je rzetelnie zinterpretować
5,0	Student potrafi bardzo dobrze i rzetelnie zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej oraz dokonać ich interpretacji
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>

	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

7.7.2 Seminarium tematyczne: Biotechnologia w biogospodarce

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Seminarium tematyczne: Biotechnologia w biogospodarce <i>Thematic seminar: Biotechnology in the bioeconomy</i>				WIS-BIO-D1-STBBIO-07		IV	07
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki			pierwszego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
-	-	-	-	-	30	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr hab. inż. Anna Grosser, e-mail: anna.grosser@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie wiedzy jest poznanie przez studenta reguł dotyczących podstaw pisania prac dyplomowych i poszerzenie wiedzy o zakres pracy dyplomowej.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie przez studentów kwalifikacji do krytycznej analizy, przedstawienia i oceny istotnych rozwiązań z zakresu problematyki pracy dyplomowej
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do zastosowania nabytych umiejętności przy rzetelnym rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych powstających podczas pisania pracy dyplomowej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu przedmiotów podstawowych i kierunkowych niezbędnych do przygotowania pracy dyplomowej. Znajomość j. angielskiego w zakresie literatury fachowej
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna reguły dotyczące podstaw pisania prac dyplomowych
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi krytycznie analizować, przedstawiać i oceniać istotne rozwiązania z zakresu problematyki swojej pracy dyplomowej
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi wybrać i rzetelnie zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
S1	Podstawowe reguły związane z metodologią pisania prac dyplomowych	2
S2	Przygotowanie harmonogramu pracy dyplomowej	2
S3, S4	Sposoby wyszukiwania literatury. Dobór literatury. Zasady opisu bibliograficznego i redagowania przypisów	4
S5, S6	Wybór tematu i zdefiniowanie problemu badawczego. Struktura i plan pracy. Przygotowanie harmonogramu pracy dyplomowej. Plagiaty	4
S7, S8, S9, S10	Opracowanie wizualne pracy. Sposoby przedstawienia wyników	8
S11, S12	Przygotowanie pracy do obrony, sposoby prezentacji pracy	4
S13, S14, S15	Prezentacje studentów dotyczące tematyki pracy magisterskiej	6

RAZEM:	30
---------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Zajęcia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	prezentacja multimedialna
3.	tablica klasyczna, tablica interaktywna
4.	Sprzęt komputerowy dostępny na Wydziale Infrastruktury i Środowiska

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)

F01	aktywność na zajęciach
F02	stopień samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	projekty indywidualne
P02	ocena przygotowania i prezentacji pracy dyplomowej

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	30
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0

2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,8

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Kalita C., Zasady pisania licencjackich i magisterskich prac badawczych. ARTE AGENCJA, 2011
2.	Kaczmarek T., Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską. www.kaczmarek.waw.pl, Warszawa, 2005
3.	Boć J., Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 200
4.	Pułło A., Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, WP PWN, Warszawa 2000.
5.	Szcutnik Z., Metodyka pisania pracy dyplomowej: skrypt dla studentów, Wydawnictwo Poznańskie, 2005
6.	Gambarelli G., Łucki Z., Praca dyplomowa i doktorska, CeDeWu, Warszawa 2015.
7.	Kwaśniewska K., Jak pisać prace dyplomowe. Wskazówki praktyczne, Kujawsko-Pomorska Wyższa Szkoła w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2017.
8.	Wójcik K., Piszę pracę promocyjną – licencjacką, magisterską, doktorską, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2015.
9.	Zenderowski R., Technika pisania prac magisterskich i licencjackich. Poradnik, CeDeWu, Warszawa 2020.
10.	Węglińska M., Jak pisać pracę magisterską, Impuls, Kraków 2013.

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu
----	---

2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu
----	---

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ							
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_U05	P6U_U	P6S_UU	C01	S1-S15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U11, K_U13, K_K04,	P6U_U, P6U_K	P6S_UW, P6S_KK	C02	S1-S15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02
EU3	K_K06	P6U_K	P6S_KR	C03	S1-S15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie zna reguł dotyczących podstaw pisania prac dyplomowych i poszerzył wiedzy o zakres swojej pracy dyplomowej.
3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą reguł pisania prac dyplomowych i poszerzył w niewielkim stopniu wiedzę o zakres swojej pracy dyplomowej.
4,0	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą reguł pisania prac dyplomowych i poszerzył w znacznym stopniu wiedzę o zakres swojej pracy dyplomowej.
5,0	Student bardzo dobrze zna reguły dotyczących podstaw pisania prac

	dyplomowych jak również nabył szeroką wiedzę o zakres swojej pracy dyplomowej.
EU2	
2,0	Nie potrafi zastosować nabytych umiejętności przy rzetelnym rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych powstających podczas pisania pracy dyplomowej
3,0	Posiada elementarne umiejętności do rzetelnego rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych powstających podczas pisania pracy dyplomowej
4,0	Umiejętnie posługuje się nabytymi kwalifikacjami przy rzetelnym rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych powstających podczas pisania pracy dyplomowej
5,0	Bardzo dobrze potrafi zastosować nabytych umiejętności przy rzetelnym rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych powstających podczas pisania pracy dyplomowej
EU3	
2,0	Student nie potrafi rzetelnie zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej
3,0	Student potrafi zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej, ale nie potrafi ich poprawnie zinterpretować
4,0	Student potrafi zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej i potrafi je rzetelnie zinterpretować
5,0	Student potrafi bardzo dobrze i rzetelnie zaprezentować najważniejsze rozwiązania zawarte w pracy dyplomowej oraz dokonać ich interpretacji
<p>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0 .</p> <p>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

7.8 Praca dyplomowa

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Praca dyplomowa <i>Diploma thesis</i>				WIS-BIO-D1-PDYPL-07		IV	07
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny		Ogólnoakademicki		pierwszego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
-	-	-	-	-	-	NIE	15
Jednostka realizująca przedmiot:							
Wydział Infrastruktury i Środowiska							
Prowadzący przedmiot:							
<p><i>prof. dr hab. inż. Ewa Neczaj, e-mail: ewa.neczaj@pcz.pl</i></p> <p><i>dr hab. Agata Rosińska, prof. PCz., e-mail: agata.rosinska@pcz.pl</i></p> <p><i>dr hab. inż. Lidia Dąbrowska, prof. PCz., e-mail: lidia.dabrowska@pcz.pl</i></p> <p><i>dr hab. Anna Grosser, prof. PCz., e-mail: anna.grosser@pcz.pl</i></p> <p><i>dr hab. Anna Grobelak, prof. PCz., e-mail: anna.grobelak@pcz.pl</i></p> <p><i>dr hab. Szymon Hoffman, prof. PCz., e-mail: szymon.hoffman@pcz.pl</i></p> <p><i>dr hab. inż. Beata Jabłońska, e-mail: beata.jablonska@pcz.pl</i></p> <p><i>dr hab. inż. Jolanta Sobik-Szołtysek, prof. PCz., e-mail: Jolanta.sobik-szoltysek@pcz.pl</i></p> <p><i>dr inż. Magdalena Madela, e-mail: magdalena.madela@pcz.pl</i></p> <p><i>dr inż. Elżbieta Sperczyńska, e-mail: elzbieta.sperczyńska@pcz.pl</i></p>							

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01 Samodzielne wykonanie założonego zadania w ramach pracy inżynierskiej związanej

	z biotechnologią.
C02	Nabycie przez dyplomatów umiejętności wyciągania wniosków z pracy inżynierskiej.
C03	Nabycie umiejętności prezentacji wyników pracy inżynierskiej.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólne wiadomości w tematyce własnej pracy inżynierskiej.
2	Znajomość języka technicznego.
3	Umiejętność korzystania z przepisów prawnych i literatury.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	zasady prowadzenia badań naukowych i pisanie pracy w tematyce związanej z pracą dyplomową.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	opracować wyniki badań w zakresie w pracy inżynierskiej oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski przydatne do prac naukowych w tematyce związanej z pracą.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	odpowiedzialnego i rzetelnego przedstawiania wyników swoich prac, właściwej ich interpretacji oraz formułowania opinii na temat procesów biotechnologicznych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Praca własna		Liczba godzin
Pw1	Praca inżynierska – charakterystyka zadania, przedmiot cel i zakres pracy.	15
Pw2	Dobór metod, środków i szczegółowy harmonogram pracy inżynierskiej.	30
Pw3	Analiza źródeł literaturowych i internetowych.	250
Pw4	Wymagania dotyczące poprawności języka technicznego.	15
Pw5	Wymagania dotyczące badań naukowych.	35
Pw6	Ocena wyników pracy inżynierskiej. Formułowanie wniosków z pracy. Wymagania edytorskie. Sposób prezentacji pracy inżynierskiej na obronie.	30
RAZEM:		375

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Konsultacje z promotorem.
2.	Materiały autorskie promotora pracy. Literatura.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do pracy inżynierskiej.
P01	Ocena wiedzy studenta w związku z procedurami przy realizacji i redakcji pracy inżynierskiej.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – wykłady	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – laboratorium	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – zajęcia terenowe	0
1.6	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		0
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	45
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	330
Razem godzin pracy własnej studenta:		375

Ogólne obciążenie pracą studenta:	375
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:	15
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	15

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. RM. Warszawa 2010.
2.	Grzybowski P.: Sawicka K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Impuls. Kraków 2010.
3.	Majchrzak J., Mendel T.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1995.
4.	Opoka E.: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Politechnika Śląska, Gliwice 1996

Literatura uzupełniająca:

1.	Czasopisma związane z tematyką pracy dyplomowej
2.	Czasopisma naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Odniesienie efektu do charakterystyk I oraz II stopnia PRK		Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
		uniwersalne	W zakresie nauk technicznych oraz prowadzące do kompetencji inżynierskich				
EU1	K_W02, K_W04, K_W13, K_W14, K_W15	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	C01	Pw1- Pw6	1,2	P01
EU2	K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U08, K_U13,	P6U_U	P6S_UK, P6S_UW, P6S_UO	C01 C02 C03	Pw1- Pw6	1,2	P01, F01

	K_U14						
EU3	K_K04, K_K06	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR	C03	Pw1- Pw6	1,2	P01, F01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie ma wiedzy dotyczącej zasad prowadzenia badań naukowych i pisania pracy w tematyce związanej z pracą dyplomową.
3,0	Student ma wiedzę dotyczącą zasad prowadzenia badań naukowych i poprawną wiedzę pisania pracy w tematyce związanej z pracą dyplomową.
4,0	Student ma dobrą wiedzę dotyczącą zasad prowadzenia badań naukowych i pisania pracy w tematyce związanej z pracą dyplomową.
5,0	Student ma bardzo dobrą wiedzę dotyczącą zasad prowadzenia badań naukowych i pisania pracy w tematyce związanej z pracą dyplomową.
EU2	
2,0	Student nie potrafi opracować wyników badań w zakresie w pracy inżynierskiej oraz wyciągnąć wniosków przydatnych do prac naukowych w tematyce związanej z pracą.
3,0	Student potrafi częściowo opracować wyniki badań w zakresie w pracy inżynierskiej oraz w niewielkim stopniu wyciągnąć wnioski przydatne do prac naukowych w tematyce związanej z pracą.
4,0	Student potrafi dobrze opracować wyniki badań w zakresie w pracy inżynierskiej oraz wyciągnąć wnioski przydatne do prac naukowych w tematyce związanej z pracą.
5,0	Student potrafi bardzo dobrze opracować wyniki badań w zakresie w pracy inżynierskiej oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski przydatne do prac naukowych w tematyce związanej z pracą.
EU3	
2,0	Student nie jest gotów do odpowiedzialnego i rzetelnego przedstawiania wyników swoich prac, właściwej ich interpretacji oraz formułowania opinii na temat procesów biotechnologicznych.

3,0	Student częściowo jest gotów do odpowiedzialnego i rzetelnego przedstawiania wyników swoich prac, właściwej ich interpretacji ale nie potrafi formułować opinii na temat procesów biotechnologicznych.
4,0	Student jest gotów do odpowiedzialnego i rzetelnego przedstawiania wyników swoich prac, właściwej ich interpretacji i w niewielkim stopniu potrafi formułować opinie na temat procesów biotechnologicznych.
5,0	Student jest gotów do odpowiedzialnego i rzetelnego przedstawiania wyników swoich prac, właściwej ich interpretacji i potrafi formułować opinie na temat procesów biotechnologicznych.
<p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
	Możliwość zapoznania się z materiałami pomocniczymi i literaturą:
1.	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w Bibliotece głównej PCz.</i>
	Informacje na temat terminu i miejsca odbywania się zajęć:
2.	<i>Tablica ogłoszeń na Wydziale Infrastruktury i Środowiska oraz na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska, system USOS PCz.</i>
	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):
3.	<i>Harmonogram konsultacji pracowników dostępny na stronach internetowych Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

SPIS SYLABUSÓW

1.1	Matematyka	30
1.2	Elementy fizyki	38
1.3	Biologia środowiska	45
1.4.	Biotechnologia środowiska	53
1.5	Chemia ogólna	59
1.6	Komputerowe programy użytkowe	66
1.7	Komunikacja akademicka	73
1.8	Grafika inżynierska	79
1.9	Ochrona środowiska	86
1.10	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	93
2.1.1	Język Obcy I – Angielski	99
2.1.2	Język Obcy I – Niemiecki	107
2.2.	Chemiczna analiza jakościowa	114
2.3	Chemiczna analiza ilościowa	121
2.4	Mikrobiologia środowiska	128
2.5	Genetyka ogólna	135
2.6.	BHP i ergonomia	142
2.7	Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w środowisku	149
2.8.1	Chemia środowiska	156
2.8.2.	Chemia fizyczna	164
2.9.1	Ekologia	171
2.9.2	Ekologiczne aspekty w biotechnologii	179
3.1.1	Język Obcy II - Angielski	186
3.1.2	Język Obcy II - Niemiecki	194
3.2	Wychowanie fizyczne I	201
3.3	Biochemia I	213
3.4	Mikroorganizmy w procesach inżynierskich	219
3.5.	Chemia organiczna	226
3.6	Biologia molekularna	234
3.7	Biofizyka w biotechnologii	241
3.8.1	Toksykologia środowiska	249
3.8.2	Ekotoksykologia	255

3.9.1 Enzymologia	261
3.9.2 Technologia enzymów	268
4.1.1 Język Obcy III - Angielski	275
4.1.2 Język Obcy III - Niemiecki	283
4.2 Wychowanie fizyczne II	290
4.3 Biochemia II.....	302
4.4 Mechanika płynów w biotechnologii	309
4.5 Procesy jednostkowe w biotechnologii	316
4.6.1 Gospodarka cyrkulacyjna	324
4.6.2 Biogospodarka	331
4.7.1 Techniki molekularne w analizie środowiska	338
4.7.2 Analityka molekularna mikroorganizmów	345
4.8.1 Ochrona bioróżnorodności	353
4.8.2 Monitoring środowiska	360
5.1.1 Język Obcy IV - Angielski	367
5.1.2 Język Obcy IV - Niemiecki	375
5.2 Inżynieria genetyczna w biotechnologii środowiska	383
5.3. Biotechnologia ścieków	390
5.4.1 Biomateriały.....	398
5.4.2 Biotworzywa	405
5.5.1 Bioremediacja gruntów	412
5.5.2 Remediacja środowiska gruntowo-wodnego	423
5.6.1 Biologiczne oczyszczanie wód	434
5.6.2 Biologiczne oczyszczanie gazów	441
5.7.1 Bioreaktory	449
5.7.2 Bioprocessy.....	456
6.1 Kultury tkankowe i komórkowe	463
6.2. Bezpieczeństwo w biotechnologii	470
6.3 Bionanotechnologie	477
6.4 Procesy biohydrometalurgiczne	483
6.5.1 Biotechnologia odpadów	492
6.5.2. Biotechnologiczne otrzymywanie nośników energii	502
6.6.1 Biotechnologia w leśnictwie	511
6.6.2 Agrobiotechnologie.....	519
6.7.1 Biotechnologie w produkcji żywności.....	527

6.7.2 Inżynieria bioproduktów	535
6.8 Praktyka zawodowa	544
7.1. Metodologia pracy doświadczalnej	551
7.2 Ochrona własności intelektualnej	557
7.3 Ekonomia w biotechnologii środowiska	564
7.4. Techniki wizualizacji i analizy danych w biotechnologii środowiska	572
7.5 Formy działalności gospodarczej	579
7.6.1 Podstawy projektowania w biotechnologii przemysłowej	584
7.6.2 Podstawy projektowania w biotechnologii środowiskowej	591
7.7.1 Seminarium tematyczne: biotechnologia środowiska	598
7.7.2 Seminarium tematyczne: Biotechnologia w biogospodarce	605
7.8 Praca dyplomowa	612

Prorektor ds. nauczania
dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz