

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

nazwa kierunku:

BIOTECHNOLOGIA

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

Poziom: **studia drugiego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **magister 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	4
3. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW	5
4. ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYKI.....	6
5. HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW	7
6. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW	9
7. MATRYCA POKRYCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZEZ ZAMIERZONE EFEKTY	25
8. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW	27
8.1. Liczba punktów ECTS.....	27
8.2. Praca dyplomowa magisterska	27
8.3. Egzamin dyplomowy magisterski	27
9. SYLABUSY	28

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

1.1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Biotechnologia		
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia, 7 poziom PRK		
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki		
Forma studiów:	studia stacjonarne		
Liczba semestrów:	3		
Klasyfikacja ISCED:	0512 Nazwa – Biochemia		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla ukończenia studiów na danym poziomie:	90		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	1129		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	Magister Inżynier		
Koordynator 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

Uzyskanie przez absolwenta umiejętności do wykonywania prac badawczych i rozwojowych w zakresie procesów biotechnologicznych. Teoretyczne i praktyczne przygotowanie absolwenta studiów magisterskich do zaistnienia na rynku pracy obejmującego zarówno małe jak i duże firmy wykorzystujące rozwiązania procesowe o charakterze biotechnologicznym oraz pokrewne. Uzyskanie przez absolwenta umiejętności pracy jako specjalisty w firmach wykorzystujących technologie dotyczące inżynierii genetycznej, opracowujących i popularyzujących nowoczesne techniki i technologie z zakresu rolnictwa, ogrodnictwa, leśnictwa oraz ochrony i inżynierii środowiska. Uzyskanie przez absolwenta umiejętności do prowadzenia samodzielnej działalności gospodarczej z wykorzystaniem istniejącego inkubatora przedsiębiorczości oraz do podjęcia studiów doktoranckich. Absolwent posługuje się językiem obcym co najmniej na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku studiów.

2.2. Możliwość zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Kierunek Biotechnologia zapewnia absolwentowi zarówno teoretyczne wykształcenie, jak i praktyczne przygotowanie, gwarantujące podjęcie pracy w obszarach związanych z biotechnologią środowiska, jak i w biogospodarce. Umożliwia zatrudnienie w sektorach gospodarki wykorzystujących nowoczesne techniki inżynierskie do selekcji i modyfikacji mikroorganizmów i komórek organizmów wyższych oraz wytwarzania bioproduktów. Absolwent posiada umiejętności do podjęcia pracy w ośrodkach opracowujących i popularyzujących nowoczesne techniki i technologie m.in. w rolnictwie, ogrodnictwie, leśnictwie, jak również w sektorze energetycznym, opartym między innymi na biopaliwach. Zdobyta wiedza naukowa stanowi podstawę do podjęcia przez absolwenta edukacji na studiach doktoranckich.

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	1129	90
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego	-	2
Wymiar praktyk studenckich	-	-
Liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej	-	52
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	-	45,3
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych*	-	8
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta	-	47
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	-	-
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne	-	-
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	-	52

***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
1.2	Dobra praktyka laboratoryjna	C	15	1
1.12	Ochrona własności intelektualnej	W/C	30	2
2.1	Komercjalizacja badań naukowych	W	15	2
2.2	Wybrane zagadnienia prawne i społeczne	W/C	30	2
3.1	Zarządzanie zasobami ludzkimi	C	15	1

4. ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYKI

W programie studiów nie przewidziano praktyki zawodowej.

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	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia		4	0	0	0	0	4	0
1.2	Dobra praktyka laboratoryjna		0	15	0	0	0	15	1
1.3	Podstawy bioinformatyki		15	15	0	0	0	30	2
1.4	Separacja i oczyszczanie bioproduktów	E	30	0	30	0	0	60	4
1.5	In vitro plant tissue culture		15	0	30	0	0	45	3
1.6	Biotechnologia roślin użytkowych	E	30	30	0	0	0	60	4
1.7.1/ 1.7.2	Język obcy - Angielski/ Język obcy - Niemiecki		0	30	0	0	0	30	2
1.8.1/ 1.8.2	Genetyka populacji/ Genetyka bakterii		15	15	0	0	0	30	2
1.9.1/ 1.9.2	Grzyby w biotechnologii/ Biodeterioracja		15	0	30	0	0	45	3
1.10.1/ 1.10.2	Environmental microbiology/ Industrial microbiology		30	0	30	0	0	60	4
1.11	Analiza instrumentalna		30		30			60	3
1.12	Ochrona własności intelektualnej		15	15	0	0	0	30	2
	Razem	2	199	120	150	0	0	469	30
			469						
ROK I – SEMESTR II									
Lp.	Przedmioty	Egz.	Ilość godzin tygodniowo					Suma godz. dla przedm.	ECTS
			W	C	L	P	S		
2.1.	Komercjalizacja badań naukowych		30	0	0	0	0	30	2
2.2	Wybrane zagadnienia prawne i społeczne		15	15	0	0	0	30	2
2.3	Podstawy cyklu życia bioproduktów		30	15	0	0	0	45	2
2.4	Metodyka feno - i genotypowania		30	30	0	0	0	60	4
2.5	Technologie wybranych bioproduktów		30	0	30	0	0	60	4

2.6	Technologie wybranych odpadów	E	30	0	30	0	0	60	4
2.7.1/ 2.7.2	Biopharmaceutics/ Functional food		30	15	0	0	0	45	3
2.8.1/ 2.8.2	Rewitalizacja przyrody/ Technologie rekultywacji obszarów zdegradowanych		30	30	0	0	0	60	4
2.9.1/ 2.9.2	Innowacyjne technologie oczyszczania środowiska/ Innowacyjne technologie bioenergetyczne		30	0	30	15	0	75	5
	Razem	1	255	105	90	15	0	465	30
ROK II – SEMESTR III									
Lp.	Przedmioty	Egz.	Ilość godzin tygodniowo					Suma godz. dla przedm.	ECTS
			W	C	L	P	S		
3.1	Zarządzanie zasobami ludzkimi		0	15	0	0	0	15	1
3.2	Modelowanie biosystemów		15	15	15	0	0	45	3
3.3.1/ 3.3.2	Audyt środowiskowy/ Zintegrowany system zarządzania środowiskiem		30	15	0	0	0	45	2
3.4.1/ 3.4.2	Seminarium dyplomowe I: biotechnologia środowiska /Seminarium dyplomowe II: biotechnologia w biogospodarce		0	0	0	0	45	45	2
3.5	Sterowanie i regulacja aparaturą bioprocusową		30	15	0	0	0	45	2
3.6	Praca dyplomowa		0	0	0	0	0	0	20
	Razem	0	75	60	15	0	45	195	30
Łączna liczba godzin: 1129									

* 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 magisterskie na kierunku Biotechnologia (absolwenci otrzymują dyplom magistra inżyniera) pozwalają na zdobycie poszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie wybranych obszarów nauk biologicznych, chemicznych i inżynierskich. Dzięki umiejętnie dobranemu programowi studiów absolwenci potrafią połączyć wiedzę z zdobytą z chemii, biologii, fizyki z przedmiotami z zakresu bioprocessów w biotechnologii środowiska i biogospodarce. Takie interdyscyplinarne podejście pozwala na praktyczne zastosowanie zjawisk i procesów zachodzących przy współdziałaniu organizmów żywych i umiejętności ich praktycznego zastosowania w procesach biotechnologicznych. Absolwent potrafi zastosować techniki i technologie biotechnologiczne, ma zdolność do ich wdrożenia, od fazy zaprojektowania konkretnego bioprocessu do uzyskania finalnego bioproduktu. Absolwent jest przygotowany do pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się wytwarzaniem produktów biotechnologicznych, ale także w ochronie środowiska, laboratoriach kontrolnych i badawczych. Wiedza i umiejętności uzyskane w trakcie studiów pozwalają na podjęcie studiów na kolejnym etapie edukacji, czyli studiach doktoranckich.

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

10

Opis efektów uczenia się dla kierunku: Biotechnologia				
Poziom i forma studiów:	Studia drugiego stopnia, stacjonarne, 7 poziom PRK			
Profil:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowe go efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się (j. polski/ j. angielski)	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**)	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	<p>Absolwent ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z wybranych działów matematyki wyższej, chemii, biochemii, biologii umożliwiającą formułowanie hipotez wyjściowych oraz planowanie eksperymentów i rozwiązywania złożonych zadań z biotechnologii, potrafi wyjaśniać złożone zależności i zjawiska</p> <p><i>The graduate has an advanced and in-depth knowledge of selected branches of higher mathematics, chemistry, biochemistry, biology enabling him/her to formulate initial hypotheses and plan experiments as well as solve complex tasks in biotechnology, he/she is able to explain complex relations and phenomena</i></p>	P7U_W	P7S_WG	

K_W02	<p>Zna i rozumie współczesne metody biologii eksperymentalnej oraz narzędzia bioinformatyczne i statystyczne do badania jednostkowych procesów biotechnologicznych; zna metody i procedury numeryczne oraz zagadnienia programowania i możliwości obliczeń komputerowych wspomagające projektowanie w biotechnologii.</p> <p><i>The graduate knows and understands contemporary methods of experimental biology and bioinformatics and statistical tools for the examination of biotechnological unit processes; he/she knows numerical methods and procedures as well as programming aspects and computing capabilities to aid design process in biotechnology.</i></p>	P7U_W	P7S_WG	
K_W03	<p>Zna i rozumie zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej w biotechnologii, wie i potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej, zna regulacje prawne w biotechnologii.</p> <p><i>The graduate knows and understands the principles of industrial property protection and copyright law and the necessity of intellectual property management in biotechnology, he/she knows and is able to use patent information resources, and is familiar with legal regulations in biotechnology.</i></p>	P7U_W	P7S_WK	

K_W04	<p>Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu bioinżynierii w kształtowaniu środowiska i inżynierii bioprzemysłowej, wyjaśnia złożone zależności, posiada gruntowną wiedzę obejmującą metodologię pracy doświadczalnej, zna metody, techniki, narzędzia i materiały.</p> <p><i>The graduate has an advanced knowledge of bioengineering in the environmental and bio-industrial engineering, explains complex relationships, has a thorough knowledge of methodology of experimental work, is familiar with methods, techniques, tools and materials.</i></p>	P7U_W	P7S_WG	
K_W05	<p>Zna i rozumie wiedzę z zakresu komórkowych i molekularnych mechanizmów sterowania systemami biologicznymi, zna nowe trendy rozwojowe i najistotniejsze osiągnięcia biotechnologii, ma wiedzę na temat stabilizacji układów ekologicznych, ich regulacji i funkcjonowania w czasie; zna i rozumie istotę procesów przebiegających w środowisku oraz zna wpływ działalności inżynierskiej na biosferę.</p> <p><i>The graduate knows and understands the science of cellular and molecular control mechanisms of biological systems, is familiar with new development trends and the most important achievements of biotechnology, has knowledge of stabilisation of ecological systems, their regulation and functioning in time; he/she knows and understands the essence of processes taking place in the environment and is familiar with the impact of engineering activities on the biosphere.</i></p>	P7U_W	P7S_WG	
K_W06	<p>Ma wiedzę z zakresu wykorzystania organizmów żywych w różnych obszarach biotechnologii środowiska.</p> <p><i>The graduate has knowledge of the use of living organisms in different areas of environmental biotechnology</i></p>	P7U_W	P7S_WG, P7S_WK	

K_W07	<p>Absolwent zna i rozumie budowę, zasadę działania, cykl życia, zasady obsługi oraz zastosowanie specjalistycznych aparatów, urządzeń, obiektów i systemów stosowanych w biotechnologii.</p> <p><i>The graduate knows and understands the construction, the working principle, the life cycle, operating principles and the application of specialised devices, equipment, facilities and systems used in biotechnology.</i></p>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W08	<p>Absolwent zna i rozumie projektowanie, przebieg i regulację procesów biotechnologicznych, zna zasady konstruowania bioreaktorów i działania podstawowych urządzeń i instalacji stosowanych w inżynierii bioprocessowej i biotechnologii środowiska, zna wybrane sposoby optymalizacji procesów biotechnologicznych.</p> <p><i>The graduate knows and understands the design, development and management of biotechnological processes, knows the principles of bioreactor design and operation of basic equipment and installations used in bioprocess engineering and environmental biotechnology, is familiar with selected methods of biotechnological process optimisation.</i></p>	P7U_W	P7S_WG	P6S_WG
K_W09	<p>Zna i rozumie procesy przebiegające w instalacjach i systemach wykorzystujących i oczyszczających powietrze, wody, gleby, ścieki i odpady.</p> <p><i>The graduate knows and understands the processes of air, water, soil, sewage and waste utilisation and treatment plants and systems.</i></p>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W10	<p>Zna i rozumie procesy zachodzące w bioreaktorach.</p> <p><i>The graduate knows and understands the processes that occur in bioreactors.</i></p>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

K_W11	Zna i rozumie komórkowe i molekularne mechanizmy sterowania systemami biologicznymi. <i>The graduate knows and understands the cellular and molecular control mechanisms of biological systems.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W12	Absolwent zna i rozumie ekonomiczne i organizacyjne aspekty działalności biotechnologicznej, w tym zarządzania, opracowywania, pozyskiwania finansowania projektów inwestycyjnych i rozwiązań technologicznych. <i>The graduate knows and understands the economic and organisational aspects of biotechnology activities, including management, development, acquisition of funding for investment projects and technological solutions.</i>	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK
K_W13	Zna rynek biotechnologiczny. Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwijania indywidualnych form przedsiębiorczości w branży biotechnologii środowiskowych. <i>The graduate has knowledge of the biotechnological market. He/she knows and understands the basic principles of establishing and growing a sole proprietorship in the environmental biotechnology industry.</i>	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK

K_W14	<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+ z języka obcego wg. 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>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
w zakresie umiejętności / in terms of skills				
K_U01	<p>Absolwent potrafi poprawnie wybrać źródła informacji korzystając z baz danych i literatury fachowej (w tym w uznanym za międzynarodowy język obcy), syntetycznie zebrać informacje, zinterpretować, wyciągnąć wnioski i je przedstawić; innowacyjnie wykonywać zadania, potrafi formułować i uzasadniać opinie w zakresie złożonych i nietypowych problemów.</p> <p><i>The graduate can correctly select sources of information using databases and professional literature (including in an internationally recognised foreign language), synthetically collect information, interpret, draw and present conclusions; carry out tasks in an innovative manner, he/she is able to formulate and justify opinions on complex and unconventional problems.</i></p>	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	

K_U02	Absolwent potrafi posługiwać się różnymi, współczesnymi metodami komunikacji w środowisku biotechnologów, inżynierów i w innych kręgach odbiorców, potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii, w tym potrafi także przygotować i wygłosić tematyczną prezentację ustną w języku polskim i angielskim, posiada umiejętności językowe na poziomie B2+ z języka angielskiego wg. Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego <i>The graduate is able to use different, modern communication methods in biotechnology, engineering and other environments, he/she is able to communicate using specialist terminology, including the ability to prepare and deliver a thematic oral presentation in Polish and English; has language skills at the B2+ level in English according to the Common European Framework of Reference for Languages.</i>	P7U_U	P7S_UK	
K_U03	Potrafi komunikować się, debatować i współdziałać ze zróżnicowanymi kręgami i zespołami odbiorców w zakresie biotechnologii środowiskowej. Podejmuje wiodącą rolę w zespołach, potrafi kierować pracą zespołu. <i>The graduate is able to communicate, debate and interact with diverse audiences and teams in environmental biotechnology; he/she takes a leadership role in teams and is able to manage the work of a team.</i>	P7U_U	P7S_UO P7S_UK	

<p>K_U04</p>	<p>Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i prowadzić proces samokształcenia, ukierunkowuje także innych w tym zakresie, wykazuje się samodzielnością w rozwijaniu własnych zainteresowań i perspektyw w oparciu o aktualne trendy w nauce i gospodarce oraz w powiązaniu z zasadami zrównoważonego rozwoju.</p> <p><i>The graduate is able to establish directions for further learning and conduct the self-directed learning process, he/she also guides others in this field, demonstrates independence in the development of his/her own interests and prospects on the basis of current scientific and economic trends and in connection with the principles of sustainable development.</i></p>	<p>P7U_U</p>	<p>P7S_UU</p>	
<p>K_U05</p>	<p>Absolwent potrafi wykorzystać narzędzia badawcze, matematyczne i informatyczne do opisu zjawisk i procesów biotechnologicznych oraz do zaprojektowania, przeprowadzenia i interpretacji procedury eksperymentalnej.</p> <p><i>The graduate is able to use research, mathematical and computer tools to describe biotechnological phenomena and processes and to design, carry out and interpret an experimental procedure.</i></p>	<p>P7U_U</p>	<p>P7S_UW</p>	<p>P7S_UW</p>

K_U06	<p>Posługuje się narzędziami inżynierii bioprocessowej w odniesieniu do systemów, komórek i organizmów żywych, w określonych, zaplanowanych celach integrując wiedzę z zakresu biotechnologii, potrafi ocenić czy i w jakim stopniu można wykorzystać nowe osiągnięcia biotechnologii.</p> <p><i>The graduate uses bioprocess engineering tools in relation to systems, cells and living organisms, for specific, planned purposes, integrating knowledge from the field of biotechnology, he/she can assess whether and to what extent new advances in biotechnology can be used.</i></p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U07	<p>Potrafi wykonać analizy ilościowo – jakościowe zinterpretować i opisać fenomenologiczne właściwości fizykochemiczne w zakresie w biotechnologii środowiska.</p> <p><i>The graduate can perform quantitative-qualitative analyses, interpret and describe phenomenological physicochemical properties in the field of environmental biotechnology.</i></p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U08	<p>Potrafi formułować i testować hipotezy naukowe oraz formułować i rozwiązywać złożone zadania inżynierskie oraz zadania nietypowe, a także dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych i podejmowanych rozwiązań.</p> <p><i>The graduate can formulate and test scientific hypotheses and formulate and solve complex engineering tasks and unconventional tasks, as well as make a preliminary economic assessment of the proposed and implemented solutions.</i></p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

K_U09	<p>Posiada niezbędny zakres umiejętności z przygotowania do pracy w środowisku przemysłowym oraz potrafi zastosować poznane zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą, stosuje podejście systemowe. <i>The graduate has the necessary range of skills in preparation for work in an industrial environment and is able to apply the learned safety rules related to this work, he/she uses a systems approach</i></p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U10	<p>Potrafi krytycznie analizować i weryfikować istniejące rozwiązania techniczne w odniesieniu do istniejącego stanu wiedzy w biotechnologii także w zakresie stosowanych urządzeń i procesów, potrafi wykorzystać techniczne i technologiczne aspekty biotechnologii. <i>The graduate has the necessary range of skills in preparation for work in an industrial environment and is able to apply the learned safety rules related to this work, he/she uses a systems approach</i></p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U11	<p>Potrafi zaprojektować analizować, modelować i ulepszać układy biotechnologiczne, potrafi ocenić przydatność i możliwości nowych technik i technologii w branży biotechnologii środowiska. <i>The graduate can design, analyse, model and improve biotechnological systems, can evaluate the applicability and possibilities of new techniques and technologies in the environmental biotechnology industry.</i></p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

K_U12	<p>Potrafi diagnozować problemy i zadania inżynierskie oraz sformułować ich specyfikację, uwzględniać aspekty i skutki w tym także pozatechniczne, potrafi odpowiednio wybrać, zastosować i ocenić dostępne metody i narzędzia badawcze oraz ma koncepcje zastosowania nowych metod w celu rozwiązania zadania inżynierskiego; potrafi formułować problemy i zadania inżynierskie w różnych gałęziach przemysłu uwzględniając mechanizmy procesów biologicznych</p> <p><i>The graduate can diagnose engineering problems and tasks and formulate their specifications, take into account aspects and implications, including non-technical ones; he/she can appropriately select, apply and evaluate available methods and research tools and is able to use new methods to solve an engineering task; the graduate can formulate engineering problems and tasks in various industry branches taking into account biological processes mechanisms.</i></p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U13	<p>Potrafi zaprojektować zgodnie z określoną specyfikacją proces, obiekt lub system, przystosować istniejące lub opracować nowe odpowiednie metody, techniki i urządzenia (bioreaktory, pompy ip.), w tym uwzględniając aspekty pozatechniczne; potrafi co najmniej w części zrealizować taki projekt, dokonać analizy efektywności procesu</p> <p><i>The graduate can design a process, plant or system to a given specification, adapt the existing or develop new suitable methods, techniques and equipment (bioreactors, pumps, etc.), including non-technical aspects; he/she is able to at least partially implement such a design, analyse the process efficiency.</i></p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

w zakresie kompetencji społecznych / in terms of social competences				
K_K01	<p>Absolwent jest gotów zastosować wiedzę dotyczącą zagadnień z zakresu systemów zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy w biotechnologii, rozwija dorobek zawodowy.</p> <p>Rozumie istotę, cele i zasady zarządzania projektami i zarządzania zasobami ludzkimi.</p> <p><i>The graduate is ready to apply the knowledge of issues related to quality, environmental, occupational health and safety management systems in biotechnology, and develops professional experience.</i></p> <p><i>The graduate understands the essence, objectives and principles of project management and human resource management.</i></p>	P7U_K	P7S_KR	
K_K02	<p>Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, szczególnie przy stosowaniu modyfikacji genetycznych i organizmów żywych, ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy przy rozwiązywaniu problemów praktycznych i poznawczych</p> <p><i>The graduate is ready to critically evaluate the received contents, is aware of the impact of biotechnological processes on the environment and the related responsibility for decision-making, especially when using genetic modifications and living organisms, he/she understands and is aware of the importance of non-technical aspects and effects of engineering activities, is ready to recognise the importance of knowledge when solving practical and cognitive problems.</i></p>	P7U_K	P7S_KK	

K_K03	<p>Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się, uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi inspirować i motywować innych do uczenia się, uwzględnia zmieniające się potrzeby społeczne</p> <p><i>The graduate understands the need for continuous learning, lifelong learning, improvement of professional competences, is able to inspire and motivate others to learn; he/she takes into account the changing social needs.</i></p>	P7U_K	P7S_KR	
K_K04	<p>Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról, współdziałać i pracować w grupie przyjmując różne funkcje, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową, konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.</p> <p><i>The graduate is ready to fulfil his/her roles responsibly, to cooperate and work in a group assuming various roles, he/she is aware of the responsibility for jointly performed teamwork tasks, the necessity to act in a professional manner and observe the rules of professional ethics, the graduate correctly identifies and resolves dilemmas related to professional performance</i></p>	P7U_K	P7S_KO	
K_K05	<p>Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, ma kompetencje do zarządzania w przedsiębiorstwie i podejmowania działań innowacyjnych i kreatywnych</p> <p><i>The graduate is ready to think and act in an entrepreneurial manner, he/she is qualified to manage an enterprise and to undertake innovative and creative actions.</i></p>	P7U_K	P7S_KO	

K_K06	<p>Jest gotów do stosowania biotechnologii w inżynierii i ochronie środowiska oraz technologiach produktów naturalnych, potrafi odpowiednio wykorzystywać zasoby naturalne, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego</p> <p><i>The graduate is ready to apply biotechnology in engineering and environmental protection and natural products technologies, he/she is able to appropriately use natural resources, following the principles of environmental protection and sustainable development, is ready to initiate public interest actions.</i></p>	P7U_K	P7S_KO	
K_K07	<p>Ma świadomość absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu m.in. poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć nauki i techniki, podejmuje starania, aby przekazać taką informację w sposób zrozumiały, z uwzględnieniem i uzasadnieniem różnych punktów widzenia; inspiruje i organizuje działalność na rzecz środowiska społecznego</p> <p><i>The graduate of a technical university is aware of the need to convey to the society, among others, through mass media, information and opinions on the scientific and technical achievements, he/she makes efforts to convey such information in an understandable way, taking into consideration and justifying various points of view; inspires and organises work for the benefit of the social environment.</i></p>	P7U_K	P7S_KO	

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7, 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 7, 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_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_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06	K_K07			
1.1								X															X					X									
1.2	X	X																	X									X									
1.3		X													X				X											X							
1.4							X	X		X													X	X							X						
1.5	X	X														X				X										X							
1.6								X	X											X				X						X							
1.7.1														X		X																					
1.7.2														X		X																					
1.8.1					X						X										X									X							
1.8.2					X						X										X									X							
1.9.1						X				X													X											X			
1.9.2						X				X													X											X			
1.10.1				X		X										X		X		X														X			
1.10.2				X		X										X		X		X															X		
1.11	X			X																	X										X						
1.12			X															X												X	X						
2.1			X									X	X									X						X				X					
2.2			X																		X	X								X				X			
2.3		X		X											X									X											X		
2.4	X	X																			X				X						X						
2.5						X	X			X										X														X			
2.6									X																	X								X			
2.7.1				X	X											X				X															X		
2.7.2				X	X											X				X																X	
2.8.1					X																					X									X		
2.8.2					X																					X									X		
2.9.1									X			X	X												X		X			X							
2.9.2									X			X	X												X		X			X							

Lp.**	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_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_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06	K_K07
3.1													X				X	X					X					X				X		
3.2							X												X						X								X	
3.3.1			X									X													X	X					X			
3.3.2			X									X													X	X					X			
3.4.1	X																	X								X		X			X			
3.4.2	X																	X								X		X			X			
3.5							X		X	X													X				X				X			
3.6																					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 drugiego stopnia wynosi 90.** Punkty te wskazują na zrealizowanie wszystkich założonych dla kierunku efektów uczenia się 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.

8.2. Praca dyplomowa magisterska

Temat pracy dyplomowej magisterskiej 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 jej pozytywnych recenzji. Za zrealizowanie pracy dyplomowej student otrzymuje **20 punktów ECTS**, które wchodzi w skład ogólnej liczby punktów koniecznych do ukończenia studiów drugiego stopnia.

8.3. Egzamin dyplomowy magisterski

Ostatecznym warunkiem ukończenia studiów drugiego stopnia na kierunku Biotechnologia jest pozytywna ocena z egzaminu dyplomowego magisterskiego oraz obrona pracy dyplomowej przed komisją. Student może przystąpić do w/w egzaminu wyłącznie po uzyskaniu wymaganej ilości **90 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 drugiego stopnia**
Profil: **ogólnoakademicki**
Forma studiów: **stacjonarne**
Tytuł zawodowy: **magister inżynier**

1.1 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 <i>Training on safe and hygienic education conditions</i>			WIS-BIO-D2-SZKDOT-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	niestacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	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.	1

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.	
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 – wyklady	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 – seminarium	0
1.6	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_W08	P7U_W	P7S_WG	C01 C02 C03 C04	W1-W4	1,2	F01, P01

EU2	K_U09	P7U_U	P7S_UW	C01 C02 C03 C04	W1-W4	1,2	F01, P01
EU3	K_K01	P7U_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 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>

1.2 Dobra praktyka laboratoryjna

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Dobra praktyka laboratoryjna <i>Good laboratory practice</i>				WIS-BIO-D2-DOBPR-01		I 01
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów
Obowiązkowy		Ogólnoakademicki		drugiego stopnia		stacjonarne
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	15	-	-	-	NIE	1
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr inż. Magdalena Madela, e-mail: magdalena.madela@pcz.pl</i>						
<i>dr hab. Szymon Hoffman, prof. PCz., e-mail: szymon.hoffman@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z prowadzeniem badań biologicznych, chemicznych i biotechnologicznych.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta wykorzystywać narzędzia badawcze do zaprojektowania procedury eksperymentalnej.
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 prowadzenia podstawowych badań w laboratorium w ramach biologii, chemii i biotechnologii.

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę z zakresu prowadzenia badań biologicznych, chemicznych i biotechnologicznych.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wykorzystać narzędzia badawcze do zaprojektowania procedury eksperymentalnej.
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 – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2	Terminologia stosowana w zasadach Dobrej Praktyki Laboratoryjnej	2
C3, C4	Organizacja jednostek badawczej, program zapewnienia jakości	2
C5, C6, C7, C8	Systemy badawcze, materiały, pobieranie próbek	4
C9, C10, C11	Standardowe Procedury Robocze	3
C12, C13	Przeprowadzenie badania i sprawozdania	2
C14	Archiwizacja i przechowywanie zapisów i materiałów	1
C15	Kolokwium	1
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
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	0
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 – seminarium	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		15
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	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.	Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 3 sierpnia 2021 r. w sprawie Dobrej Praktyki Laboratoryjnej i wykonywania badań zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej
2.	Projekt Krajowego Programu Monitorowania zgodności z zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej.
3.	OECD Council Act Related to the Mutual Acceptance of Data. Good Laboratory Practice. OECD Principles and guidance for compliance monitoring. ISBN 92-64-01282-6. France, Paris 2005, s. 127 139

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	P7U_W	P7S_WG	C01	C1-C15	1,2	F01, P01
EU2	K_U05	P7U_U	P7S_UW	C02	C1-C15	1,2	F01, P01
EU3	K_K01	P7U_K	P7S_KR	C03	C1-C15	1,2	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu prowadzenia badań biologicznych, chemicznych i biotechnologicznych.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na temat prowadzenia badań biotechnologicznych.
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu prowadzenia badań biologicznych, chemicznych i biotechnologicznych.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu prowadzenia badań biologicznych, chemicznych i biotechnologicznych.
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>

1.3 Podstawy bioinformatyki

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Podstawy bioinformatyki <i>Essential bioinformatics</i>			WIS-BIO-D2-PODBIO-02		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego 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 hab. inż. Beata Jabłońska, e-mail: beata.jablonska@pcz.pl</i>						
<i>dr inż. Krzysztof Fijałkowski, e-mail: krzysztof.fijalkowski@pcz.pl</i>						
<i>dr inż. Krzysztof Rećko, krzysztof.recko@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw bioinformatyki oraz związanych z nimi baz danych
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studentów korzystania z baz danych i programów komputerowych w zakresie modelowania i analizy danych bioinformatycznych.
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 informatyki, matematyki, biologii, biologii molekularnej i inżynierii genetycznej

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę z zakresu podstaw bioinformatyki i zna podstawowe bazy danych dotyczące genów, białek i genomów.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi korzystać z biologicznych baz danych i narzędzi bioinformatycznych stosowanych do analizy sekwencji DNA, RNA, białek, porównania sekwencji i wykonujących analizy genomowe.
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
W1	Bioinformatyka jako dziedzina informatyki – wprowadzenie do biologicznych baz danych	1
W2	Wizualizacja właściwości aminokwasów za pomocą analizy składowych głównych	1
W3, W4	Bazy danych sekwencji białek i rodzin białek	2
W5	Programowanie dynamiczne - dopasowanie sekwencji	1
W6, W7	Metody mapowania genomów - bazy danych map	2
W8	Ewolucja molekularna i genetyka populacyjna. Rozprzestrzenianie się nowych mutacji	1
W9, W10	Drzewa filogenetyczne	2
W11, W12	Mikromacierze DNA jako podstawowa technika genomiki	2
W13,	Modele ewolucji sekwencji kwasów nukleinowych i białek	2

W14		
W15	Kolokwium	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie do przedmiotu. Model danych NCBI	1
C2, C3, C4, C5	Bazy danych sekwencji nukleotydowych: EMBL, GenBank, DDBJ i inne - przeszukiwanie baz danych	4
C6, C7, C8	Porównywanie i dopasowywanie sekwencji - algorytmy dopasowania sekwencji	3
C9, C10	Dopasowanie wielu sekwencji w programie UGENE	2
C11, C12	Analizy filogenetyczne – konstruowanie, wizualizacja drzew, programy	2
C13	Metody przewidywania regionów kodujących w sekwencjach DNA - programy	1
C14	Techniki wielkoskalowej ekspresji genu	1
C15	Kolokwium	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład i ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Dostępne w internecie bazy danych i programy

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	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 – seminarium	0
1.6	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	8
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.	Baxevanis A.D., Ouellette'a B.F.F., Bioinformatyka. Podręcznik do analizy genów i białek., Wyd. PWN, Warszawa 2004

2.	Higgs P.G., Attwood T.K., Bioinformatyka i ewolucja molekularna., Wyd. PWN, Warszawa 2008
3.	Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L., Biochemia, Wyd. PWN, Warszawa 2005
4.	Xiong J., Podstawy bioinformatyki, Wyd. 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_W02	P7U_W	P7S_WG	C01	C1-C15	1, 2	F01 P01
EU2	K_U01 K_U05	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK	C02	C1-C15	1,2	F01 P01 P02
EU3	K_K02	P7U_K	P7S_KK	C03	C1-C15	1,2	F01 P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu podstaw bioinformatyki i baz danych dotyczących genów, białek i genomów
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę z zakresu podstaw bioinformatyki i baz danych dotyczących genów, białek i genomów
4,0	Posiada wiedzę z zakresu podstaw bioinformatyki i baz danych dotyczących genów, białek i genomów

5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu bioinformatyki i baz danych dotyczących genów, białek i genomów
EU2	
2,0	Nie potrafi korzystać z biologicznych baz danych i narzędzi bioinformatycznych stosowanych do analizy sekwencji DNA, RNA, białek, sekwencji podobnych, porównania sekwencji i wykonujących analizy genomowe.
3,0	Potrafi korzystać tylko z podstawowych biologicznych baz danych.
4,0	Zna bazy danych i narzędzia bioinformatyczne stosowane do analizy sekwencji DNA, RNA i białek.
5,0	Potrafi korzystać z biologicznych baz danych i narzędzi bioinformatycznych stosowanych do analizy sekwencji DNA, RNA, białek, sekwencji podobnych, porównania sekwencji i wykonujących analizy genomowe.
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>

1.4 Separacja i oczyszczanie bioproduktów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Separacja i oczyszczanie bioproduktów <i>Separation and clearing of bioproducts</i>				WIS-BIO-D2-SEPOCZ-01		I 01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	TAK	4
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr Beata Karwowska, e-mail: beata.karwowska@pcz.pl</i>						
<i>dr inż. Anna Kwarciak-Kozłowska, e-mail: anna.kwarciak@pcz.pl</i>						
<i>dr inż. Elżbieta Sperczyńska, e-mail: elzbieta.sperczyńska@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie informacji dotyczącej metod separacji i oczyszczania bioproduktów.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta doboru metod separacji i oczyszczania bioproduktów w zależności od rodzaju procesu technologicznego.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych oraz motywowania innych do uczenia się.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu biologii, fizyki, chemii

2	Znajomość procesów jednostkowych stosowanych w biotechnologii
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Absolwent zna i rozumie procesy technologiczne, metody ich optymalizacji oraz budowę i zasadę działania urządzeń stosowanych do rozdzielania i oczyszczania bioproduktów.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Absolwent potrafi krytycznie analizować i weryfikować istniejące rozwiązania techniczne, potrafi wykorzystać techniczne i technologiczne aspekty procesów stosowanych do rozdzielania i oczyszczania bioproduktów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do ciągłego doksztalcania się, uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi inspirować i motywować innych do uczenia się, uwzględnia zmieniające się potrzeby społeczne.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Proces technologiczny i jego etapy. Zależność procesów rozdzielania i oczyszczania od właściwości bioproduktów	2
W2, W3	Metody separacji części nierozpuszczalnych	4
W4	Dezintegracja ścian komórkowych	2
W5, W6, W7, W8	Wybrane metody separacji bioproduktów	8
W9, W10, W11, W12,	Wybrane metody oczyszczania bioproduktów	8
W13, W14	Elektroforeza, precypitacja, krystalizacja	4

W15	Kolokwium zaliczeniowe	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 laboratorium	2
L2	Obsługa urządzeń wykorzystywanych podczas zajęć; zapoznanie z metodyką oznaczeń fizyko-chemiczne	2
L3, L4, L5, L6	Fizyczne procesy separacji bioproduktów	8
L7, L8, L9	Procesy dezintegracji materiału biologicznego	6
L10, L11, L12, L13, L14	Fizyko – chemiczne procesy rozdziału i oczyszczania bioproduktów	10
L15	Kolokwium zaliczeniowe i ocena sprawozdań	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne (w tym instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych)
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 wykonywania badań laboratoryjnych
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego z zajęć laboratoryjnych
P02	Egzamin końcowy

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 – seminarium	0
1.6	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	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	17
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		37
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.	Podstawy biotechnologii przemysłowej, pr. zb. pod redakcją W. Bednarskiego i J. Fiedurka, WNT, Warszawa, 2006
2.	K.W. Szewczyk , Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2005
3.	Aiba S., Humphrey A.E., Millis N.E., Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa 1977
4.	Szewczyk K., Technologia biochemiczna, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1995
5.	Ratledge C., Podstawy biotechnologii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011
6.	Ledakowicz S., Inżynieria biochemiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018
7.	Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych, Tom 1, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2016
8.	Zawieja I., Enhanced sludge degradation process using a microbial electrolysis cell, Elsevier Monography, Industrial and Municipal Sludge: Emerging Concerns and Scope for Resource Recovery Editors: M. N. V. Prasad, P. J. de Campos Favas, M. Vithanage, S. V. Mohan, 2019, ISBN: 9780128159071.

Literatura uzupełniająca:

1.	Dąbrowska L., Karwowska B., Rosińska A., Sparczyńska E., Oczyszczanie wody w procesach hybrydowych, Monografia, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021
2.	Karwowska B., Sparczyńska E., Dąbrowska L., Water Treatment of Water in Hybrid Connection of Coagulation, Ozonation, UV Irradiation and Adsorption Processes, Water, 2021, 13, 1748
3.	Karwowska B., Identification of the Main Limitations Related to the Agricultural Use of Products from Biowaste and Products Produced on their Basis, the Impact of Processing Technology on the Occurrence of Contaminants, Monografia "Environmental Safety of Biowaste in the Circular Economy", pod redakcją: Neczaj E., Grosser A., Chapter XI, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021
4.	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_W07, K_W08, K_W10	P7U_W	P7S_WG	C01	W1-W15	1,2,3	P02
EU2	K_U09, K_U10	P7S_U	P7S_UW	C02	L1-L15	2,3,4	F01, F02, P01
EU3	K_K03	P7U_K	P7S_KR	C03	L1-L15	2,3,4	F01, F02, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu procesów technologicznych stosowanych do rozdzielania i oczyszczania bioproduktów
3,0	Ma podstawową wiedzę z zakresu procesów technologicznych oraz budowy i działania urządzeń stosowanych do rozdzielania i oczyszczania bioproduktów
4,0	Ma rzetelną wiedzę z zakresu procesów technologicznych oraz budowy i zasady działania urządzeń stosowanych do rozdzielania i oczyszczania bioproduktów
5,0	Posiada rzetelną i poszerzoną wiedzę z zakresu procesów technologicznych, metody ich optymalizacji oraz budowy i zasady działania urządzeń stosowanych do rozdzielania i oczyszczania bioproduktów
EU2	
2,0	Nie potrafi analizować i weryfikować istniejących rozwiązań technicznych stosowanych do rozdzielania i oczyszczania bioproduktów

3,0	Potrafi wymienić istniejące rozwiązania techniczne i technologiczne aspekty procesów stosowanych do rozdzielania i oczyszczania bioproduktów
4,0	Potrafi analizować i weryfikować istniejące rozwiązania techniczne i technologiczne aspekty procesów stosowanych do rozdzielania i oczyszczania bioproduktów
5,0	Potrafi krytycznie analizować i weryfikować istniejące rozwiązania techniczne, potrafi wykorzystać techniczne i technologiczne aspekty procesów do zaprojektowania procedury rozdzielania i oczyszczania bioproduktów
EU3	
2,0	Nie jest gotów do ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych
3,0	Jest gotów ciągłego dokształcania się i uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych
4,0	Jest gotów ciągłego dokształcania się, uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi motywować innych do uczenia się
5,0	Jest gotów do ciągłego dokształcania się, uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi inspirować i motywować innych do uczenia się, uwzględnia zmieniające się potrzeby społeczne
<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>

1.5 In vitro plant tissue culture

COURSE SYLLABUS						
Field of study : BIOTECHNOLOGY						
Course title / Nazwa przedmiotu (j. polski)			Code course		Year / Semester	
In vitro plant tissue culture <i>Roślinne kultury tkankowe in vitro</i>			WIS-BIO-D2-ENVMIC-01		I	01
Type of course	Profile		Course level		Form of study	
Obligatory	Academic		II degree		stationary	
Form of classes						ECTS
Lecture	Tutorial	Laboratory	Project	Seminar	Exam	
15	-	30	-	-	No	3
Unit realizing the subject:						
Faculty of Infrastructure and Environment						
Lecturer of the subject:						
<i>dr hab. inż. Anna Grobelak, prof. PCZ., e-mail: anna.grobelak@pcz.pl</i>						

I. COURSE CHART

COURSE OBJECTIVES

C01	The aim of the knowledge is to learn the basic techniques in in vitro plant cultures, the conditions of the in vitro micro-propagation process, and the application of techniques.
C02	The aim in terms of skills is to teach the student the basic techniques of in vitro in plant cultures, to acquire the ability to work in sterile conditions, the ability of plants passaging and micropropagation.
C03	The goal in terms of social competences is to prepare the student to work in a team and build awareness of self-development. The aim is to build awareness of the non-technical aspects and effects of engineering activities. The aim is to recognize the importance of knowledge in solving practical and cognitive problems.

PRELIMINARY COURSE REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGES, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1	General knowledge of the basics of chemistry, biology and biochemistry
----------	--

LEARNING OUTCOMES	
Knowledge: The graduate knows and understands	
EU1	The student knows the types and methods of cell and tissue cultures, knows the principles of laboratory work and has knowledge of the possible application of cell and tissue culture
Skills: The graduate can	
EU2	Student is able to apply methods of in vitro culture of plant cells and tissues, conducts a simple culture experiment, is able to elaborate and discuss the results of the experiment
Social Competence: Student is ready to	
EU3	The student is aware of the need for constant training and acquiring modern professional skills, demonstrates readiness, including ethical, and the ability to work in a group and in the future workplace related to the subject. The student is aware of the non-technical aspects and effects of engineering activities. The student recognizes the importance of knowledge in solving practical and cognitive problems.

II. COURSE CONTENT		
Form of classes – Lectures		Hours
L1, L2	Introduction to the subject; cell and tissue culture; prevention of primary and secondary pollution	2
L3, L4	Requirements and growth conditions in in vitro plant cultures The importance of growth regulators	2
L5, L6	Regeneration pathways in in vitro cultures; SE; DO, IO	2
L7, L8, L9, L10	Selected technologies of plant tissues	4
L11, L12	Micropropagation	2
L13, L14	Stem cells and hairy roots biotechnology	2
L15	Final test	1

		TOTAL:	15
Form of classes – Laboratory			Hours
La1	Organizational activities; rules of working in in vitro plant cultures, manual training, learning how to use scientific equipment, conditions of sterile work, manual techniques		2
La2, La3	Preparing stocks of culture media. Preparation of substrates and culture media		4
La4, La5	Initiation of axenic cultures, seed and explant sterilization techniques in in vitro cultures, plant growth conditions in in vitro cultures		4
La6	The technique of plant micro-propagation		2
La7	Organogenesis; study of the effects of growth regulators		2
La8 La9	The technique of explants passaging		4
La10, La11	Somatic embryogenesis		4
La12	Androgenesis- anther culture		2
La13, La14	Suspension culture		4
La15	Defense and completion of reports		2
TOTAL:			30

COURSE STUDY METHODS	
1.	Lectures with the use of audiovisual aids or the PC's e-learning platform
2.	Classic board, interactive board
3.	Laboratory practice; performing laboratory experiments

METHODS OF ASSESMENT: (F – FORMATIVE; S – SUMMATIVE)	
F01	Assessment of self-preparation for classes
F02	Assessment of group work when carrying out experiments
F03	Assessment of preparation for laboratory experiments
P01	Assessment of the knowledge of the lecture
P02	Assessment of individual trials and reports

III. STUDENT WORKLOAD		
L.p.	Form of activity	Workload [hours]
1. Contact hours with the teacher:		
1.1	Hours of classes organized by universities - lectures	15
1.2	Hours of classes organized by universities – tutorials	0
1.3	Hours of classes organized by universities – laboratory	30
1.4	Hours of classes organized by universities – project	0
1.5	Hours of classes organized by universities – seminar	0
1.6	Exam	0
Total contact hours with the teacher:		45
2. Self-study		
2.1	Preparation to tutorials and a final test	0
2.2	Preparation for the laboratory, preparation of individual test reports	10
2.3	Preparation of your own project	0
2.4	Preparation for the final test from the lecture	15
2.5	Preparation for exam	0
2.6	Reading the indicated literature	5
Total student work hours:		30
Total student workload:		75
TOTAL NUMBER OF ECTS POINTS FOR THE COURSE:		3
The number of ECTS points that the student obtains during classes that require direct participation by the teacher:		1,8
Number of ECTS points that the student obtains as part of his / her own work:		1,2

IV. BASIC AND SUPPLEMENTARY TEXTBOOKS	
Basic textbooks:	
1.	Bhojwani S.S., Razdan M.K. 1996. Plant Tissue Culture: Theory and practice, a Revised edition. Elsevier.
2.	Hall R.D. 1999. Plant Cell Culture Protocols. Humana Press.

3.	Plant Tissue Culture 3rd Edition, Techniques and Experiments, Authors: Roberta Smith, eBook ISBN: 9780124159853, Paperback ISBN: 9780124159204, Imprint: Academic Press, 2012
Supplementary textbooks:	
1.	Journals related to the subject matter
2.	Scientific journals related to the subject matter

V. LEARNING OUTCOMES ATTAINMENT MATRIX

Learning outcome	Relating a given effect to the effects defined for the entire direction of the program	The effect relates to the characteristics of the 1st and 2nd level of PRK		Course objectives	Course content	Course study methods	Methods of assessment
		Universal	In the field of technical sciences and leading to engineering competences				
EU1	K_W01, K_W02,	P7U_W	P7S_WG	C01	L1-L15	1,2	F01, P01
EU2	K_W01, K_W02, K_U02, K_U06, K_K02	P7U_W P7U_U P7U_K	P7S_WG P7S_UW P7S_UK P7S_KK	C02, C03	La1- La15	2,3	F01 F02 F03 P02
EU3	K_W01, K_W02, K_U02, K_U06, K_K02	P7U_W P7U_U P7U_K	P7S_WG P7S_UW P7S_UK P7S_KK	C02 C03	La1- La15	2,3	F01 F02 F03 P02

VI. FORMS OF ASSESSMENT - DETAILS

GRADES	LEARNING OUTCOMES
EU1	
2,0	Student; has no knowledge of the types and methods of cell and tissue culture, does not know the rules of work and has no knowledge of the possible application of cells and tissue culture.

3,0	Student; has only a basic understanding of the types and methods of cell and tissue culture.
4,0	Student; has basic knowledge of the types and methods of cell and tissue culture, knows only the basic principles of work and has basic knowledge of the applicability of cell and tissue culture.
5,0	Student; has extensive knowledge of the types and methods of cell and tissue culture, knows the rules of work and has knowledge of the possibilities of using cell and tissue culture.
EU2	
2,0	Student; is not able to apply the methods of in vitro culture of plant cells and tissues, is not able to carry out a simple culture experiment, is not able to work out the results of the experiment.
3,0	Student; is able to carry out a simple experiment in the field of in vitro culture of plant cells and tissues, is able to work out the results of the experiment at a basic level.
4,0	Student; is able to apply selected methods of in vitro culture of plant cells and tissues, is able to carry out a simple experiment in the field of culture, is able to work out the results of the experiment to a good degree.
5,0	Student; is able to apply methods of in vitro culture of plant cells and tissues, he is able to carry out a simple culture experiment, he is able to work out the results of the experiment.
EU3	
2,0	Student; is not ready to work in a team and is unable to work independently; is not aware of the need for constant training and acquiring modern professional skills. ; is not aware of the non-technical aspects and effects of engineering activities.
3,0	Student; is not aware of the need for constant training and acquiring modern professional skills; is ready to work individually, recognizes the need to work in a group. Student is aware of the non-technical aspects and effects of engineering activities.
4,0	Student is aware of the need for constant training and acquiring modern professional skills; is ready to work individually and has the need to work in a group. Student recognizes the importance of knowledge in solving practical and cognitive problems.

5,0	Student; is aware of the need for constant training and acquiring modern professional skills, demonstrates readiness, including ethical, and the ability to work in a group and in the future workplace related to the subject; is able to work individually and in a group; is aware of the non-technical aspects and effects of engineering activities; Student recognizes the importance of knowledge in solving practical and cognitive problems
<p>A grade of 3.5 is issued when the LEARNING OUTCOMES have been fully passed with a grade of 3.0, but the student has not fully acquired the LEARNING OUTCOMES with a grade of 4.0.</p> <p>A grade of 4.5 is issued when the LEARNING OUTCOMES with a grade of 4.0 is fully passed, but the student has not fully acquired the LEARNING OUTCOMES with a grade of 5.0</p>	

VII. OTHER USEFUL INFORMATION ABOUT THE SUBJECT	
1.	<p>Opportunity to review supporting materials and textbooks:</p> <p><i>Appropriate to the type of material - in classes, in the Main Library of the Czestochowa University of Technology</i></p>
2.	<p>Information on the date and place of classes:</p> <p><i>Notice board at the Faculty of Infrastructure and Environment and on the website of the Faculty of Infrastructure and Environment, USOS PCz system.</i></p>
3.	<p>Consultation information (times + location):</p> <p><i>Staff consultation schedule available on the Department of Infrastructure and Environment website and on the staff room door.</i></p>

1.6 Biotechnologia roślin użytkowych

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Biotechnologia roślin użytkowych <i>Biotechnology of useful plants</i>						I 01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	TAK	4
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 zapoznanie z podstawowymi technikami wykorzystywanymi w biotechnologii roślin do pozyskiwania substancji biologicznie aktywnych, farmaceutycznymi aspektami roślin (fitoterapia i terapeutyczne zastosowanie surowców zielarskich) oraz zastosowaniem roślin w przemyśle kosmetycznym i surowców aromatycznych
C02	Celem w zakresie umiejętności jest zapoznanie i nabycie umiejętności opracowania podstaw technologii otrzymywania wybranych substancji biologicznie czynnych i ich potencjalnego zastosowania w środowisku
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 roślin
2	Ogólna wiedza z zakresu chemii nieorganicznej, organicznej i biochemii
3	Ogólna wiedza z zakresu biologii molekularnej i genetyki
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna struktury i właściwości komórek roślinnych. Zna cechy użytkowe jakościowe których źródłem są rośliny i technologie ich otrzymywania.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi zastosować techniki wykorzystywane w biotechnologii roślin przede wszystkim w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi opracować i zaprezentować technologie otrzymywania substancji biologicznie czynnych z różnych roślin dla wielu gałęzi przemysłu do zastosowania w środowisku.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do biotechnologii roślin użytkowych (cel, zakres, pojęcia)	2
W2, W3, W4, W5, W6, W7	Biologicznie aktywne substancje pochodzenia roślinnego (alkaloidy, polifenole, flawonoidy, steroidy i hormony)	12
W8	Farmaceutyczne aspekty biotechnologii roślin	2
W9, W10, W11, W12	Fitoterapia i leki roślinne (terapeutyczne zastosowanie surowców zielarskich i ich składników biologicznie aktywnych)	8
W13, W14, W15	Rośliny kosmetyczne i surowce aromatyczne (rośliny olejkowe, związki i substancje czynne, olejki eteryczne, działanie farmakologiczne)	6

		RAZEM:	30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin	
C1	Wprowadzenie do technik wykorzystywanych w biotechnologii roślin użytkowych	2	
C2	Roślinne substancje biologicznie aktywne i ich biosynteza w kulturach <i>in vitro</i> – metabolizm wtórny	2	
C3	Roślinne substancje biologicznie aktywne i ich biosynteza w kulturach <i>in vitro</i> – biosynteza metabolitów wtórnych	2	
C4	Roślinne substancje biologicznie aktywne i ich biosynteza w kulturach <i>in vitro</i> – biotransformacje metabolitów wtórnych i metody analizy i oczyszczania	2	
C5	Procesy technologiczne ekstrakcji biokomponentów dla przemysłu z roślin za pomocą wybranych metod fizycznych, chemicznych i biochemicznych	2	
C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14	Biotechnologiczne zastosowanie roślin użytkowych – projekt ćwiczeniowy własny studenta: - wybór rośliny z uwagi na substancje biologicznie aktywne - technologia uzyskania substancji aktywnej - potencjał biologiczny pozyskanej substancji – jej działanie - wprowadzenie jako leku - istniejące preparaty, formy - podsumowanie i wnioski.	18	
C15	Kolokwium z treści teoretycznych w tym ocena z wykonania sprawozdań i poprawności wyciągniętych wniosków	2	
		RAZEM:	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Prezentacja multimedialna, tablica klasyczna
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
3.	Literatura w języku polskim i angielskim

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium treści teoretycznych w tym ocena z wykonania sprawozdań i poprawności wyciągniętych wniosków
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 – seminarium	0
1.6	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	14
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	4
Razem godzin pracy własnej studenta:		38
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.	Malepszy S. (red.nauk). Biotechnologia roślin. PWN Warszawa, 2012
2.	Kacprzak. M. Fitoremediacja gleb skażonych metalami ciężkimi wyd. PCz. 2013
3.	Bazy danych oraz zasoby internetowe innowacyjnych technologii
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_W09	P7U_W	P7S_WG	C01	W1-15	1,2,3	P01, P02
EU2	K_U06, K_U10,	P7S_U	P7S_UW	C02	W1-15, C1-C5	1,2,3	P01, P02
EU3	K_K02	P7U_K	P7S_KK	C03	C6-C15	1,3	P01, F01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu podstawowych struktur i właściwości komórek roślinnych w tym cech użytkowych i jakościowych których źródłem są rośliny i technologie ich otrzymywania.

3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na temat struktur i właściwości komórek roślinnych w tym cech użytkowych i jakościowych których źródłem są rośliny i technologie ich otrzymywania.
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu struktur i właściwości komórek roślinnych w tym cech użytkowych i jakościowych których źródłem są rośliny i technologie ich otrzymywania.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu struktur i właściwości komórek roślinnych w tym cech użytkowych i jakościowych których źródłem są rośliny i technologie ich otrzymywania.
EU2	
2,0	Nie potrafi zastosować techniki wykorzystywane w biotechnologii roślin przede wszystkim w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym
3,0	Zna etapy technik wykorzystywane w biotechnologii roślin przede wszystkim w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym
4,0	Potrafi wyjaśnić etapy technik wykorzystywane w biotechnologii roślin przede wszystkim w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym
5,0	Potrafi wykorzystać narzędzia badawcze do opracowania technik wykorzystywanych w biotechnologii roślin przede wszystkim w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.
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>

1.7.1 Język Obcy - Angielski

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: Biotechnologia							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Język Obcy - Angielski <i>Foreign Language - English</i>				WIS-BIO-D2-JA-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:							
Studium Języków Obcych							
Prowadzący przedmiot:							
<i>mgr Joanna Dziurkowska, e-mail: joanna.dziurkowska@pcz.pl</i>							
<i>mgr Małgorzata Engelking, e-mail: malgorzata.engelking@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 Monika Nitkiewicz, e-mail: z.monika.nitkiewicz@pcz.pl</i>							
<i>mgr Joanna Pabjańczyk-Musiała, e-mail: j.pabjanczyk-musiala@pcz.pl</i>							
<i>dr Marlena Wilk, e-mail: marlena.wilk@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Rozwijanie umiejętności językowych, niezbędnych do porozumiewania się w środowisku pracy.
C02	Poznanie słownictwa specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Znajomość języka na poziomie biegłości minimum B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2	Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3	Posiadanie wiedzy z zakresu tematyki studiów.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie Biotechnologii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do pracy w grupie, wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu swoich kompetencji językowych i zawodowych oraz rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Rozwijanie kompetencji zawodowych: autoprezentacja; dane personalne, ścieżka zawodowa.	2
C2	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C3	Rozwijanie kompetencji zawodowych: prezentacje.	2
C4	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C5	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C6	Rozwijanie kompetencji zawodowych: komunikacja w środowisku pracy.	2
C7	Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.	2
C8	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C9	Rozwijanie kompetencji zawodowych: komunikacja biznesowa	2

C10	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C11	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C12	Rozwijanie kompetencji zawodowych: negocjacje.	2
C13	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C14	Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.	2
C15	Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów.	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich powyższych elementów.

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 – seminarium	0
1.6	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.	D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader Upper-Intermediate; Pearson 2016
2.	D. Bonamy: Technical English 3, 4; Pearson 2013

3.	J. Dearholt: Career Paths – Information Technology; Express Publishing 2016
4.	K. Robson, P. Clarke: The Usborne Science Encyclopedia; Usborne Publishing 2015
5.	M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2009
6.	I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: B2 Business Partner; Pearson 2018
7.	P. Domański, A. Domański: English in Science and Technology; Poltext 2017
8.	I. Williams: English for Science and Engineering; Thomson LTD 2001
9.	N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar; Summertown Publishing 2002
10.	M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering; CUP 2008
11.	E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008
12.	Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
Literatura uzupełniająca:	
1.	M. Grzegozek, I Starmach: English for Environmental Engineering; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2018
2.	A. Żak, M. Cora, E. Watt: Environmental Engineering; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2018
3.	D. Cotton, D. Falvey, S. Kent; Market Leader Upper Intermediate; Pearson 2016
4.	J. Hughes, J. Naunton: Business Result- Intermediate; OUP 2018
5.	R. Mines: Environmental Engineering – Principles and Practice; Wiley – Blackwell 2016
6.	M. Ibbotson: Engineering; Professional English in Use; CUP 2009
7.	V. Evans, J. Dooley: Environmental Engineering; Express Publishing 2012
8.	D. Dziuba: Environmental Issues; Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2011
9.	B. Mascull, Business Vocabulary in Use. Advanced, Cambridge University Press, 2017
10.	Czasopisma oraz aplikacje specjalistyczne

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_W14 K_U02	P7U_W P7U_U	P7S_WK P7S_UK	C01, C02	C1-C15	1,2,3,4, 6	F01 F02 F03 F04 F05 P01
EU2	K_W14 K_U02	P7U_W P7U_U	P7S_WK P7S_UK	C01, C02	C1-C15	1,2,3,4, 5,6	F01 F02 F03 F04 F05 P01
EU3	K_W14 K_U02	P7U_W P7U_U	P7S_WK P7S_UK	C01, C02	C1-C8	1,2,3,4, 5,6	F01 F02 F03 F04 F05 P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Student nie zna i nie rozumie słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%.

3,0	Student zna i nazywa typowe słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popelnia przy tym liczne błędy morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-70%.
4,0	Student zna i rozumie kluczowe słownictwo specjalistyczne odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2+, lecz okazjonalnie popelnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-85%.
5,0	Student posiada wiedzę i rozróżnia słownictwo ogólne i specjalistyczne typowe dla poziomu językowego B2+. Uzyskał wynik a testu leksykalnego w przedziale 93-100%.
EU2	
2,0	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%.
3,0	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-70%.
4,0	Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia zawodowego. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-85%.
5,0	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 93-100%.
EU3	
2,0	Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole.
3,0	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych w czasie pracy zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popelniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.
4,0	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w trakcie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi

	(przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych.
5,0	Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.
<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>

1.7.2 Język Obcy - Niemiecki

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: Biotechnologia							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Język Obcy - Niemiecki <i>Foreign Language - German</i>				WIS-BIO-D2-JN-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Egzamin	
-	30	-	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:							
Studium Języków Obcych							
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr Marlena Wilk, e-mail: marlena.wilk@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Rozwijanie umiejętności językowych, niezbędnych do porozumiewania się w środowisku pracy.
C02	Poznanie słownictwa specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Znajomość języka na poziomie biegłości minimum B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2	Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3	Posiadanie wiedzy z zakresu tematyki studiów.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie Biotechnologii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Student potrafi posługiwać się językiem niemieckim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do pracy w grupie, wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu swoich kompetencji językowych i zawodowych oraz rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Rozwijanie kompetencji zawodowych: autoprezentacja; dane personalne, ścieżka zawodowa.	2
C2	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C3	Rozwijanie kompetencji zawodowych: prezentacje.	2
C4	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C5	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C6	Rozwijanie kompetencji zawodowych: komunikacja w środowisku pracy.	2
C7	Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.	2
C8	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C9	Rozwijanie kompetencji zawodowych: komunikacja biznesowa	2
C10	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C11	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
C12	Rozwijanie kompetencji zawodowych: negocjacje.	2
C13	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały	2

	specjalistyczne.	
C14	Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.	2
C15	Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów.	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich powyższych elementów.

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 – seminarium	0
1.6	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.	Fügert N., Grosser R., DaF im Unternehmen B1, Kurs- und Übungsbuch, Klett, 2016
2.	Hagner V., Schlüter S., Im Beruf neu, Hueber Verlag, 2021
3.	Braunert J., Schlenker W., Unternehmen Deutsch, E. Klett, Stuttgart, 2014
4.	Sander I., Braun B., Doubek M., DaF Kompakt D, Klett, Stuttgart, 2015
5.	Hilper, S., Kalender S., Kerner M., Schritte international 5, Hueber, 2012
6.	Guenat G., Hartmann P., Deutsch für das Berufsleben B1, E. Klett Sprachen GmbH, 2015
7.	Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., Menschen, Huber, 2018
8.	Funk H, Kuhn Ch., Studio B1 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2012
9.	Bosch G., Dahmen K., Schritte international, Hueber Verlag, Ismaning, 2012
10.	Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2016

11.	Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-B2, Hueber, Warszawa 2015
12.	Baberadova H., Fremdsprache Deutsch B2/C1, LektorKlett, 2012
Literatura uzupełniająca:	
1.	Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS, LektorKlett, Kraków 2010
2.	Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Klett, Poznań 2007
3.	Tarkiewicz U., Deutsche Fachtexte leichter gemacht, Wydawnictwa PCz, 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-linowe.
7.	Aplikacje specjalistyczne oraz 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_W14 K_U02	P7U_W P7U_U	P7S_WK P7S_UK	C01, C02	C1-c15	1,2,3,4, 5,6	F01 F02 F03 F04 F05 P01
EU2	K_W14 K_U02	P7U_W P7U_U	P7S_WK P7S_UK	C01, C02	C1-C15	1,2,3,4, 5,6	F01 F02 F03 F04 F05

							P01
EU3	K_W14 K_U02	P7U_W P7U_U	P7S_WK P7S_UK	C01, C02	C1-C8	1,2,3,4, 5,6	F01 F02 F03 F04 F05 P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie zna i nie rozumie słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%.
3,0	Student zna i nazywa typowe słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popelnia przy tym liczne błędy morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-70%.
4,0	Student zna i rozumie kluczowe słownictwo specjalistyczne odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2+, lecz okazjonalnie popelnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-85%.
5,0	Student posiada wiedzę i rozróżnia słownictwo ogólne i specjalistyczne typowe dla poziomu językowego B2+. Uzyskał wynik a testu leksykalnego w przedziale 93-100%.
EU2	
2,0	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%.
3,0	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-70%.
4,0	Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia zawodowego. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-85%.
5,0	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 93-100%.

EU3	
2,0	Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole.
3,0	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych w czasie pracy zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.
4,0	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w trakcie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych.
5,0	Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.
<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>

1.8.1 Genetyka populacji

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Genetyka populacji <i>Populations genetics</i>				WIS-BIO-D2-GENPOP-01		I 01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	2
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 z podstawowymi prawami i modelami w genetyce populacji oraz poznanie przyczyn zmienności genetycznej, poznanie cech populacji.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest uzyskanie umiejętności rozwiązywania zadań i problemów z genetyki populacji w tym dotyczących zmienności populacji i analizy procesów w niej zachodzących, analizy danych genetycznych.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest umiejętność wykorzystywania informacji genetycznych w ocenie zmian zachodzących w populacjach, ich przyczynach i konsekwencjach.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Ogólna wiedza z zakresu znajomości mechanizmów dziedziczenia, podstawowych pojęć z zakresu genetyki klasycznej i statystyki matematycznej
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna mechanizmy genetyczne działające w skali populacji (zarówno naturalnej, jak i hodowlanej).
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi przeprowadzić analizę struktury genetycznej populacji i oszacować podstawowe parametry genetyczne.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student ma świadomość wpływu czynników naturalnych i sztucznych na strukturę genetyczną populacji.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Populacja i jej struktura genetyczna	1
W2, W3	Frekwencje genotypów i alleli, kojarzenia losowe w dużej populacji, prawo Hardy’ego - Weinberga i warunki działania	2
W4, W5	Utrata równowagi genetycznej i jej odzyskiwanie w <i>loci</i> niezależnych i sprzężonych, czynniki wpływające na równowagę: selekcja, mutacje, dryf genetyczny i migracje.	2
W6, W7, W8	Polimorfizm genetyczny i jego przyczyny: efekt założyciela, efekt wąskiego gardła, naddominacja, wpływ czynników środowiskowych.	3
W9	Wskaźniki polimorfizmu genetycznego. Zmienność genetyczna wewnątrz i między populacjami.	1
W10	Spokrewnienie genetyczne i inbred, kojarzenia krewniacze. Pokrewieństwo addytywne i współczynnik inbredu, depresja inbredowa, teoria małych populacji: wpływ wielkości populacji na jej strukturę.	1
W11	Mierniki różnorodności cech ilościowych. Zmiany wariacji genetycznej na skutek selekcji i efekt Bulmera.	1
W12	Podział zmienności fenotypowej na komponenty.	1

W13	Parametry genetyczne populacji.	1
W14	Wykorzystanie elementów genetyki populacji we współczesnych metodach hodowli zwierząt.	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Ćwiczenia		
C1, C2, C3, C4	Praktyczne zastosowanie prawa Hardy`ego – Weinberga; ocena częstości alleli w populacjach.	4
C5, C6, C7	Zasady konstruowania oraz analizy rodowodów.	3
C8, C9, C10, C11	Ocena ryzyka wystąpienia określonych chorób genetycznych w różnych populacjach, analizy	4
C12, C13, C14	Badanie polimorfizmu genetycznego wewnątrz populacji ludzkich, przyczyny tego zjawiska	3
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Ćwiczenia i wykład 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	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 – seminarium	0
1.6	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.	H.Krzanowska, A.Łomnicki, J.Rafiński, H.Szarski, J.Szymura: Zarys mechanizmów ewolucji. PWN 2002
2.	C. Krebs: Ekologia. PWN 2001
3.	D.L. Hartl, A.G. Clark: Principles of population genetics. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Massachusetts 1997
4.	Daniel L. Hartl, Andrew G. Clark. Podstawy genetyki populacyjnej. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego 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_W11	P7U_W	P7S_WG	C01	W1-15 C1-C15	1,2	F01, P01
EU2	K_U06	P7U_U	P7S_UW	C02	W1-15 C1-C15	1,2	F01, P01
EU3	K_K02	P7U_K	P7S_KK	C03	C1-C15	1,2	F01, P01

VI. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	EU1
2,0	Nie zna mechanizmów genetycznych działających w skali populacji (zarówno naturalnej, jak i hodowlanej).

3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na temat ogólnych mechanizmów genetycznych działających w skali populacji
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu mechanizmów genetycznych działających w skali populacji (zarówno naturalnej, jak i hodowlanej).
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu mechanizmów genetycznych działających w skali populacji (zarówno naturalnej, jak i hodowlanej).
EU2	
2,0	Nie potrafi przeprowadzić analizy struktury genetycznej populacji i oszacować podstawowych parametrów genetycznych.
3,0	Potrafi rozpoznać parametry struktury genetycznej populacji .
4,0	Potrafi rozpoznać parametry , zdefiniować i przeprowadzić analizę struktury genetycznej populacji .
5,0	Potrafi przeprowadzić analizę struktury genetycznej populacji i oszacować podstawowe parametry genetyczne.
EU3	
2,0	Student nie ma świadomości wpływu czynników naturalnych i sztucznych na strukturę genetyczną populacji.
3,0	Student ma częściową świadomość wpływu czynników naturalnych i sztucznych na strukturę genetyczną populacji.
4,0	Student dobrze rozumie i jest świadomy wpływu podstawowych czynników naturalnych i sztucznych na strukturę genetyczną populacji.
5,0	Student dobrze rozumie i jest świadomy wpływu czynników naturalnych i sztucznych na strukturę genetyczną populacji.
<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>

1.8.2 Genetyka bakterii

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Genetyka bakterii <i>Bacteria genetics</i>				WIS-BIO-D2-GENBAK-01		I 01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr hab. Anna Grobelak, prof. PCz. ; anna.grobelak@pcz.pl</i>						
<i>Dr inż. Krzysztof Fijałkowski, krzysztof.fijałkowski@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest poznanie i zrozumienie procesów związanych ze zmiennością genetyczną mikroorganizmów oraz sposobami transferu genów pomiędzy gatunkami
C02	Celem w zakresie umiejętności jest wskazanie konsekwencji transferu genów pomiędzy gatunkami bakterii dla życia człowieka i środowiska
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole , prezentowania własnego rozwiązania oraz podnoszenie świadomości potrzeby zdobywania nowej wiedzy.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu mikrobiologii, biologii molekularnej i genetyki ogólnej

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna pozycję filogenetyczną bakterii, budowę i funkcje komórki bakteryjnej oraz ma wiedzę na temat chromosomu bakterii i mechanizmów ekspresji genów.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wskazać zasadę działania ruchomych elementów genetycznych i horyzontalnego transferu genów oraz ich skutki . Student potrafi opisać i rozumie zastosowanie podstawowych technik wprowadzania DNA do komórek bakterii.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie. Potrafi świadomie zastosować wiedzę z zagrożeń wynikających z transferu genów.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Pozycja filogenetyczna bakterii i zasady ich taksonomii	1
W2	Budowa i funkcje komórki bakteryjnej	1
W3	Metabolizm	1
W4, W5	Ekspresja genów	2
W6, W7	Ruchome elementy genetyczne bakterii	2
W8, W9	Transfer horyzontalny genów i jego bariery	2
W10	Koniugacja, Transformacja	1
W11	Bakteriofagi	1
W12	Systemy toksyna-antytoksyna	1
W13, W14	Podstawy śmierci programowana komórek u <i>Prokaryota</i> ; molekularne podstawy bakteryjnej patogenezy	2
W15	Kolokwium z treści wykładowych	1
RAZEM:		15

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2	Wprowadzenie do identyfikacji molekularnej bakterii, przegląd narzędzi i metod analitycznych	2
C3, C4	Podstawy analizy metagenomicznej mikrobiomów prokariotycznych	2
C5, C6	Podstawy analizy bioinformatycznej genomów prokariotycznych.	2
C7, C8	Metodyka klonowania genów i selekcja zrekombinowanych klonów	2
C9, C10	Izolacja plazmidów, ich analiza i wykorzystanie	2
C11, C12	Podstawowe techniki wprowadzania DNA do komórek bakterii	2
C13, C14	Badanie regulacji ekspresji genów wywołanej wpływem czynników środowiskowych	2
C15	Kolokwium z treści ćwiczeniowych	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Prezentacja multimedialna, tablica klasyczna lub platforma e-learningowa PCz
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
3.	Literatura w języku polskim i angielskim

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

F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium treści teoretycznych i przekazanych 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	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 – seminarium	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	9
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	9
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.	Baj J., Markiweicz Z., (red.nauk). Biologia molekularna bakterii PWN Warszawa, 2015

2.	Salyers A. A., Whitt D. D. 2003. Mikrobiologia, różnorodność, chorobotwórczość i środowisko. PWN, Warszawa
3	Piotr Węgleński ,Genetyka molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 2021
4.	Bazy danych, programy bioinformatyczne oraz zasoby internetowe
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_W11	P7U_W	P7S_WG	C01	W1-15	1,2,3	P01
EU2	K_U06	P7U_U	P7S_UW	C02	C1-C15	1,2,3	P01
EU3	K_K02	P7U_K	P7S_KK	C03	C1-C15	1,2,3	P01, F01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z pozycji filogenetycznej bakterii, budowy i funkcje komórki bakteryjnej oraz nie ma wiedzy na temat chromosomu bakterii i ekspresji genów.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na pozycji filogenetycznej bakterii, budowy i funkcje komórki bakteryjnej oraz nie ma wiedzy na temat chromosomu bakterii i ekspresji genów
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i funkcji komórki bakteryjnej oraz podstawową wiedzę na temat chromosomu bakterii i ekspresji genów
5,0	Posiada szeroką wiedzę na temat pozycji filogenetycznej bakterii, budowy i funkcji

	komórki bakteryjnej oraz na temat chromosomu bakterii i ekspresji genów.
EU2	
2,0	Nie potrafi wskazać zasady działania ruchomych elementach genetycznych i horyzontalnym transferze genów oraz ich skutków
3,0	Zna etapy działania ruchomych elementach genetycznych i horyzontalnym transferze genów oraz ich skutków.
4,0	Potrafi wyjaśnić etapy działania ruchomych elementach genetycznych i horyzontalnym transferze genów oraz ich skutków. Potrafi opisać podstawowe techniki wprowadzania DNA do komórek bakterii oraz potrafi omówić podstawowe analizy bioinformatyczne.
5,0	Potrafi wykorzystać narzędzia badawcze do opisu działania ruchomych elementach genetycznych i horyzontalnym transferze genów oraz ich skutków, potrafi opisać i rozumie zastosowanie podstawowych technik wprowadzania DNA do komórek bakterii oraz potrafi zastosować w praktyce podstawowe analizy bioinformatyczne.
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 oraz potrafi świadomie zastosować wiedzę z zagrożeń wynikających z transferu genów.
<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>

1.9.1 Grzyby w biotechnologii

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Grzyby w biotechnologii <i>Fungi in biotechnology</i>				WIS-BIO-D2-GRZBIO-01		I 01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	30	-	-	NIE	3
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 zapoznanie z możliwościami wykorzystania grzybów w procesach bioremediacji środowiska glebowego tj. adsorpcja metali, rozkład zanieczyszczeń w rolnictwie oraz z zakresu możliwości zastosowania organizmów grzybowych w rozkładzie zanieczyszczeń organicznych tj. związki aromatyczne, pestycydy.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest poznanie technik izolacji, analizy ilościowej i jakościowej grzybów strzępkowych, oraz tworzenia biopreparatów na bazie tych organizmów oraz nabycie umiejętności zastosowania i prowadzenia procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem preparatów z grzybami strzępkowymi, planowania, wykonanie i ocena skuteczności prowadzonego procesu
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 mikrobiologii, pracy laboratoryjnej i chemii analitycznej
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna możliwości wykorzystania grzybów w procesach bioremediacji środowiska glebowego tj. adsorpcja metali, rozkład zanieczyszczeń w rolnictwie oraz zna możliwości zastosowania organizmów grzybowych w rozkładzie zanieczyszczeń organicznych tj. związki aromatyczne, pestycydy.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi zastosować techniki izolacji, analizy ilościowe i jakościowe grzybów strzępkowych, oraz stworzyć biopreparaty na bazie tych organizmów oraz zna zastosowania i umie prowadzić proces biotechnologiczny z wykorzystaniem preparatów z grzybami strzępkowymi.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi prowadzić proces biotechnologiczny z wykorzystaniem preparatów z grzybami strzępkowymi a także planować, wykonać i ocenić skuteczność prowadzonego procesu

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Grzyby w bioremediacji <i>in situ</i>	2
W3, W4	Grzyby w biodegradacji chlorowanych związków aromatycznych i BTEX	2
W5, W6	Grzyby lignolityczne i nielignolityczne w biodegradacji WWA	2
W7, W8	Grzyby w rozkładzie pestycydów	2
W9, W10	Rola grzybów w rolniczym rozkładzie zanieczyszczeń	2
W11,	Bioadsorpcja metali przez grzyby	2

W12		
W13, W14, W15	Potencjał grzybów mikoryzowych w bioremediacji gleb	3
RAZEM:		15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych – bezpieczeństwo i higiena pracy z materiałem biologicznym w laboratorium	2
L2	Analiza ilościowa grzybów strzępkowych na podłożach agarowych	2
L3, L4,	Analiza jakościowa grzybów strzępkowych technikami mikroskopowymi i makroskopowymi	4
L5	Izolacja wybranych gatunków grzybów w celu stworzenia czystych kultur	2
L6	Rozmnażanie czystych kultur grzybów strzępkowych na różnych wybranych podłożach organicznych i nieorganicznych	2
L7, L8, L9	Tworzenie biopreparatów z czystych kultur grzybów i/lub ich mieszanek	6
L10, L11, L12, L13, L14 L15	Biotechnologiczne zastosowanie wyizolowanych grzybów – projekt własny studenta - badanie aktywności biopreparatu - monitoring doświadczenia - wnioski końcowe z uzyskanych wyników - wystawienie oceny z opracowanych sprawozdań	12
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Prezentacja multimedialna, tablica klasyczna
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
3.	Literatura w języku polskim i angielskim

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium treści teoretycznych w tym ocena z wykonania sprawozdań i poprawności wyciągniętych wniosków

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 – seminarium	0
1.6	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	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.	David S. Hibbett i in. <i>A higher level phylogenetic classification of the Fungi</i> . „Mycological Research”, s. 509–47, 2007
2.	Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z. <i>Mikrobiologia techniczna</i> . Tom I i II, PWN, 2007 i 2010
3.	Długoński J. <i>Biotechnologia mikrobiologiczna</i> . Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 1997
4.	Schlegel H.G. <i>Mikrobiologia ogólna</i> . PWN, 2003.
5.	Gadd, Geoffrey M., ed. <i>Fungi in bioremediation</i> . No. 23. Cambridge University Press, 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, K_W09	P7U_W	P7S_WG, P7S_WK	C01	W1-W6	1,2,3	P01
EU2	K_U09,	P7U_K	P7S_UW,	C02	W7- W15, L1-L15	1,2,3	F01, P01
EU3	K_K06	P7U_K	P7S_KO	C03	L1-L15	1,2,3	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu związanego z możliwościami wykorzystania grzybów w procesach bioremediacji środowiska glebowego tj. adsorpcja metali, rozkład zanieczyszczeń w rolnictwie oraz z zakresu możliwości zastosowania organizmów grzybowych w rozkładzie zanieczyszczeń organicznych tj. związki aromatyczne, pestycydy.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę z zakresu związanego z możliwościami wykorzystania grzybów w procesach bioremediacji środowiska glebowego tj. adsorpcja metali, rozkład zanieczyszczeń w rolnictwie oraz z zakresu możliwości zastosowania organizmów grzybowych w rozkładzie zanieczyszczeń organicznych tj. związki aromatyczne, pestycydy.
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu związanego z możliwościami wykorzystania grzybów w procesach bioremediacji środowiska glebowego tj. adsorpcja metali, rozkład zanieczyszczeń w rolnictwie oraz z zakresu możliwości zastosowania organizmów grzybowych w rozkładzie
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu zakresu związanego z możliwościami wykorzystania grzybów w procesach bioremediacji środowiska glebowego tj. adsorpcja metali, rozkład zanieczyszczeń w rolnictwie oraz z zakresu możliwości zastosowania organizmów grzybowych w rozkładzie.
EU2	
2,0	Nie potrafi opisać technik izolacji, analizy ilościowej i jakościowej grzybów strzępkowych oraz tworzenia biopreparatów na bazie tych organizmów oraz nie potrafi zastosować i prowadzić procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem preparatów z grzybami strzępkowymi, planować, wykonać i ocenić skuteczności prowadzonego procesu
3,0	Zna etapy technik izolacji, analizy ilościowej i jakościowej grzybów strzępkowych, oraz tworzenia biopreparatów na bazie tych organizmów oraz zna etapy prowadzenia procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem preparatów z grzybami strzępkowymi, planować, wykonać i ocenić skuteczności prowadzonego procesu
4,0	Potrafi wyjaśnić techniki izolacji, analizy ilościowej i jakościowej grzybów

	strzępkowych oraz tworzyć biopreparaty na bazie tych organizmów oraz zna etapy prowadzenia procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem preparatów z grzybami strzępkowymi, planować, wykonać i ocenić skuteczności prowadzonego procesu
5,0	Potrafi wykorzystać technik izolacji, analizy ilościowej i jakościowej grzybów strzępkowych oraz tworzenia biopreparatów na bazie tych organizmów oraz zastosować i prowadzić procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem preparatów z grzybami strzępkowymi, planować, wykonać i ocenić skuteczności prowadzonego procesu
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 oraz potrafi prowadzić proces biotechnologiczny z wykorzystaniem preparatów z grzybami strzępkowymi a także planować, wykonać i ocenić skuteczność prowadzonego procesu
<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>

1.9.2 Biodeterioracja

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Biodeterioracja <i>Biodeterioration</i>			WIS-BIO-d2-BIODET-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	-	30	-	-	NIE	3
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 ze zjawiskiem biodeterioracji i jej skutkami w aspekcie zdrowotnym i gospodarczym
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta oceny wybranych materiałów pod kątem ich podatności na biodeteriorację
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 i mikrobiologii
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Student posiada wiedzę w zakresie przyczyn, skutków oraz zapobiegania biodeterioracji

Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Absolwent potrafi ocenić wybrane materiały pod kątem ich podatności na biodeteriorację
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, podstawowe pojęcia z zakresu biodeterioracji. Biodeterioracja (korozja mikrobiologiczna) a biodegradacja	1
W2, W3, W4	Charakterystyka mikroorganizmów powodujących niszczenie różnych materiałów użytkowych, ze szczególnym uwzględnieniem bakterii i grzybów	3
W5, W6	Czynniki inicjujące korozję mikrobiologiczną. Enzymy odgrywające kluczową rolę w biodeterioracji.	2
W7, W8	Mechanizm tworzenia biofilmu i jego rola w korozji mikrobiologicznej	2
W9, W10, W11, W12	Charakterystyka substancji produkowanych przez mikroorganizmy: alergeny, glukany, mykotoksyny, endotoksyny bakteryjne, mikrobiologiczne lotne związki organiczne (MLZO)	4
W13, W14	Metody zapobiegania biodeterioracji	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1	Wprowadzenie – zasady BHP w laboratorium mikrobiologicznym oraz zasady zaliczenia przedmiotu. Przygotowanie podłoży mikrobiologicznych.	2
L2	Podstawowa zasady hodowli i identyfikacji mikroorganizmów - przypomnienie	2

L3	Przegląd mikroskopowy mikroorganizmów inicjujących biodeteriorację	2
L4, L5, L6	Przypomnienie podstawowych zasad hodowli i identyfikacji mikroorganizmów ze szczególnym uwzględnieniem bakterii oraz grzybów pleśniowych. Założenie hodowli biofilmu na wybranych materiałach	6
L7, L8	Ocena wpływu czynników środowiskowych na tempo tworzenia biofilmu i stopień rozkładu materiałów, połączona z obserwacjami mikro i makroskopowymi wzrastających mikroorganizmów	4
L9, L10	Metody pobierania materiału z zanieczyszczonych mikrobiologicznie powierzchni	4
L11, L12	Analiza ilościowa i jakościowa próbek pobranych z zanieczyszczonych materiałów	4
L13 L14	Mikroorganizmy w przestrzeniach zamkniętych - analiza mikrobiologiczna wybranych pomieszczeń, ocena stopnia zanieczyszczenia oraz opracowanie raportu	4
L15	Kolokwium zaliczeniowe	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 wykonywania badań laboratoryjnych.
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego z zajęć laboratoryjnych.
P02	Ocena z kolokwium zaliczeniowego 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	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 – seminarium	0
1.6	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	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.	Baszkiewicz J., Kamiński M.: Korozja materiałów, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
2.	Błaszczyk M.K.: Mikrobiologia środowisk, PWN, Warszawa 2010
3.	Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z.: Mikrobiologia techniczna, tom I, II, PWN, Warszawa 2008
4.	Mrozowska J.(red.) i in.: Laboratorium z mikrobiologii ogólnej i środowiskowej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999
5	Materiały Konferencyjne IV Międzynarodowej Konferencji Naukowej: Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych, Łódź 2006
5.	Siemiański M.: Środowiskowe zagrożenia zdrowia, PWN, Warszawa 2001
6.	Zyska B.: Katastrofy, awarie i zagrożenia mikrobiologiczne w przemyśle i budownictwie, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 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, K_W09	P7U_W	P7S_WG, P7S_WK	C01	W1- W15	1	P02
EU2	K_U09	P7S_U	P7S_UW	C02	L1-L15	2,3,4	F01, F02
EU3	K_K06	P7U_K	P7S_KO	C03	L1-L15	4	F02 P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu przyczyn, skutków oraz metod zapobiegania biodeterioracji
3,0	Posiada bardzo ogólną wiedzę na temat biodeterioracji
4,0	Posiada wiedzę z zakresu przyczyn, skutków oraz metod zapobiegania biodeterioracji
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu przyczyn, skutków oraz metod zapobiegania biodeterioracji
EU2	
2,0	Nie potrafi ocenić wybranych materiałów pod kątem podatności na biodeteriorację
3,0	Potrafi w stopniu podstawowym ocenić wybrane materiały pod kątem podatności na biodeteriorację
4,0	Poprawnie ocenia wybrane materiały pod kątem podatności na biodeteriorację
5,0	Poprawnie ocenia wybrane materiały pod kątem podatności na biodeteriorację oraz wykazuje związek między rodzajem materiału a jego podatnością na biodeteriorację
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 zadań, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
<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>

1.10.1 Environmental Microbiology

COURSE SYLLABUS						
Field of study : BIOTECHNOLOGY						
Course title / Nazwa przedmiotu (j. polski)			Code course		Year / Semester	
Environmental Microbiology <i>Mikrobiologia środowiska</i>			WIS-BIO-D2-ENVMIC-01		I	01
Type of course	Profile		Course level		Form of study	
Electable	Academic		II degree		stationary	
Form of classes						ECTS
Lecture	Tutorial	Laboratory	Project	Seminar	Exam	
30	-	30	-	-	No	4
Unit realizing the subject:						
Faculty of Infrastructure and Environment						
Lecturer of the subject:						
<i>prof. dr hab. inż. Ewa Neczaj, e-mail: ewa.neczaj@pcz.pl</i>						

I. COURSE CHART	
COURSE OBJECTIVES	
C01	The aim in terms of knowledge is familiarizing the students with the microbiological composition of different environmental matrices and role of microorganisms in environment and environmental biotechnology
C02	The goal in terms of skills is to teach the student to use biotechnological tools, the need for further self-education and transferring the acquired knowledge to a wide target group.
C03	The aim in the field of social competences is to prepare the student to share the knowledge about the latest achievements of science and technology and the organization of activities for the benefit of the society.
PRELIMINARY COURSE REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGES, SKILLS AND OTHER COMPETENCES	
1	Knowledge of biology and microbiology at the academic level

2	Knowledge of biochemistry at the academic level
LEARNING OUTCOMES	
Knowledge: The graduate knows and understands	
EU1	Knows the microbiological composition of different environmental matrices, role of individual microbial groups in environment and environmental biotechnology
Skills: The graduate can	
EU2	Can use biotechnological tools, provide self-education process and transfer the acquired knowledge to a wide target group
Social Competence: Student is ready to	
EU3	Can share with the knowledge about the latest achievements of science and technology and organize the activities for the benefit of the society.

II. COURSE CONTENT		
Form of classes – Lectures		Hours
L1	Introduction to environmental microbiology	2
L2, L3	Microorganisms found in the environment	4
L4, L5	Soil as a microbial environment	4
L6	Aeromicrobiology	2
L7, L8	Microbial habitats and lifestyles in the aquatic environment	4
L9, L10	Microorganisms and pollutants	4
L11, L12, L13	Microorganisms in wastewater treatment	6
L14, L15	Microorganisms in waste treatment	4
TOTAL:		30
Form of classes – Laboratory		Hours
La1	Environmental Sample Collection and Processing. Cultural Methods	2
La2,	Enzymatic activity of soil	6

La3, La4		
La5, La6, La7	Nitrification and denitrification at the environmental matrices	6
La8, La9	Bacteriological Examination of Water	4
La10, La11, La12	Degradation of organic compounds in wastewater system by microorganisms	6
La13, La14, La15	Degradation of biowaste by microorganisms	6
TOTAL:		30

COURSE STUDY METHODS

1.	Multimedia presentation
2.	Devices and equipment used in the laboratory
3.	Information panels and educational guides

METHODS OF ASSESMENT: (F – FORMATIVE; S – SUMMATIVE)

F01	Activity in classes or e-learning platform
F02	Evaluation of laboratory exercises
S01	Tests with lectures
S02	Tests with laboratory exercises

III. STUDENT WORKLOAD

L.p.	Form of activity	Workload [hours]
1. Contact hours with the teacher:		
1.1	Hours of classes organized by universities - lectures	30
1.2	Hours of classes organized by universities – tutorials	0
1.3	Hours of classes organized by universities – laboratory	30

1.4	Hours of classes organized by universities – project	0
1.5	Hours of classes organized by universities – seminar	0
1.6	Exam	0
Total contact hours with the teacher:		60
2. Self-study		
2.1	Preparation to tutorials and a final test	0
2.2	Preparation for the laboratory, preparation of individual test reports	20
2.3	Preparation of your own project	0
2.4	Preparation for the final test from the lecture	15
2.5	Preparation for exam	0
2.6	Reading the indicated literature	5
Total student work hours:		40
Total student workload:		100
TOTAL NUMBER OF ECTS POINTS FOR THE COURSE:		4
The number of ECTS points that the student obtains during classes that require direct participation by the teacher:		2,4
Number of ECTS points that the student obtains as part of his / her own work:		1,6

IV. BASIC AND SUPPLEMENTARY TEXTBOOKS

Basic textbooks:

1.	Bertrand J.C., Caumette P., Lebaron P., Matheron R., Normand P., Sime-Ngando T. (Eds). (2015) Environmental Microbiology: Fundamentals and Applications: Microbial Ecology, Springer, 2015. Hardcover.
2.	Yates M.V., Nakatsu C.H., Miller R.V., Pillai S.D. (Eds). (2016). Manual of Environmental Microbiology, Fourth Edition, Wiley.
3.	Schmidt T., Schaechter M. (Eds). (2012). Topics in Ecological and Environmental Microbiology, Elsevier.

Supplementary textbooks:

1.	Scientific journals related to the subject matter
----	---

V. LEARNING OUTCOMES ATTAINMENT MATRIX							
Learning outcome	Relating a given effect to the effects defined for the entire direction of the program	The effect relates to the characteristics of the 1st and 2nd level of PRK		Course objectives	Course content	Course study methods	Methods of assessment
		Universal	In the field of technical sciences and leading to engineering competences				
EU1	K_W04, K_W06, K_U02, K_U04, K_K07	P7U_W P7U_U P7U_K	P7S_WG P7S_WK P7S_UK P7S_UU P7S_KO	C01, C02, C03	L1-L15 La1- La15	1,3	F01, P01
EU2	K_W04, K_W06, K_U02, K_U04, K_U06, K_K07	P7U_W P7U_U P7U_K	P7S_WG P7S_WK P7S_UK P7S_UU P7S_UW P7S_KO	C01, C02, C03	L1-L15 La1- La15	1,2,3	F02, P02
EU3	K_W04, K_W06, K_U02, K_U04, K_K07	P7U_W P7U_U P7U_K	P7S_WG P7S_WK P7S_UK P7S_UU P7S_KO	C01, C02, C03	L1-L15 La1- La15	1,3	F01, p01

VI. FORMS OF ASSESSMENT - DETAILS	
GRADES	LEARNING OUTCOMES
EU1	
2,0	The student has no knowledge in the field of microbiological composition of different environmental matrices, role of individual microbial groups in environment and environmental biotechnology
3,0	The student only has a basic knowledge in the field of microbiological composition of different environmental matrices, role of individual microbial groups in environment and environmental biotechnology

4,0	He has a good level of knowledge in the field of microbiological composition of different environmental matrices, role of individual microbial groups in environment and environmental biotechnology
5,0	He has a very good level of knowledge in the field of microbiological composition of different environmental matrices, role of individual microbial groups in environment and environmental biotechnology
EU2	
2,0	The student cannot use biotechnological tools, provide self-education process and transfer the acquired knowledge to a wide target group
3,0	The student can use biotechnological tools, provide self-education process and transfer the acquired knowledge to a wide target group only on a basic level
4,0	The student can use biotechnological tools, provide self-education process and transfer the acquired knowledge to a wide target group on a good level
5,0	The student can use biotechnological tools, provide self-education process and transfer the acquired knowledge to a wide target group on a very good level
EU3	
2,0	The student cannot share with the knowledge about the latest achievements of science and technology and organize the activities for the benefit of the society.
3,0	Can share with the knowledge about the latest achievements of science and technology and organize the activities for the benefit of the society only on a basic level.
4,0	The student on a good level can share with the knowledge about the latest achievements of science and technology and organize the activities for the benefit of the society.
5,0	The student on a very good level can share with the knowledge about the latest achievements of science and technology and organize the activities for the benefit of the society.
<p>A grade of 3.5 is issued when the LEARNING OUTCOMES have been fully passed with a grade of 3.0, but the student has not fully acquired the LEARNING OUTCOMES with a grade of 4.0.</p> <p>A grade of 4.5 is issued when the LEARNING OUTCOMES with a grade of 4.0 is fully passed, but the student has not fully acquired the LEARNING OUTCOMES with a grade of 5.0</p>	

VII. OTHER USEFUL INFORMATION ABOUT THE SUBJECT

	Opportunity to review supporting materials and textbooks:
1.	<i>Appropriate to the type of material - in classes, in the Main Library of the Częstochowa University of Technology</i>
	Information on the date and place of classes:
2.	<i>Notice board at the Faculty of Infrastructure and Environment and on the website of the Faculty of Infrastructure and Environment, USOS PCz system.</i>
	Consultation information (times + location):
3.	<i>Staff consultation schedule available on the Department of Infrastructure and Environment website and on the staff room door.</i>

1.10.2 Industrial microbiology

COURSE SYLLABUS						
Field of study : BIOTECHNOLOGY						
Course title / Nazwa przedmiotu (j. polski)			Code course		Year / Semester	
Industrial microbiology <i>Mikrobiologia przemysłowa</i>			WIS-BIO-D2-INDMIC-01		I	01
Type of course	Profile		Course level		Form of study	
Electable	Academic		II degree		stationary	
Form of classes						ECTS
Lecture	Tutorial	Laboratory	Project	Seminar	Exam	
30	-	30	-	-	No	4
Unit realizing the subject:						
Faculty of Infrastructure and Environment						
Lecturer of the subject:						
<i>dr Małgorzata Worwąg, e-mail: malgorzata.worwag@pcz.pl</i>						
<i>dr inż. Iwona Deska, e-mail: iwona.deska@pcz.pl</i>						

I. COURSE CHART	
COURSE OBJECTIVES	
C01	The aim in terms of knowledge is to acquire knowledge of industrial microbiology.
C02	The skill target is knowledge of the technical aspects used in industrial microbiology.
C03	The aim in terms of social competences is to prepare the student to work in a team and present his own solution.
PRELIMINARY COURSE REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGES, SKILLS AND OTHER COMPETENCES	
1	Basic knowledge of: general microbiology, chemistry, molecular biology.
LEARNING OUTCOMES	
Knowledge: The graduate knows and understands	

EU1	Knows and is able to characterize groups of microorganisms of industrial importance. Knows and explains the mechanisms of synthesis of metabolites of industrial importance. Knows the rules for the selection, improvement and storage of industrial strains.
Skills: The graduate can	
EU2	Can describe the specific properties that determine the usefulness of microorganisms in industry. Can describe the microbiological processes used in industry.
Social Competence: Student is ready to	
EU3	The student is able to work individually and in a group. He is ready to cooperate in a group.

II. COURSE CONTENT		
Form of classes – Lectures		Hours
L1	Importance of industrial microbiology - directions of technical use of microorganisms	2
L2, L3, L4	Characteristics of industrial microorganisms (bacteria, archaea, fungi, algae), extremophilic microorganisms	6
L5, L6	Primary and secondary metabolism - overproduction of metabolites	4
L7, L8, L9	Microbial cell metabolism control techniques (changes in environmental conditions, mutagenisation, gene recombination)	6
L10	Major industrial bioprocesses (biosynthesis, fermentation, biotransformation), features determining the usefulness of microorganisms in industrial bioprocesses.	2
L11	Perfecting production characteristics of microorganisms.	2
L12	Acquisition of industrial strains (methods of isolation, selection and breeding).	2
L13	Storage of strains and starter cultures.	2
L14	Contamination of industrial bioprocesses - causes and effects.	2
L15	Summary of lectures – test.	2
TOTAL:		30

Form of classes – Laboratory		Hours
La1	Introduction to laboratory exercises. General safety rules and regulations.	2
La2, La3, La4	Isolation of microorganisms of industrial importance from environmental samples - isolation of proteolytic microorganisms from soil samples, isolation of pure cultures.	6
La5, La6, La7	Conditions of cultures microorganisms and their impact on productivity production of bioproducts (metabolic control).	6
La8, La9, La10	Biosynthesis of secondary metabolites - identification and determination of biological activity of antibiotics	6
La11, La12	Control of sanitary and hygienic condition of industrial plant	4
La13, La14	Methods of storing clean cultures of microorganisms of industrial importance	4
La15	Final test laboratory exercises	2
TOTAL:		30

COURSE STUDY METHODS

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

METHODS OF ASSESMENT: (F – FORMATIVE; S – SUMMATIVE)

F01	activity in classes
F02	evaluation of laboratory exercises
P01	test with lectures
P02	test

III. STUDENT WORKLOAD		
L.p.	Form of activity	Workload
		[hours]
1. Contact hours with the teacher:		
1.1	Hours of classes organized by universities - lectures	30
1.2	Hours of classes organized by universities – tutorials	0
1.3	Hours of classes organized by universities – laboratory	30
1.4	Hours of classes organized by universities – project	0
1.5	Hours of classes organized by universities – seminar	0
1.6	Exam	0
Total contact hours with the teacher:		60
2. Self-study		
2.1	Preparation to tutorials and a final test	0
2.2	Preparation for the laboratory, preparation of individual test reports	15
2.3	Preparation of your own project	0
2.4	Preparation for the final test from the lecture	15
2.5	Preparation for exam	0
2.6	Reading the indicated literature	10
Total student work hours:		40
Total student workload:		100
TOTAL NUMBER OF ECTS POINTS FOR THE COURSE:		4
The number of ECTS points that the student obtains during classes that require direct participation by the teacher:		2,4
Number of ECTS points that the student obtains as part of his / her own work:		1,6

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

Supplementary textbooks:

1.	Journals related to the subject matter
2.	Scientific journals related to the subject matter

V. LEARNING OUTCOMES ATTAINMENT MATRIX

Learning outcome	Relating a given effect to the effects defined for the entire direction of the program	The effect relates to the characteristics of the 1st and 2nd level of PRK		Course objectives	Course content	Course study methods	Methods of assesment
		Universal	In the field of technical sciences and leading to engineering competences				
EU1	K_W04, K_W06	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	C01	L1-L15 La1- La15	1, 2, 3	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U02, K_U04, K_U06	P7U_U	P7S_UK P7S_UU P7S_UW	C02	L1-L15 La1- La15	1, 2, 3	F01, F02, P01, P02
EU3	K_K07	P7U_K	P7S_KO	C03	L1-L15 La1- La15	1, 2, 3	F01, F02, P01, P02

VI. FORMS OF ASSESSMENT - DETAILS

GRADES	LEARNING OUTCOMES
	EU1
2,0	Does not knows and is not able to characterize groups of microorganisms of industrial importance. Does not knows and not explains the mechanisms of synthesis of metabolites of industrial importance. Does not knows the rules for the selection, improvement and storage of industrial strains.

3,0	Sufficiently knows and is able to characterize groups of microorganisms of industrial importance. Sufficiently knows and explains the mechanisms of synthesis of metabolites of industrial importance. Sufficiently knows the rules for the selection, improvement and storage of industrial strains.
4,0	Good knows and is able to characterize groups of microorganisms of industrial importance. Good knows and explains the mechanisms of synthesis of metabolites of industrial importance. Enough knows the rules for the selection, improvement and storage of industrial strains.
5,0	Knows and is able to characterize groups of microorganisms of industrial importance. Knows and explains the mechanisms of synthesis of metabolites of industrial importance. Knows the rules for the selection, improvement and storage of industrial strains.
EU2	
2,0	Can't describe the specific properties that determine the usefulness of microorganisms in industry. Can't describe the microbiological processes used in industry.
3,0	Can do it sufficiently describe the specific properties that determine the usefulness of microorganisms in industry. Can do it sufficiently describe the microbiological processes used in industry.
4,0	Can describe the specific properties that determine the usefulness of microorganisms in industry. Can describe the microbiological processes used in industry.
5,0	Can very good describe the specific properties that determine the usefulness of microorganisms in industry. Can very good describe the microbiological processes used in industry.
EU3	
2,0	He is not ready to work in a team and is unable to work independently.
3,0	He is ready to work individually, recognizes the need to work in a group.
4,0	He is ready to work individually and collaborate in a group.
5,0	The student is able to work individually and in a group. He is ready to cooperate in a group.
A grade of 3.5 is issued when the LEARNING OUTCOMES have been fully passed with a grade of 3.0, but the student has not fully acquired the LEARNING OUTCOMES with a grade of 4.0.	

A grade of 4.5 is issued when the LEARNING OUTCOMES with a grade of 4.0 is fully passed, but the student has not fully acquired the LEARNING OUTCOMES with a grade of 5.0

VII. OTHER USEFUL INFORMATION ABOUT THE SUBJECT

	Opportunity to review supporting materials and textbooks:
1.	<i>Appropriate to the type of material - in classes, in the Main Library of the Czestochowa University of Technology</i>
	Information on the date and place of classes:
2.	<i>Notice board at the Faculty of Infrastructure and Environment and on the website of the Faculty of Infrastructure and Environment, USOS PCz system.</i>
	Consultation information (times + location):
3.	<i>Staff consultation schedule available on the Department of Infrastructure and Environment website and on the staff room door.</i>

1.11 Analiza instrumentalna

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Analiza instrumentalna <i>Instrumental analysis</i>			WIS-BIO-D2-ANAINS-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	TAK	3
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr hab. Agata Rosińska, e-mail: agata.rosinska@pcz.pl</i>						
<i>dr inż. Elżbieta Sperczyńska, e-mail: elzbieta.sperczyńska@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie informacji dotyczącej metod analizy instrumentalnej.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta wykonania wybranych analiz ilościowo-jakościowych z wykorzystaniem metod instrumentalnych dobranych w zależności od rodzaju oznaczanego analitu.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych oraz motywowania innych do uczenia się.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu chemii, biologii, fizyki

2	Wiedza z zakresu chemii i pomiarów w biotechnologii
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Absolwent zna i rozumie zasady planowania eksperymentów i rozwiązywania złożonych zadań z biotechnologii, potrafi wyjaśniać złożone zależności i zjawiska
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Absolwent potrafi wykonać wybrane analizy ilościowo-jakościowe z wykorzystaniem metod instrumentalnych dobranych w zależności od rodzaju oznaczanego analitu.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do ciągłego doskazywania się, uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi inspirować i motywować innych do uczenia się.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Ogólne zasady doboru metody analitycznej. Podstawy teoretyczne metod analizy instrumentalnej i aparatura stosowana w oznaczeniach	2
W2, W3	Rodzaje błędów analitycznych. Wiarygodność wyników analiz instrumentalnych	4
W4, W5, W6	Wprowadzenie do metod optycznych, spektrofotometria cząsteczkowa, spektroskopia atomowa	6
W7	Potencjometria	2
W8	Elektroliza i kulometria	2
W9, W10, W11	Teoretyczne podstawy chromatograficzne. Metody chromatograficzne, chromatografia gazowa, chromatografia cieczowa	6
W12	Inne metody instrumentalne	2
W13	Wykorzystanie metod instrumentalnych w analizie próbek środowiskowych	2
W14	Metodyki referencyjne do analizy jakościowej wody i ścieków	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe	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 laboratorium	2
L2	Rodzaje błędów w analizie chemicznej i metody ich oceny	2
L3, L4, L5	Spektrofotometria; przygotowanie próbek, porównanie do wzorca, metoda krzywej wzorcowej, metoda z dodatkiem wzorca	6
L6, L7, L8	Absorpcyjna spektrometria atomowa; przygotowanie próbek i oznaczanie	6
L9	Oznaczanie ogólnego węgla organicznego	2
L10, L11, L12, L13, L14	Chromatografia gazowa, chromatografia cieczowa; przygotowanie próbek do analizy, oznaczanie wybranych analitów	10
L15	Kolokwium zaliczeniowe i ocena sprawozdań	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Autorskie materiały dydaktyczne (w tym instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych)
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 wykonywania badań laboratoryjnych
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego z 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 – seminarium	0
1.6	Egzamin	
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	7
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	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,6

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Szczepaniak W.: Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN Warszawa 2022
2.	Minczewski J., Marczenko Z.: Chemia analityczna tom.1.2 PWN Warszawa 2011
3.	Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L.: Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, WNT Warszawa 2000
4.	Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z.: Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2010
5.	Skoog A.D. (red) : Podstawy chemii analitycznej: PWN, Warszawa 2006
6.	Praca zbiorowa pod. red. Konieczki P. i Namieśnika J.: Ocena i kontrola jakości wyników analitycznych, WNT Warszawa 2007
7.	Hulanicki A., Współczesna chemia analityczna, PWN Warszawa 2001
8.	Gajkowska-Stefańska L., Guberski S., Gutowski W., Mamak Z., Szperliński Z.: Laboratoryjne badania wody, ścieków i osadów ściekowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
9.	Hermanowicz W., Dojlido J., Zerbe J., Dożański W., Koziorowski B.: Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2003

Literatura uzupełniająca:

1.	Wydawnictwa i 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_W01, K_W04	P7U_W	P7S_WG	C01	W1- W15	1,2,3	P01
EU2	K_U07	P7S_U	P7S_UW	C02	W1- W15,	1,2,3,4	F01, F02,

					L1-L15		P01
EU3	K_K03	P7U_K	P7S_KR	C03	W1- W15, L1-L15	1,2,3,4	F01, F02, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Absolwent nie zna i nie rozumie zasad planowania eksperymentów i rozwiązywania złożonych zadań z biotechnologii, nie potrafi wyjaśniać złożone zależności i zjawiska
3,0	Absolwent zna, ale nie rozumie zasad planowania eksperymentów i rozwiązywania złożonych zadań z biotechnologii, potrafi wyjaśniać złożone zależności i zjawiska
4,0	Absolwent zna i częściowo rozumie zasady planowania eksperymentów i rozwiązywania złożonych zadań z biotechnologii, potrafi wyjaśniać złożone zależności i zjawiska
5,0	Absolwent zna i rozumie zasady planowania eksperymentów i rozwiązywania złożonych zadań z biotechnologii, potrafi wyjaśniać złożone zależności i zjawiska
EU2	
2,0	Absolwent nie potrafi wykonać wybranych analiz ilościowo-jakościowych z wykorzystaniem metod instrumentalnych dobranych w zależności od rodzaju oznaczanego analitu.
3,0	Absolwent potrafi wykonać część wybranych analiz ilościowo-jakościowych z wykorzystaniem metod instrumentalnych, ale nie uwzględniających doboru od rodzaju oznaczanego analitu
4,0	Absolwent potrafi wykonać część wybranych analiz ilościowo-jakościowych z wykorzystaniem metod instrumentalnych dobranych z uwzględnieniem rodzaju oznaczanego analitu
5,0	Absolwent potrafi wykonać wybrane analizy ilościowo-jakościowe z wykorzystaniem metod instrumentalnych dobranych w zależności od rodzaju oznaczanego analitu
EU3	
2,0	Nie jest gotów do ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych

3,0	Jest gotów ciągłego dokształcania się i uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych
4,0	Jest gotów ciągłego dokształcania się, uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi motywować innych do uczenia się
5,0	Jest gotów do ciągłego dokształcania się, uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi inspirować innych do uczenia się
<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>

1.12 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-D2-OCHWLA-01		I	01
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	2
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 pogłębienie wiedzy na temat podstaw prawnych ochrony własności intelektualnej
C02	Celem w zakresie umiejętności jest wykształcenie umiejętności wykorzystywania i interpretacji norm prawnych oraz wykształcenie świadomości samokształcenia i rozwoju
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest wykształcenie umiejętności krytycznej oceny odbieranych treści oraz potrzeby doksztalcania się
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiedza z zakresu podstaw ochrony własności intelektualnej
2	Umiejętność samodzielnego korzystania ze źródeł literaturowych i aktów prawnych
EFEKTY UCZENIA SIĘ	

Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Ma pogłębioną wiedzę na temat prawnych aspektów ochrony przedmiotów twórczości technicznej oraz utworów, w tym utworów naukowych
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi zastosować prawo własności intelektualnej do rozwiązywania realnych problemów, samodzielnie wyszukuje aktualne informacje w zakresie aktów prawnych, w tym orzecznictwo oraz źródła naukowe
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Jest przygotowany do krytycznej oceny odbieranych treści i dokształcania się

II. TREŚCI PROGRAMOWE		Liczba godzin
Forma zajęć – Wykład		
W1, W2, W3	Ochrona własności intelektualnej w biotechnologii. Wynalazek biotechnologiczny i jego ochrona.	3
W4, W5, W6, W7	Prawa autorskie i prawa własności przemysłowej w działalności naukowej.	4
W8	Plagiat. Odpowiedzialność dyscyplinarna i prawna studenta, doktoranta, pracownika naukowego.	1
W9, W10, W11	Prawna ochrona baz danych	3
W12, W13, W14	Ochrona tajemnicy przedsiębiorstwa, zabezpieczenie praw ochrony własności intelektualnej w działalności gospodarczej	3
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	Rozwiązywanie kazusów z zakresu ochrony własności przemysłowej, nieuczciwej konkurencji, ochrony baz danych	6
C10, C11, C12, C13, C14	Debata oksfordzka dotycząca wybranych zagadnień ochrony własności intelektualnej w biotechnologii	5
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 – seminarium	0
1.6	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.	Sieńczyło-Chłabcicz 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
2.	Henler-Żakowska H., Wynalazek biotechnologiczny przedmiot patentu, Wydawnictwo Scholar, 2020.

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	P7U_W	P7S_WK	C01	W1- W15	1, 2, 3	F01, P01
EU2	K_U04	P7U_U	P7S_UO P7S_UK	C02	C1-C15	1, 2, 3	F01, P01
EU3	K_K02, K_K03	P7U_K	P7S_KK, P7S_KR	C03	W1- W15, C1-C15	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 przypadków dotyczących prawa własności intelektualnej, nie zabiera głosu w dyskusji
3,0	Potrafi samodzielnie rozwiązać przypadki dotyczące podstawowych zagadnień z zakresu prawa własności intelektualnej, sporadycznie uczestniczy w dyskusji, wymaga wsparcia w przedstawieniu argumentacji
4,0	Potrafi samodzielnie rozwiązać przypadki i studia przypadku odnoszące się do bardziej zaawansowanych zagadnień z zakresu prawa własności intelektualnej, aktywnie uczestniczy w dyskusji przedstawiając odpowiednie argumenty
5,0	Rozwiązuje poprawnie wszystkie przypadki oraz studia przypadku z zakresu prawa własności intelektualnej przedstawione w ramach zajęć, samodzielnie wyszukuje argumenty w dyskusji, aktywnie w niej uczestniczy
EU3	
2,0	Nie korzysta ze źródeł informacji z zakresu ochrony własności intelektualnej. Bezskrytycznie zbiera informacje wykorzystywane do rozwiązywania przypadków 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 dokończenia 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>

2.1 Komerccjalizacja badań naukowych

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Komerccjalizacja badań naukowych <i>Commercialization of scientific research</i>				WIS-BIO-D2-KOMBIO-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	-	-	-	NIE	2
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 przekazanie wiedzy na temat procesu komercjalizacji badań w biotechnologii, barier, regulacji prawnych dotyczących tego procesu.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta o możliwościach finansowania badań naukowych.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do działania w sposób przedsiębiorczy i umiejętnego szukania finansowania dla procesu komercjalizacji.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu szeroko rozumianej ekonomii i biotechnologii.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Posiada wiedzę z zakresu komercjalizacji badań w obrębie biotechnologii, barier i możliwości dalszego rozwoju oraz zna przepisy prawne regulujące proces komercjalizacji.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi ocenić możliwości ekonomiczne dla proponowanych działań komercjalizacji badań naukowych w biotechnologii
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi szukać rozwiązań dla procesu komercjalizacji i jego źródeł finansowania.

II. TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Pojęcie i istota procesu komercjalizacji. Cechy i rodzaje projektów badawczych	4
W3	Miejsce komercjalizacji w systemie innowacji	2
W4, W5	Bariery w procesie komercjalizacji	4
W6, W7, W8	Podstawowe formy komercjalizacji. Komercjalizacja pośrednia i bezpośrednia. Udzielanie licencji.	6
W9	Uwarunkowania prawne procesu komercjalizacji	2
W10, W11	Podstawowe formy finansowania w procesie komercjalizacji wyników badań naukowych. Wady i zalety różnych form finansowania.	4
W12	Podstawowe formy współpracy z inwestorem kapitałowym	2
W13	Wybór strategii komercjalizacji	2
W14	Przykłady komercjalizacji	2
W15	Zaliczenie wykładu	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	tablica klasyczna
3.	materiały pomocnicze

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	ocena aktywności na wykładach
P01	ocena kolokwium zaliczeniowego z przedmiotu

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	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.6	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	15
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.	Gawlik, G., Łasecki, T., Siewiesiuk, J. (2015). Komercjalizacja wiedzy. Podręcznik dla naukowców. Wrocław: Urząd Marszałkowski Woj. Dolnośląskiego.
2.	Barszcz, M., & i Rozwoju, N. C. B. (Eds.). (2016). Komercjalizacja B+ R dla praktyków 2016. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.
3.	Łobejko, S., & Sosnowska, A. (2013). Komercjalizacja wyników badań naukowych. Praktyczny poradnik dla naukowców.
4.	Gwarda-Gruszczyńska, E. (2013). Modele procesu komercjalizacji nowych technologii w przedsiębiorstwach. Uwarunkowania wyboru-kluczowe obszary decyzji. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
5.	Wawrzynowicz, J., Gabriel, P., & Krzewiński, Z. (2014). Modele komercjalizacji innowacyjnych rozwiązań w województwie pomorskim. CoWinners.
6.	https://www.gov.pl/web/nauka/innowacjedlagospodarki
7.	https://poir.parp.gov.pl/

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_W12, K_W13	P7U_W	P7S_WK	1	W1-W15	1, 2, 3	F01, P01
EU2	K_U08	P7U_U	P7S_UW	2	W1-W15	1, 2, 3	F01, P01
EU3	K_K01, K_K05	P7U_K	P7S_KR, P7S_KO	3	W1-W15	1, 2, 3	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzę z zakresu komercjalizacji badań w obrębie biotechnologii, barier i możliwości dalszego rozwoju oraz zna przepisy prawne regulujące proces komercjalizacji.
3,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu komercjalizacji badań w obrębie biotechnologii.
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu komercjalizacji badań w obrębie biotechnologii, barier i możliwości dalszego rozwoju oraz zna część przepisów prawnych regulujących proces komercjalizacji.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu komercjalizacji badań w obrębie biotechnologii, barier i możliwości dalszego rozwoju oraz zna przepisy prawne regulujące proces komercjalizacji.
EU2	
2,0	Nie potrafi ocenić możliwości ekonomiczne dla proponowanych działań komercjalizacji badań naukowych w biotechnologii
3,0	Potrafi określić możliwości finansowania dla proponowanych działań

	komercjalizacji badań naukowych w biotechnologii
4,0	Potrafi wstępnie ocenić możliwości ekonomiczne dla proponowanych działań komercjalizacji badań naukowych w biotechnologii
5,0	Potrafi ocenić możliwości ekonomiczne dla proponowanych działań komercjalizacji badań naukowych w biotechnologii
EU3	
2,0	Student nie potrafi szukać rozwiązań dla procesu komercjalizacji i jego źródeł finansowania.
3,0	Student potrafi szukać źródeł finansowania dla procesu komercjalizacji.
4,0	Student potrafi znaleźć rozwiązanie dla procesu komercjalizacji i jego źródeł finansowania.
5,0	Student potrafi szukać rozwiązań dla procesu komercjalizacji i jego źródeł finansowania.
<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 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>

2.2 Wybrane zagadnienia prawne i społeczne

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Wybrane zagadnienia prawne i społeczne <i>Selected legal and social issues</i>				WIS-BIO-D2-WYZAPR-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	niestacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
15	15	-	-	-	NIE	2
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 zapoznanie studentów etycznymi i prawnymi aspektami prowadzenia badań biotechnologicznych i wykorzystania w praktyce zawodowej
C02	Celem w zakresie umiejętności jest wykształcenie umiejętności pracy w zespole oraz komunikacji z innymi osobami i stosowania wybranych przepisów prawa w praktyce
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest wykształcenie potrzeby ciągłego dokształcania się oraz postępowania zgodnie z zasadami etyki, ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu działania państwa prawa i instytucji stosujących prawo, jak również korzystania ze źródeł literaturowych i baz danych

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna i rozumie prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej w zakresie biotechnologii
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi współpracować w zespole, efektywnie komunikować się z innymi oraz stosować w praktyce wybrane przepisy prawne
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student jest gotów do ciągłego dokształcania się oraz uwzględniania w swojej pracy dylematów bioetycznych

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Aspekty prawne w biotechnologii.	2
W3, W4, W5	Pojęcie GMO, użycie GMO, zamierzone uwalnianie GMO do środowiska, wprowadzanie GMO do obrotu. Ustawa o GMO. Rejestr GMO. Równowaga biologiczna. Bioróżnorodność.	3
W6, W7, W8	Dobrostan i prawa zwierząt. Doświadczenia na zwierzętach. Technologie rozrodcze, genetyczne i potencjalna krzywda zwierząt.	3
W9, W10	Etyka w laboratorium. Normy Mertona. Uczciwość naukowa. Poszanowanie dla obiektów badań.	2
W11, W12, W13, W14	Inne etyczne dylematy związane z badaniami i działalnością w zakresie biotechnologii.	4
W15	Kolokwium zaliczeniowe.	1
RAZEM:		15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1,	Metody dochodzenia roszczeń – mediacja, koncyliacja, proces cywilny	7

C2, C3, C4, C5, C6, C7		
C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14	Analiza przypadków problemów etycznych i prawnych w biotechnologii.	7
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Prezentacja multimedialna
2.	Tablica klasyczna
3.	Materiały pomocnicze przedstawiane w czasie wykładów i ćwiczeń, w tym akty prawne i opisy patentowe
4.	Stanowiska komputerowe z dostępem do internetu

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

F01	Aktywność na zajęciach
P01	Kolokwium zaliczeniowe z wykładów
P02	Kolokwium zaliczeniowe 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 uczelnie – seminarium	0
1.6	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	10
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.	Pietrzykowski T., Etyczne problemy prawa, LexisNexis 2012
2.	Singer P., Etyka praktyczna, Wydawnictwo Książka i Wiedza 2007

3.	Ustawy, rozporządzenia, umowy międzynarodowe dotyczące prawnej ochrony własności intelektualnej oraz prawnych aspektów biotechnologii
Literatura uzupełniająca:	
1.	Stelmach J., Paradoxy bioetyki prawniczej, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2010
2.	Krajewski P., Znane i nieznanne problemy bioetyki XXI wieku: (nie)bezpieczne biotechnologie?, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2007

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	P7U_W	P7S_WK	C01	W1-W15	1, 2, 3	F01, P01
EU2	K_U07, K_U08	P7U_U	P7S_UW	C02	C1-C15	1, 2, 3, 4	F01, P02
EU3	K_K03, K_K06	P7U_K	P7S_KR, P7S_KO	C03	C1-C15	1, 2, 3, 4	F01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma podstawowej wiedzy z zakresu uwarunkowań działalności inżynierskiej w biotechnologii; z kolokwium zaliczeniowego uzyskał poniżej 50% punktów
3,0	Wymaga wsparcia w odpowiedzi z zakresu uwarunkowań działalności inżynierskiej w biotechnologii; wykorzystuje jedynie częściowo informacje z zakresu podstawowej literatury przedmiotu; uzyskał z kolokwium zaliczeniowego min. 50% punktów
4,0	Odpowiada samodzielnie na pytania z zakresu uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie biotechnologii; wykorzystuje wiedzę z zakresu literatury podstawowej; uzyskał min. 75% punktów z kolokwium zaliczeniowego

5,0	Odpowiada samodzielnie na pytania z zakresu uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie biotechnologii, wykorzystuje wiedzę zarówno z zakresu literatury podstawowej, jak i uzupełniającej; uzyskał min. 95% punktów z kolokwium zaliczeniowego
EU2	
2,0	Nie współpracuje z grupą w realizacji zadań grupowych, nie zakończył realizacji zadania grupowego, nie potrafi, nawet przy okazaniu wsparcia, zinterpretować i zastosować prostych przepisów prawnych
3,0	Wymaga wsparcia we współdziałaniu w celu realizacji zadań grupowych, wykonuje wskazane przez innych zadania w ramach zespołu, zakończył w tym charakterze realizację zadania zespołowego, interpretuje i stosuje proste przepisy prawne, wymaga wsparcia w wyszukiwaniu i interpretacji materiałów
4,0	Współdziała w zespole w celu realizacji zadań, lecz nie wykazuje się inicjatywa w rozwiązywaniu zadań; zakończył realizację zadania jako członek zespołu, interpretuje i stosuje przepisy prawne na podstawie wskazanych materiałów
5,0	Współdziała w zespole w celu realizacji zadań grupowych, wykazuje się inicjatywą w rozwiązywaniu zadań grupowych; zakończył realizację zadania wraz z zespołem, potrafi samodzielnie interpretować i zastosować wybrane przepisy prawne, samodzielnie wyszukuje informacje na zadany temat
EU3	
2,0	Nie potrafi wyszukiwać wartościowych merytorycznie treści w zakresie etycznych problemów biotechnologii i nie zabiera głosu w dyskusji; nie potrafi w dyskusji uwzględnić treści programowych z którymi ma się zapoznać
3,0	Wymaga wsparcia w wyszukiwaniu materiałów na zadany temat oraz w krytycznej ocenie ich treści; Zapytany potrafi przedstawić stanowisko w dyskusji na tematy etyczne na podstawie wskazanych materiałów
4,0	Wyszukuje wskazane materiały na zadany temat, ma świadomość konieczności oceny ich jakości i treści; częściowo na podstawie wskazanych materiałów, a częściowo samodzielnie dyskutuje na tematy etyczne
5,0	Jest samodzielny w wyszukiwaniu materiałów na zadany temat, potrafi krytycznie ocenić ich jakość oraz konieczność uzupełniania własnej wiedzy i umiejętności; dyskutuje na tematy etyczne samodzielnie wynajdując i przytaczając argumenty
Ocena poławkowa 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>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>

2.3 Podstawy cyklu życia bioproduktów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Podstawy cyklu życia bioproduktów <i>Basics of life cycle of bioproducts</i>				WIS-BIO-D2-PODCYK-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	NIE	2
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. Anna Grosser, prof. PCz., e-mail: anna.grosser@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z oceną cyklu życia produktu, jako technika zarządzania środowiskowego.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta wykorzystywać narzędzie LCA do analizy procesów powstawania bioproduktów w gospodarce cyrkulacyjnej z uwzględnieniem analizy i interpretacji.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Ogólna wiedza z zakresu biotechnologii środowiskowych i biotechnologii przemysłowych.
2	Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury, prowadzenia obliczeń inżynierskich i opracowania raportów.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia bioproduktów.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi przeprowadzić wstępną ocenę cyklu życia wybranych bioproduktów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student 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	Gospodarka cyrkulacyjna; metody zarządzania środowiskowego.	2
W2, W3	Definicja i struktura LCA, cel i zakres oceny cyklu życia bioproduktów, jednostka funkcjonalna	4
W4, W5	Ocena wpływu cyklu życia na środowisko	4
W6, W7	Inwentaryzacja danych wejściowych i wyjściowych	4
W8, W9	Kategorie wpływu, wskaźniki kategorii i modele charakteryzowania	4
W10	Klasyfikacja, charakteryzowanie, normalizacja, grupowanie i wartościowanie wyników	2
W11, W12	Ekowskaźniki i zasady wartościowania (ważenia) wyników	4
W13 W14	Koszty cyklu życia - LCC	4
W15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		30

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2	Ślad ekologiczny	2
C3, C4, C5, C6, C7, C8	Budowa schematów cyklu życia wybranych bioproduktów	6
C9, C10, C11, C12	Interpretacja cyklu życia wybranych bioproduktów	4
C13, C14, C15	Analiza niepewności danych w ocenie cyklu życia z wykorzystaniem techniki Monte Carlo	2
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Zajęcia z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Tablica klasyczna, stanowiska komputerowe
3	Materiały dydaktyczne rozdawane na zajęciach

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego obejmującego tematykę zajęć.
P02	Ocena z samodzielnego wykonania zadań w ramach 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	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.6	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	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Bąk I, Cheba K. Zielona gospodarka jako narzędzie zrównoważonego rozwoju, CeDeWu, Warszawa, 2020.
2.	Gorzyński J., Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 2007.
3.	Góralczyk M., Kowalski Z., Kulczycka J., Ekologiczna Ocena Cyklu Życia Procesów Wytwórczych (LCA), PWN, Warszawa, 2007.
4.	Kulczycka J., Ekologiczna ocena cyklu życia (LCA) nową techniką zarządzania środowiskowego, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków, 2001.
5.	Lewandowska A., Środowiskowa ocena cyklu życia produktu na przykładzie wybranych typów pomp przemysłowych, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań, 2006.
6.	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
3.	Nowak R., Sparczyńska E., Life Cycle Assessment (LCA) - Application of the Process, Monografia "Environmental Safety of Biowaste in the Circular Economy" pod redakcją Neczaj E., Grosser A., Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2021, 263 – 270.
4.	Sparczyńska E., Identification, Quantification and Prioritization of Technological Solutions from the Point of View of Environmental Impact, Monografia "Environmental Safety of Biowaste in the Circular Economy" pod redakcją Neczaj E., Grosser A., Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2021, 126 – 135.

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	P7U_W	P7S_WG	C01	W1- W15	1,3	F01
EU2	K_U01, K_U10	P7U_U	P7S_UW	C02	C1-C15	1,2,3	F01, P01, P02
EU3	K_K07	P7U_K	P7S_KO	C03	W1- W15 C1-C15	1,2,3	F01, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy na temat procesów zachodzących w cyklu życia bioproduktów.
3,0	Posiada podstawową wiedzę na temat procesów zachodzących w cyklu życia bioproduktów.
4,0	Posiada dobrą wiedzę na temat procesów zachodzących w cyklu życia bioproduktów.
5,0	Posiada szeroką wiedzę na temat procesów zachodzących w cyklu życia bioproduktów.
EU2	
2,0	Nie potrafi przeprowadzić wstępnej oceny cyklu życia wybranych bioproduktów z uwzględnieniem analizy i interpretacji.
3,0	Potrafi w sposób elementarny przeprowadzić wstępną ocenę cyklu życia wybranych bioproduktów z uwzględnieniem analizy i interpretacji.

4,0	Potrafi w sposób ogólny przeprowadzić wstępną ocenę cyklu życia wybranych bioproduktów z uwzględnieniem analizy i interpretacji.
5,0	Potrafi w sposób pełny przeprowadzić wstępną ocenę cyklu życia wybranych bioproduktów z uwzględnieniem analizy i interpretacji.
EU3	
2,0	Nie jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
3,0	Jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, nie kieruje się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
4,0	Jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego kierując się zasadami ochrony środowiska lub zrównoważonego rozwoju.
5,0	Jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
<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 Metodyka feno- i genotypowania

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Metodyka feno- i genotypowania <i>Methodology of pheno- and genotyping</i>				WIS-BIO-D2-MEFEGE-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	NIE	4
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr hab. inż. Anna Grobelak, prof. PCZ., e-mail: anna.grobelak@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest poznanie metod feno i genotypowania mikroorganizmów.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest umiejętność wyboru i dokonania analizy poznania metod feno i genotypowania mikroorganizmów.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest gotowość i dojrzałość społeczna do wykonywania analiz, odpowiedzialne pełnienie ról i profesjonalizm w działaniu.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu mikrobiologii, genetyki bakterii i podstawowych technik molekularnych.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Zna podstawowe, metody feno i genotypowania mikroorganizmów
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi przeprowadzić podstawowe feno i genotypowanie u mikroorganizmów
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student ma świadomość i jest gotów do poszukiwania wiedzy a także jest świadomy szybkiego rozwoju technik feno i genotypowania. Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		Liczba godzin
Forma zajęć – Wykład		
W1	Budowa mikroorganizmów. Cechy fenotypowe. Nośniki informacji genetycznej u mikroorganizmów.	2
W2, W3	Podstawowe manipulacje z materiałem genetycznym: Izolacja i oczyszczanie DNA, elektroforeza, analiza restrykcyjna, łańcuchowa reakcja polimerazy, sekwencjonowanie fragmentów genomu, techniki hybrydyzacyjne	4
W4, W5, W6, W7, W8,	Aktualne techniki fenotypowania mikroorganizmów	10
W9, W10, W11, W12, W13, W14	Aktualne techniki genotypowania mikroorganizmów	12
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2	Świat mikroorganizmów; budowa, podział, funkcje, genetyka	4
C3, C4, C5, C6, C7	Aktualne metody fenotypowania ; studia przypadków	10
C8, C9, C10, C11, C12	Aktualne metody genotypowania ; studia przypadków	10
C13, C14	Techniki badania polimorfizmu genetycznego mikroorganizmów	4
C15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Ćwiczenia i wykład 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 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	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 – seminarium	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
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	15
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.	Wybrane Techniki i metody analizy DNA. Z. Nowak, J. Gruszczyńska wydawnictwo SGGW, 2007
2.	Lubert Stryer: Biochemia. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999. ISBN 83-01-12044-4
3.	Szewczyk EM. Diagnostyka bakteriologiczna. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2005
4.	Schwab U, Chernomas F, Larcom L and Weems J. Molecular typing and fluconazole susceptibility of urinary <i>Candida glabrata</i> isolates from hospitalized patients. <i>Diagn Microbiol Infect Dis</i> 1997;29:11-7
5	Ziemińska A., Lalik A., Węgrzyn A., Markery molekularne Podstawy dla studentów kierunków technicznych. Rok wydania 2011, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

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	P7U_W	P7S_WG	C01	W1-W15	1,2	F02
EU2	K_U07, K_U11	P7U_U	P7S_UW	C02	C1-C15	1,2	F01
EU3	K_K04	P7U_K	P7S_KO	C03	W1-W15 C1-C15	1,2	F01, F02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu podstawowych metod feno i genotypowania mikroorganizmów
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę z zakresu podstawowych metod feno i genotypowania mikroorganizmów.
4,0	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych metod feno i genotypowania mikroorganizmów.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu podstawowych metod feno i genotypowania mikroorganizmów.
EU2	
2,0	Nie potrafi przeprowadzić podstawowego feno i genotypowania mikroorganizmów.
3,0	Zna etapy procesu feno i genotypowania mikroorganizmów.
4,0	Potrafi omówić procedurę podstawowego feno i genotypowania mikroorganizmów.
5,0	Potrafi dokonać podstawowej analizy feno i genotypowania mikroorganizmów.
EU3	
2,0	Nie jest świadom konieczności poszukiwania wiedzy oraz szybkiego rozwoju technik feno i genotypowania .
3,0	Student ma świadomość konieczności poszukiwania wiedzy i samodoskonalenia. Student potrafi pracować indywidualnie.
4,0	Student ma świadomość i jest gotów do rozwijania wiedzy i samodoskonalenia. Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie.
5,0	Student ma świadomość i jest gotów do rozwijania wiedzy a także jest świadomy szybkiego rozwoju technik feno i genotypowania. 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>

2.5 Technologie wybranych bioproduktów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Technologie wybranych bioproduktów <i>Technologies of selected bioproducts</i>				WIS-BIO-Z2-TECWYB-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	NIE	4
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr hab. inż. Anna Grosser, prof PCz, e-mail: anna.grosser@pcz.pl</i>						
<i>dr Małgorzata Worwąg, e-mail: malgorzata.worwag@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem jest pozyskanie przez studenta wiedzy dotyczącej nowoczesnych technik i technologii stosowanych w przemysłowej produkcji wybranych bioproduktów, zasad planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych stosowanych w wytwarzaniu wybranych bioproduktów oraz metod analizy bioproduktów.
C02	Celem jest nabycie umiejętności opisywania procesów jednostkowych stosowanych w wytwarzaniu wybranych bioproduktów.
C03	Celem jest nabycie kompetencji społecznych związanych z zastosowaniem biotechnologii w praktyce, w zakresie otrzymywania bioproduktów zgodnie z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Ogólna wiedza z zakresu mikrobiologii, biochemii, biotechnologii.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych mikroorganizmów, surowców do produkcji różnych bioproduktów ze wskazaniem ich dalszego wykorzystania. Zna i rozumie przebieg procesów jednostkowych stosowanych w procesach biotechnologicznych i zna zasady działania urządzeń stosowanych do realizacji tych procesów.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi projektować oraz prognozować przebieg procesu wytwarzania wybranych bioproduktów, potrafi monitorować procesy, oceniać ich przebieg oraz jakość wytworzonych produktów.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Jest gotów do stosowania biotechnologii w praktyce, zwłaszcza w zakresie technologii wytwarzania produktów pochodzących z zasobów naturalnych, 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	Ogólne zasady prowadzenia procesów biotechnologicznych.	2
W2	Biosynteza wybranych białek.	2
W3	Biosynteza wybranych preparatów enzymatycznych.	2
W4	Biosynteza wybranych lipidów.	2
W5, W6	Biosynteza wybranych kwasów organicznych.	4
W7	Biosynteza wybranych alkoholi.	2
W8	Biosynteza wybranych polisacharydów.	2
W9	Biosynteza wybranych aminokwasów.	2
W10, W11	Biosynteza wybranych witamin.	4
W12	Biosynteza wybranych biosurfaktantów.	2

W13	Biosynteza wybranych nośników energii.	2
W14	Biosynteza wybranych bioproduktów przy użyciu mikroorganizmów ze zrekombionowanym DNA.	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe z wykładów	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	Fermentacja mlekowa – wytwarzane i analiza produktów.	6
L5, L6, L7	Fermentacja alkoholowa - wytwarzane i analiza produktów.	6
L8, L9, L10	Produkcja piwa i podpiwku w warunkach laboratoryjnych, analiza wytworzonych produktów.	6
L11	Analiza właściwości fizyko-chemicznych wybranych bioproduktów	2
L12	Izolacja kwasu cytrynowego.	2
L13, L14	Biotechnologiczna produkcja kwasu cytrynowego .	4
L15	Obrona sprawozdań.	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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

F01	Aktywność na zajęciach
F02	Stopień samodzielnego przygotowania do zajęć

P01	Kolokwium zaliczeniowe z wykładów
P02	Sprawozdania indywidualne i 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	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	0
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.6	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.	Bamforth, Charles W. Food, Fermentation, and Micro-organisms. Oxford: Blackwell Science, 2005.
2.	Bamforth, Charles W., and Robert E. Ward. The Oxford Handbook of Food Fermentations. Oxford: Oxford, 2014.
3.	Barth, R., The Chemistry of Beer: The Science in the Suds. Hoboken: Wiley, 2013.
4.	Bednarski W., Fiedurek J. (red.): Podstawy biotechnologii przemysłowej. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2007.
5.	Bednarski W., Rejs A. (red.): Biotechnologia żywności. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003.
6.	Gawęcki J., Libudzisz Z. (red.): Mikroorganizmy w żywności i żywieniu. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2010.
7.	Holzappel, W. H., and Brian J. B. Wood. Lactic Acid Bacteria: Biodiversity and Taxonomy. Oxford: Wiley Blackwell, 2014.
8.	Hutkins, Robert W. Microbiology and Technology of Fermented Foods. Ames: Blackwell, 2006.
9.	Kołodziejczyk A. Naturalne związki organiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
10.	Lewis M. J., Young T.W.: Piwowarstwo. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
11.	Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z. (red.): Mikrobiologia techniczna. T. 1, Mikroorganizmy i środowiska ich występowania. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007. Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z. (red.): Mikrobiologia techniczna. T. 2,
12.	Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.

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_W07, K_W10	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	C01	W1- W15 L1-L15	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U06	P7U_U	P7S_UW	C02	W1- W15 L1-L15	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EU3	K_K06	P7U_K	P7S_KO	C03	W1- W15 L1-L15	1,2,3	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie posiada wiedzy dotyczącej możliwości zastosowania określonych mikroorganizmów, surowców do produkcji różnych bioproduktów z wskazaniem ich dalszego wykorzystania. Nie zna i nie rozumie przebieg procesów jednostkowych stosowanych w procesach biotechnologicznych i nie zna zasad działania urządzeń stosowanych do realizacji tych procesów.
3,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych mikroorganizmów, surowców do produkcji różnych bioproduktów z wskazaniem ich dalszego wykorzystania. Potrafi wymienić procesy jednostkowe stosowane w procesach jednostkowych jak i urządzenia stosowane do realizacji tych procesów.

4,0	Posiada usystematyzowaną wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych mikroorganizmów, surowców do produkcji różnych bioproduktów z wskazaniem ich dalszego wykorzystania. Zna i rozumie przebieg podstawowych procesów jednostkowych stosowanych w procesach biotechnologicznych jak również zna podstawowe zasady działania urządzeń stosowanych do realizacji tych procesów.
5,0	Posiada bardzo dobrze ugruntowaną wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych mikroorganizmów, surowców do produkcji różnych bioproduktów z wskazaniem ich dalszego wykorzystania. Zna i rozumie przebieg procesów jednostkowych stosowanych w procesach biotechnologicznych i zna zasady działania urządzeń stosowanych do realizacji tych procesów.
EU2	
2,0	Nie potrafi projektować oraz prognozować przebieg procesu wytwarzania wybranych bioproduktów, nie potrafi monitorować procesów, nie potrafi oceniać ich przebieg oraz jakość wytworzonych produktów.
3,0	Potrafi w umiarkowanym stopniu projektować oraz prognozować przebieg procesu wytwarzania wybranych bioproduktów, potrafi w niewielkim stopniu monitorować procesy, oceniać ich przebieg oraz jakość wytworzonych produktów.
4,0	Potrafi projektować oraz prognozować przebieg procesu wytwarzania wybranych bioproduktów, potrafi prawidłowo monitorować procesy, i w ograniczonym stopniu oceniać ich przebieg oraz jakość wytworzonych produktów.
5,0	Potrafi projektować oraz prognozować przebieg procesu wytwarzania wybranych bioproduktów, potrafi monitorować procesy, oceniać ich przebieg oraz jakość wytworzonych produktów.
EU3	
2,0	Nie jest gotów do stosowania biotechnologii w praktyce, zwłaszcza technologiach wytwarzania produktów pochodzących z zasobów naturalnych, nie potrafi kierować się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, nie jest gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
3,0	Jest gotów do stosowania w minimalnym stopniu biotechnologii w praktyce, zwłaszcza technologiach wytwarzania produktów pochodzących z zasobów naturalnych, kierując się podstawowymi zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, nie jest gotów inicjować działania na rzecz interesu

	publicznego.
4,0	Jest gotów do stosowania biotechnologii w praktyce, zwłaszcza technologiach wytwarzania produktów pochodzących z zasobów naturalnych, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, jest w ograniczonym stopniu gotów inicjować działania na rzecz interesu publicznego.
5,0	Jest gotów do stosowania biotechnologii w praktyce, zwłaszcza technologiach wytwarzania produktów pochodzących z zasobów naturalnych, 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>

2.6 Technologie wybranych odpadów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Technologie wybranych odpadów <i>Selected waste technologies</i>				WIS-BIO-D2-TECOPD-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	-	-	TAK	4
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<p><i>dr hab. inż. Jolanta Sobik-Szołtysek prof. PCz, e-mail: jolanta.sobik-szołtysek@pcz.pl</i></p> <p><i>dr inż. Krzysztof Rećko, e-mail: krzysztof.recko@pcz.pl</i></p> <p><i>dr inż Beata Bień, e-mail: beata.bien@pcz.pl</i></p>						

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie wiedzy jest przekazanie informacji o kierunkach i metodach zagospodarowania wybranych grup odpadów.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest opanowanie przez studentów umiejętności analizy wybranych właściwości odpadów metodami laboratoryjnymi oraz nabycie umiejętności pracy indywidualnej i zespołowej w ramach realizowanych zadań badawczych w laboratorium.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i wdrażania rozwiązań związanych z gospodarką odpadami, uwzględniających zasady ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu biologii i chemii oraz źródeł zanieczyszczenia środowiska.
2	Umiejętność prowadzenia prac laboratoryjnych i analizy uzyskanych wyników.
3	Umiejętność samodzielnego korzystania ze źródeł literaturowych.
4	Umiejętność wykonywania obliczeń inżynierskich.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna metody i technologie zagospodarowania odpadów komunalnych i przemysłowych.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi dokonać analizy wybranych właściwości odpadów metodami laboratoryjnymi oraz opracować i zinterpretować efekty pracy laboratoryjnej w postaci kompletnego sprawozdania, w tym wyciągać wnioski z przeprowadzonych eksperymentów. Wykazuje umiejętność pracy indywidualnej i w zespole.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi odpowiednio wykorzystywać zasoby naturalne kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, a także potrafi działać na rzecz interesu publicznego.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do zakresu przedmiotu i podstawowych pojęć – odpady, miejsce powstawania i klasyfikacja. Aspekty prawne i uwarunkowania ekonomiczne gospodarki odpadami.	2
W2, W3	Technologie zagospodarowania odpadów komunalnych.	4
W4, W5	Technologie zagospodarowania odpadów energetycznych.	4
W6, W7	Odpady przemysłu wydobywczego i możliwości ich zagospodarowania.	4
W8,	Źródła odpadów niebezpiecznych – ocena ryzyka i zagrożenia dla	4

W9	środowiska oraz sposoby postępowania.	
W10	Odzysk i unieszkodliwianie zużytych baterii i akumulatorów.	2
W11, W12	Problemy zagospodarowania osadów ściekowych.	4
W13	Metody unieszkodliwiania odpadów medycznych i weterynaryjnych.	2
W14, W15	Składowanie odpadów – warunki i problemy.	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.	2
L2	Oznaczenie składu morfologicznego odpadów komunalnych.	2
L3	Oznaczenie zawartości CaO w odpadach.	2
L4	Oznaczenie zawartości części palnych i niepalnych w odpadach.	2
L5, L6, L7	Wyciąg wodny z odpadów – analiza wybranych parametrów eluatu: pH, kwasowość mineralna i ogólna, TDS, TOC, zawartość Cl ⁻ i SO ₄ ²⁻ .	6
L8	Oznaczenie substancji humusowych w kompostach z odpadów.	2
L9	Proces rozdrabniania i analiza granulometryczna odpadów.	2
L10, L11, L12, L13	Zajęcia terenowe – wizyta w zakładzie unieszkodliwiania odpadów.	8
L14	Kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych.	2
L15	Zaliczenie przedmiotu: kolokwium poprawkowe, odrabianie ćwiczeń niezaliczonych.	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz.
2.	Stanowiska laboratoryjne wraz z niezbędną aparaturą.

3.	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych – wydruk i wersja elektroniczna.
4.	Wzór sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych – wersja elektroniczna.
5.	Zajęcia terenowe.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Aktywność na zajęciach – wykłady, ćwiczenia.
F02	Ocena pracy w grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych.
F03	Ocena poprawności obliczeń i wykonania sprawozdań laboratoryjnych.
P01	Kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych.
P02	Egzamin końcowy.

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 – seminarium	0
1.6	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	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	18
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		38

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.	Biegańska J. (red.), Metody analizy w gospodarce odpadami. Zbiór instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008.
2.	Bień J.B., Wystalska K., Przekształcanie osadów ściekowych w procesach termicznych, Wyd.Seidel-Przywecki, Warszawa 2009.
3.	Bilitewski B., Härdtle G., Marek K., Podręcznik gospodarki odpadami, Wyd. Seidel-Przywecki Sp. z o.o., Warszawa 2006.
4.	D'Obyrn K., Szalińska E., Odpady komunalne – zbiórka, recykling, unieszkodliwianie, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2005
5.	Girczys J., Procesy utylizacji odpadów stałych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Monografia nr 100, Częstochowa 2004.
6.	Girczys J., Sobik-Szołtysek J., Odpady przemysłu cynkowo-ołowiowego, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Monografia nr 87, Częstochowa 2002
7.	Kotowski W., Przywarska R., Podstawy odzysku, recyklingu i unieszkodliwiania odpadów. Wyd.Wyższej Szkoły Ekonomii i Administracji w Bytomiu, Bytom 2004.
8.	Nadziakiewicz J., Waclawek K., Stelmach S., Procesy termiczne utylizacji odpadów, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.
9	Rosik-Dulewska Cz., Podstawy gospodarki odpadami, Wyd. PWN, Warszawa 2021.
10	Sobik-Szołtysek J., Zastosowanie materiałów kompozytowych wytworzonych z mineralnych surowców odpadowych do uszczelniania składowisk odpadów, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Monografia nr 315, Częstochowa 2016.
11.	Wandrasz J.W., Biegańska J., Odpady niebezpieczne. Podstawy teoretyczne, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
12.	Wandrasz J.W., Gospodarka odpadami medycznymi, Wyd. PZITS, Oddział Wielkopolski w Poznaniu, Poznań 2000.
13.	Jędrczak A., Biologiczne przetwarzanie odpadów, Wyd. PWN, Warszawa 2007.

14.	Bień J.B., Sobik-Szołtysek J., Wystalska K. Kowalczyk M., Kamizela T., Unieszkodliwianie osadów przemysłowych, seria Monografie Nr 352, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2019.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma związane z tematyką przedmiotu tj. Przegląd komunalny, Recykling, Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska, Ochrona Powietrza i Problemy Odpadów.
2.	Celary P., Sobik-Szołtysek J., Vitrification as an alternative to landfilling of tannery sewage sludge, Waste Management, 2014, 34, 2520-2527.
3.	Sobik-Szołtysek J., Wystalska K., Co processing of sewage sludge in cement kiln, Industrial and Municipal Sludge: Emerging Concerns and Scope for Resource Recovery. Edited by M. N. V. Prasad, Wydawnictwo Elsevier B978-0-12-815907-1.00002-7.
4.	Sobik-Szołtysek J., Worwąg M., Wykorzystanie testu wymywania do oceny przydatności materiałów odpadowych proponowanych do budowy barier izolacyjnych, Szymański K. (red.), Monografia nr 249 Gospodarka odpadami komunalnymi, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, 2013, Tom IX, 57-68.
5.	Sobik-Szołtysek J., Kupich I., Effect of the Addition of Coal Waste on the Process of Composting and Sorption Capacity of Composts, Rocznik Ochrona Środowiska, 2019, Vol. 21, 1156-1174.
6.	Bień B.: Determining the Relationship Between the Properties of Sewage Sludge/Biowaste Introduced into Soils and the Level of Microbiological Activity of Soils, rozdział w monografii: Environmental Safety of Biowaste in the Circular Economy (red.) Neczaj E., Grosser A., 2021, 170-186.

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	P7U_W	P7S_WG	C01	W1- W15	1	F01 P02
EU2	K_U12	P7U_U	P7S_UW	C02	L1-L15	1,2,3,4, 5	F01 F02 F03 P01
EU3	K_K06	P7U_K	P7S_KO	C03	W1- W15 L1-L15	1,2,3,4, 5	F01 F02 F03 P01 P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Zna jedynie niektóre metody i technologie zagospodarowania odpadów komunalnych i przemysłowych. Słabo rozumie zasady dobory metody zagospodarowania odpadów uwzględniające ich właściwości. Potrafi wymienić metody i technologie stosowane w gospodarce odpadami, ale nie potrafi opisać ich działania.
3,0	Potrafi opisać w sposób mało szczegółowy metody i technologie zagospodarowania odpadów komunalnych i przemysłowych. Rozumie zasady dobory metody zagospodarowania odpadów uwzględniające ich właściwości oraz potrafi wymienić rodzaje metod i technologii stosowanych w gospodarce odpadami.
4,0	Potrafi w sposób wystarczający opisać metody i technologie zagospodarowania

	<p>odpadów komunalnych i przemysłowych. Wymienia i szczegółowo charakteryzuje te metody oraz potrafi w oparciu o właściwości odpadów dobrać najkorzystniejszych sposób ich zagospodarowania. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych i rozumie konieczność ich wykorzystywania przy doborze metody zagospodarowania odpadów.</p>
5,0	<p>Potrafi szczegółowo opisać metody i technologie zagospodarowania odpadów komunalnych i przemysłowych, w tym potrafi powiązać dobór metody z właściwościami zagospodarowywanego odpadu. Potrafi wskazać możliwości wykorzystania odpadów jako substytutów surowców naturalnych realizując tym samym zasadę zamykania obiegu materii i ochrony zasobów naturalnych. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych i rozumie konieczność ich wykorzystywania przy doborze metody zagospodarowania odpadów.</p>
EU2	
2,0	<p>Nie potrafi poprawnie dokonać analizy wybranych właściwości odpadów metodami laboratoryjnymi. Popełnia liczne błędy w trakcie dokonywania analiz. Nie potrafi opracować i zinterpretować efektów pracy laboratoryjnej w postaci kompletnego sprawozdania. Nie wykazuje umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.</p>
3,0	<p>Potrafi dokonać analizy wybranych właściwości odpadów metodami laboratoryjnymi. 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. Wykazuje umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.</p>
4,0	<p>Potrafi samodzielnie i w grupie przeprowadzić analizy wybranych właściwości odpadów zgodnie z podaną metodyką. Prawidłowo sporządza sprawozdanie z wykonanych badań lecz popełnia niewielkie błędy obliczeniowe. Potrafi na podstawie analizy uzyskanych wyników wyciągnąć wnioski. Wykazuje umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.</p>
5,0	<p>Przeprowadza w sposób prawidłowy analizę wybranych właściwości odpadów. Sprawozdanie z wykonanych badań jest kompletne i bez błędów obliczeniowych. Potrafi nie tylko zinterpretować uzyskane wyniki, ale w przypadku pojawienia się niezadowolających wyników oznaczyć podać ich przyczynę. Potrafi do interpretacji uzyskanych wyników wykorzystywać materiały źródłowe. Wykazuje umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.</p>

EU3	
2,0	Student nie potrafi kierować się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju w celu odpowiedniego wykorzystywania zasobów naturalnych oraz nie potrafi działać na rzecz interesu publicznego.
3,0	Student potrafi kierować się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju przy wykorzystywaniu zasobów naturalnych jednak nie w pełni dokonuje właściwych wyborów. Zna konieczność podejmowania działań na rzecz interesu społecznego jednak nie w pełni angażuje się w te działania.
4,0	Student potrafi odpowiednio wykorzystywać zasoby naturalne kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, a także potrafi działać na rzecz interesu publicznego.
5,0	Student znakomicie potrafi wykorzystywać zasoby naturalne kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju rozumiejąc konieczność potrzeby ograniczania zużycia tych zasobów. 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	
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>

2.7.1 Biopharmaceutics

COURSE SYLLABUS						
Field of study : BIOTECHNOLOGY						
Course title / Nazwa przedmiotu (j. polski)			Code course		Year / Semester	
Biopharmaceutics <i>Biofarmaceutyki</i>			WIS-BIO-D2-BIOFAR-02		I	02
Type of course	Profile		Course level		Form of study	
Electable	Academic		II degree		stationary	
Form of classes						ECTS
Lecture	Tutorial	Laboratory	Project	Seminar	Exam	
30	15	-	-	-	No	3
Unit realizing the subject:						
Faculty of Infrastructure and Environment						
Lecturer of the subject:						
<i>dr. inż. Krzysztof Fijałkowski, e-mail: krzysztof.fijalkowski@pcz.pl</i>						

I. COURSE CHART	
COURSE OBJECTIVES	
C01	The goal in terms of knowledge is providing basic knowledge about classification, occurrence of pharmaceuticals and their kinetics
C02	The goal in terms of skills is providing of basic knowledge of biopharmaceuticals kinetics, especially their elimination by the liver and selected methods of application
C03	The goal in terms of social competences is to learn techniques of using biopharmaceuticals in human treatment, case study - basics of drug selection, principle of action and therapeutic effects
PRELIMINARY COURSE REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGES, SKILLS AND OTHER COMPETENCES	
1	General knowledge of the field of chemistry, biology of living organisms and mathematics

LEARNING OUTCOMES	
Knowledge: The graduate knows and understands	
EU1	Knows the basic knowledge about classification, occurrence of pharmaceuticals and their kinetics
Skills: The graduate can	
EU2	Knows the basics of biopharmaceuticals kinetics, especially their elimination by the liver and selected methods of application
Social Competence: Student is ready to	
EU3	The student can use biopharmaceuticals techniques in human treatment, can create the case study - basics of drug selection, principle of action and therapeutic effects of discussed medicine substance.

II. COURSE CONTENT		
Form of classes – Lectures		Hours
L1, L2	Biopharmaceutics – introduction and theory principals	4
L3, L4, L5	Introduction to biopharmaceutics and pharmacokinetics	6
L6, L7	Biopharmaceutics classification system and importance	4
L8, L9, L10	Drug elimination and clearance	6
L11, L12	Pharmacokinetics of oral adsorption	4
L13, L14, L15	Targeted drug delivery systems and biotechnological products	6
TOTAL:		30
Form of classes – Tutorials		Hours
T1	Biopharmaceutics - a basic tool for modern pharmacotherapy - introduction	1

T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11	Case study based on bibliographic data: - The first stage - the choice of disease for treatment, adjustment of drugs The second stage - the principle of action of applied drugs, the effects of treatment	10
T12, T13	Test and presentation from the first stage	2
T14, T15	Test and presentation from the second stage	2
TOTAL:		15

COURSE STUDY METHODS

1.	Blackboard, interactive whiteboard and multimedia presentation
2.	Literature from on-line bibliographic databases
3.	Exercises with the use of audiovisual aids or the PC's e-learning platform

METHODS OF ASSESMENT: (F – FORMATIVE; S – SUMMATIVE)

F01	Activity in classes
P03	Evaluation of the tutorials reports performance including analysis and verification of the obtained results
P01	Test from the lectures
P02	Test and presentation from the tutorials

III. STUDENT WORKLOAD

L.p.	Form of activity	Workload
		[hours]
1. Contact hours with the teacher:		
1.1	Hours of classes organized by universities - lectures	30

1.2	Hours of classes organized by universities – tutorials	15
1.3	Hours of classes organized by universities – laboratory	0
1.4	Hours of classes organized by universities – project	0
1.5	Hours of classes organized by universities – seminar	0
1.6	Exam	0
Total contact hours with the teacher:		45
2. Self-study		
2.1	Preparation to tutorials and a final test	15
2.2	Preparation for the laboratory, preparation of individual test reports	0
2.3	Preparation of your own project	0
2.4	Preparation for the final test from the lecture	10
2.5	Preparation for exam	0
2.6	Reading the indicated literature	5
Total student work hours:		30
Total student workload:		75
TOTAL NUMBER OF ECTS POINTS FOR THE COURSE:		3
The number of ECTS points that the student obtains during classes that require direct participation by the teacher:		1,8
Number of ECTS points that the student obtains as part of his / her own work:		1,2

IV. BASIC AND SUPPLEMENTARY TEXTBOOKS	
Basic textbooks:	
1.	Biopharmaceutics & Pharmacokinetics, 2008. Biopharmaceutics & Pharmacokinetics. Pragati Books Pvt. Ltd.
2.	Essentials Of Biopharmaceutics And Pharmacokinetics, 2010. Essentials Of Biopharmaceutics And Pharmacokinetics. Elsevier Health Sciences.
3.	Biopharmaceutics Modeling and Simulations, 2012. Biopharmaceutics Modeling and Simulations. John Wiley & Sons.
Supplementary textbooks:	
1.	Journals related to the subject matter
2.	Scientific journals related to the subject matter

V. LEARNING OUTCOMES ATTAINMENT MATRIX

Learning outcome	Relating a given effect to the effects defined for the entire direction of the program	The effect relates to the characteristics of the 1st and 2nd level of PRK		Course objectives	Course content	Course study methods	Methods of assesment
		Universal	In the field of technical sciences and leading to engineering competences				
EU1	K_W04, K_W05	P7U_W	P7S_WG	C01	L1-L15	1,2,3	P01, P02
EU2	K_U02, K_U06,	P7U_U	P7S_UK P7S_UW	C02, C03	L1-L15	1,2,3	P01, P02
EU3	K_K07	P7U_K	P7S_KO	C03	T1-T15	1,2,3	P03, F01

VI. FORMS OF ASSESSMENT - DETAILS

GRADES	LEARNING OUTCOMES
EU1	
2,0	He have no knowledge in the field about classification, occurrence of pharmaceuticals and their kinetics
3,0	He has only basic knowledge in the field about classification, occurrence of pharmaceuticals and their kinetics
4,0	Has basic knowledge of classification, occurrence of pharmaceuticals and their kinetics
5,0	Has extensive knowledge of classification, occurrence of pharmaceuticals and their kinetics
EU2	
2,0	Cannot describe the stages of biopharmaceuticals kinetics, especially their elimination by the liver and selected methods of application
3,0	He knows the stages of biopharmaceuticals kinetics, especially their elimination by the liver and selected methods of application
4,0	Can explain the stages of biopharmaceuticals kinetics, especially their elimination by the liver and selected methods of application

5,0	Can use research tools to explain biopharmaceuticals kinetics, especially their elimination by the liver and selected methods of application
EU3	
2,0	He is not ready to work in a team and is unable to work independently
3,0	He is ready to work individually, recognizes the need to work in a group.
4,0	He is ready to work individually and collaborate in a group.
5,0	The student is able to work individually and in a group. He is ready to cooperate in a group and he knows techniques of using biopharmaceuticals in human treatment, case study - basics of drug selection, principle of action and therapeutic effects
<p>A grade of 3.5 is issued when the LEARNING OUTCOMES have been fully passed with a grade of 3.0, but the student has not fully acquired the LEARNING OUTCOMES with a grade of 4.0.</p> <p>A grade of 4.5 is issued when the LEARNING OUTCOMES with a grade of 4.0 is fully passed, but the student has not fully acquired the LEARNING OUTCOMES with a grade of 5.0</p>	

VII. OTHER USEFUL INFORMATION ABOUT THE SUBJECT

	Opportunity to review supporting materials and textbooks:
1.	<i>Appropriate to the type of material - in classes, in the Main Library of the Czestochowa University of Technology</i>
	Information on the date and place of classes:
2.	<i>Notice board at the Faculty of Infrastructure and Environment and on the website of the Faculty of Infrastructure and Environment, USOS PCz system.</i>
	Consultation information (times + location):
3.	<i>Staff consultation schedule available on the Department of Infrastructure and Environment website and on the staff room door.</i>

2.7.2 Functional Food

COURSE SYLLABUS						
Field of study : BIOTECHNOLOGY						
Course title / Nazwa przedmiotu (j. polski)			Code course		Year / Semester	
Functional Food <i>Żywność funkcjonalna</i>			WIS-BIO-D2-FUNFOO-02		I	02
Type of course	Profile		Course level		Form of study	
Electable	Academic		II degree		stationary	
Form of classes						ECTS
Lecture	Tutorial	Laboratory	Project	Seminar	Exam	
30	15	-	-	-	No	3
Unit realizing the subject:						
Faculty of Infrastructure and Environment						
Lecturer of the subject:						
<i>dr Małgorzata Worwąg, e-mail: malgorzata.worwag@pcz.pl,</i>						
<i>dr hab. inż. Krystyna Malińska, e-mail: krystyna.malinska@pcz.pl</i>						

I. COURSE CHART	
COURSE OBJECTIVES	
C01	To acquire the knowledge on the role of functional food in human nutrition.
C02	To acquire the practical knowledge on designing a new functional food.
C03	The aim in terms of social competences is to prepare the student to work in a team and present his own solution.
PRELIMINARY COURSE REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGES, SKILLS AND OTHER COMPETENCES	
1	Basic knowledge on microbiology, biochemistry, organic chemistry and industrial biotechnology.
LEARNING OUTCOMES	
Knowledge: The graduate knows and understands	

EU1	The student poses the knowledge on the role of functional foods in human nutrition.
Skills: The graduate can	
EU2	The student knows how to design a new functional food.
Social Competence: Student is ready to	
EU3	The student is able to work individually and in a group. He is ready to cooperate in a group.

II. COURSE CONTENT		
Form of classes – Lectures		Hours
L1	Convenient food.	2
L2, L3	Functional and diet food.	4
L4	Genetically modified food.	2
L5	Legal aspects of production and use of functional food.	2
L6, L7	Additives.	4
L8, L9, L10	Bioactive components and their properties.	6
L11, L12	Production of functional food.	4
L13	Nutritional implications of functional food.	2
L14	New directions in designing and producing functional food.	2
L15	Final test.	2
TOTAL:		30
Form of classes – Tutorials		Hours
T1	Introduction.	1
T2, T3	Properties of selected groups of convenient food.	2
T4, T5	Properties of selected groups of functional food.	2
T6, T7	Designing a new functional food product.	2
T8,	Innovative functional food.	2

T9		
T10, T11	Functional food markets.	2
T12 T13	Evaluation of students' assignments.	2
T14	Final test.	1
T15	Wrap up.	1
TOTAL:		15

COURSE STUDY METHODS

1.	Blackboard, interactive whiteboard
2.	Multimedia presentation

METHODS OF ASSESMENT: (F – FORMATIVE; S – SUMMATIVE)

F01	Evaluation of students' self-preparation for class
F02	Evaluation of students' group work
P01	Final test (material covered within the tutorials)
P02	Final test (material covered within the lectures)

III. STUDENT WORKLOAD

L.p.	Form of activity	Workload
		[hours]
1. Contact hours with the teacher:		
1.1	Hours of classes organized by universities - lectures	30
1.2	Hours of classes organized by universities – tutorials	15
1.3	Hours of classes organized by universities – laboratory	0
1.4	Hours of classes organized by universities – project	0
1.5	Hours of classes organized by universities – seminar	0
1.6	Exam	0
Total contact hours with the teacher:		45
2. Self-study		
2.1	Preparation to tutorials and a final test	15

2.2	Preparation for the laboratory, preparation of individual test reports	0
2.3	Preparation of your own project	0
2.4	Preparation for the final test from the lecture	10
2.5	Preparation for exam	0
2.6	Reading the indicated literature	5
Total student work hours:		30
Total student workload:		75
TOTAL NUMBER OF ECTS POINTS FOR THE COURSE:		3
The number of ECTS points that the student obtains during classes that require direct participation by the teacher:		1,8
Number of ECTS points that the student obtains as part of his / her own work:		1,2

IV. BASIC AND SUPPLEMENTARY TEXTBOOKS

Basic textbooks:

1.	Saarela M. Functional Foods. Concept to Product. 2nd edition, Woodhead Publishing 2011
2.	Aluko R.E. Functional Foods and Nutraceuticals. Springer-Verlag New York 2012
3.	Świdorski F. Żywność wygodna i żywność funkcjonalna. WNT, Warszawa 2003
4.	Opracowanie zbiorowe.: Biotechnologia żywności. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005
5.	Kołożyn-Krajewska D. Higiena produkcji żywności. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2013
6.	Gawęcki J., Hryniewiecki L. Żywnienie człowieka. T.1. Podstawy nauki o żywieniu. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2008
7.	Pijanowski E., Dłużewski M., Dłużewska A. Ogólna technologia żywności. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2010
8.	Opracowanie zbiorowe. Chemia żywności. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2000

Supplementary textbooks:

1.	Gertig H., Przysławski J. Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu. Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2006
2.	Earle M. Opracowanie produktów spożywczych. Podejście marketingowe.

	Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2007
3.	Emsley J. Przewodnik po chemii życia codziennego. Prószyński i S-ka 1996
4.	Opracowanie zbiorowe. Właściwości fizyczne żywności, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2011
5.	Opracowanie zbiorowe. Współczesna margaryna. Aspekty technologiczne i żywieniowe. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2010
6.	Wrześniewska-Wal I. Żywność genetycznie zmodyfikowana. Aspekty prawne. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego 2008
7.	Grajek W. Przeciwtłeniacze w żywności. Aspekty zdrowotne, technologiczne molekularne i analityczne. WNT

V. LEARNING OUTCOMES ATTAINMENT MATRIX

Learning outcome	Relating a given effect to the effects defined for the entire direction of the program	The effect relates to the characteristics of the 1st and 2nd level of PRK		Course objectives	Course content	Course study methods	Methods of assesment
		Universal	In the field of technical sciences and leading to engineering competences				
EU1	K_W04, K_W05	P7U_W	P7S_WG	C01	L1-L15 T1-T15	1,2	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U02, K_U06,	P7U_U	P7S_UK P7S_UW	C02	L1-L15 T1-T15	1,2	F01, F02, P01, P02
EU3	K_K07	P7U_K	P7S_KO	C03	T1-T15 T1-T15	1,2	F01, F02, P01, P02

VI. FORMS OF ASSESSMENT - DETAILS	
GRADES	LEARNING OUTCOMES
EU1	
2,0	The student does not have poses the knowledge on the role of functional foods in human nutrition.
3,0	The student has a basic poses the knowledge on the role of functional foods in human nutrition.
4,0	The student poses the knowledge on the role of functional foods in human nutrition, to a good degree.
5,0	The student poses the knowledge on the role of functional foods in human nutrition.
EU2	
2,0	The student doesn't know knows how to design a new functional food.
3,0	The student knows the principles of functional food design.
4,0	The student knows how to design a functional food.
5,0	The student knows how to design a new functional food.
EU3	
2,0	He is not ready to work in a team and is unable to work independently.
3,0	He is ready to work individually, recognizes the need to work in a group.
4,0	He is ready to work individually and collaborate in a group.
5,0	The student is able to work individually and in a group. He is ready to cooperate in a group.
<p>A grade of 3.5 is issued when the LEARNING OUTCOMES have been fully passed with a grade of 3.0, but the student has not fully acquired the LEARNING OUTCOMES with a grade of 4.0.</p> <p>A grade of 4.5 is issued when the LEARNING OUTCOMES with a grade of 4.0 is fully passed, but the student has not fully acquired the LEARNING OUTCOMES with a grade of 5.0</p>	

VII. OTHER USEFUL INFORMATION ABOUT THE SUBJECT

	Opportunity to review supporting materials and textbooks:
1.	<i>Appropriate to the type of material - in classes, in the Main Library of the Częstochowa University of Technology</i>
	Information on the date and place of classes:
2.	<i>Notice board at the Faculty of Infrastructure and Environment and on the website of the Faculty of Infrastructure and Environment, USOS PCz system.</i>
	Consultation information (times + location):
3.	<i>Staff consultation schedule available on the Department of Infrastructure and Environment website and on the staff room door.</i>

2.8.1 Rewitalizacja Przyrody

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Rewitalizacja Przyrody <i>Revitalization of nature</i>				WIS-BIO-D2-REWPRZ-02		I 02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	NIE	4
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 zapoznanie studenta z podstawami prawnymi, technicznymi i metodologicznymi rewitalizacji przyrodniczej
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta prawidłowej oceny przekształcenia środowiska oraz ustalenia odpowiedniego modelu i technik rewitalizacji
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy zespołowej zgodnej z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu ekologii, biologii i ochrony gleby
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Zna podstawy prawne, zasady, procedury i metody wykorzystywane we współczesnych realizacjach projektów rewitalizacji przyrody
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi ocenić stopień przekształcenia środowiska oraz ustalić metody i kierunki rewitalizacji
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie oraz jest gotów podejmować

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Przedstawienie tematyki wykładów, wymagań i warunków zaliczenia wykładów i przedmiotu. Definicje i pojęcia podstawowe.	2
W2, W3	Degradacja i zanieczyszczenie środowiska	4
W4	Bioróżnorodność – zagrożenia i ochrona	2
W5, W16	Ustawa o rewitalizacji. Pojęcia, cel i kryteria rewitalizacji	4
W7, W8	Modele rewitalizacji	4
W9, W10	Rewitalizacja przyrody w przestrzeni wiejskiej	4
W11, W12	Rewitalizacja przyrody w przestrzeni miejskiej	4
W13, W14	Rewitalizacja przyrody na terenach przemysłowych	4
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Przedstawienie wymagań i warunków zaliczenia części ćwiczeniowej, wymagania dla prac zaliczeniowych i prezentacji	2
C2,	Ochrona gatunkowa roślin w Polsce	4

C3		
C4, C5	Ochrona gatunkowa roślin w Polsce – zajęcia terenowe	4
C6, C7	Ochrona gatunkowa zwierząt w Polsce	4
C8, C9, C10, C11	Inwentaryzacja przyrodnicza	8
C12, C13, C14	Dobre praktyki rewitalizacji przyrodniczej na przykładzie wybranych miast w Polsce i na świecie - analizy przypadków	6
C15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Zajęcia 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

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 – seminarium	0
1.6	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.	Kopeć M.: Rewitalizacja miejskich obszarów zdegradowanych, Warszawa, C. H. Beck 2010
2.	Urząd Mieszkalnictwa i Rozwoju Miast: Podręcznik rewitalizacji. Zasady, procedury i metody działania współczesnych procesów rewitalizacji. Wydawnictwo Mefisto Editions, Warszawa 2003
3.	Malina G.: Rekultywacja i rewitalizacja terenów zdegradowanych. Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych. Oddział Wielkopolski w Poznaniu, 2008
4.	Karczewska A.: Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych. Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław 2008.
5.	Behr I., Billert A., Kroning W., Muzioł Węclawowicz A., Podręcznik Rewitalizacji.

	Zasady procedury i metody działania współczesnych procesów rewitalizacji, Warszawa 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_W05	P7U_W	P7S_WG	C01	W1- W15, C1-C15	1,2	F01, P01
EU2	K_U12	P7U_U	P7S_UW	C02	C1-C15	1,2	F01, P01
EU3	K_K06	P7U_K	P7S_KO	C03	C1-C15	1,2	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu rewitalizacji przyrody
3,0	Posiada ograniczoną wiedzę z zakresu rewitalizacji przyrody
4,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu rewitalizacji przyrody
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu rewitalizacji przyrody
EU2	
2,0	Nie potrafi ocenić stopnia przekształcenia środowiska, ani ustalić metod/kierunków rewitalizacji
3,0	Potrafi ocenić stopień przekształcenia środowiska, popełnia błędy w doborze

	metody/ kierunku rewitalizacji
4,0	Potrafi ocenić stopień przekształcenia środowiska, popełnia drobne błędy w doborze metody/ kierunku rewitalizacji
5,0	Potrafi poprawnie ocenić stopień przekształcenia środowiska oraz dobrać odpowiednie metody/ kierunki rewitalizacji
EU3	
2,0	Nie jest gotów do pracy zespołowej; nie wykorzystuje zasad ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju
3,0	Zazwyczaj współpracuje w zespole; zazwyczaj wykorzystuje zasady ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju
4,0	Jest chętny do pracy zespołowej; wykorzystuje zasady ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju
5,0	Jest w pełni gotów do pracy zespołowej i do stosowania zasad ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju
<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>

2.8.2 Technologie rekultywacji obszarów zdegradowanych

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Technologie rekultywacji obszarów zdegradowanych <i>Technologies for the reclamation of degraded areas</i>			WIS-BIO-D2-TREKZD-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	30	-	-	-	NIE	4
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 degradacji środowiska przyrodniczego i metodach stosowanych w ochronie i rekultywacji terenów zdegradowanych, a także zapoznanie studentów z instrumentami prawnymi i rozwiązaniami technicznymi pozwalającymi zapobiegać i przeciwdziałać niekorzystnym przekształceniom środowiska.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie przez studenta umiejętności odpowiedniego do zaistniałej sytuacji doboru technologii rekultywacji terenu zdegradowanego.

C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do pracy w zespole i prezentowania własnego rozwiązania uwzględniającego zasady ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z biologii, ekologii, mikrobiologii oraz podstaw gleboznawstwa.
2	Umiejętność samodzielnego korzystania z dokumentacji technicznej i źródeł literaturowych.
3	Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.
4	Umiejętność wyszukiwania danych (GUS).
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna źródła degradacji i rozumie procesy przeobrażeń środowiska glebowego. Zna metody wykorzystywane w rekultywacji obszarów zdegradowanych. Zna instrumenty prawne i rozwiązania techniczne pozwalające zapobiegać i przeciwdziałać niekorzystnym przekształceniom powierzchni ziemi.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi odpowiednio określać kierunki rekultywacji na podstawie analizy środowiskowej oraz zaproponować rozwiązania techniczne dla przywrócenia użyteczności terenom zdegradowanym.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi odpowiednio wykorzystywać zasoby naturalne kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, a także potrafi działać 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 degradacji powierzchni Ziemi. Przepisy prawne związane z prowadzeniem działalności rekultywacyjnej.	2
W2	Rodzaje i czynniki degradacji środowiska.	2

W3	Klasyfikacja terenów zdegradowanych. Czynniki decydujące o kierunku rekultywacji i zakresie niezbędnych zabiegów.	2
W4	Cele i zasady rekultywacji. Schemat postępowania ustalającego zakres rekultywacji.	2
W5	Klasyfikacja i przegląd metod rekultywacji. Techniki oczyszczania podłoża: metody ex-situ i in-situ – zalety i wady.	2
W6, W7	Technologie rekultywacji z wykorzystaniem metod fizycznych, chemicznych i biologicznych.	4
W8	Rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne barier zabezpieczających.	2
W9	Gatunki roślin zalecane do rekultywacji. Testy ekotoksyczności.	2
W10	Rekultywacja i poeksploatacyjne zabezpieczenie terenu składowiska odpadów.	2
W11	Metody rekultywacji rzek i jezior.	2
W12, W13	Rekultywacja terenów zdegradowanych przez przemysł wydobywczy.	4
W14	Rekultywacja terenów zdegradowanych przez związki ropopochodne.	2
W15	Rekultywacja, a ekologiczne metody przywracania walorów przyrodniczych terenom zdegradowanym – restytucja przyrodnicza ekosystemów. Kolokwium zaliczeniowe.	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie do przedmiotu, warunki i wymagania dotyczące zaliczenia przedmiotu, prezentacja tematyki zajęć, pojęcia i definicje podstawowe.	2
C2	Zasady i wytyczne sporządzania projektu rekultywacji i zagospodarowania – analiza przykładów.	2
C3	Metody waloryzacji gleb zdegradowanych – analiza zalet i wad.	2
C4, C5	Materiały stosowane w rekultywacji – ocena przydatności w zależności od typu terenu i kierunku rekultywacji.	4
C6, C7	Praca zespołowa – ocena stopnia degradacji gleb wybraną metodą na podstawie danych środowiskowych oraz wybór kierunku rekultywacji.	4
C8, C9,	Praca zespołowa – opracowanie wybranych elementów koncepcyjnych projektu rekultywacji i zagospodarowania terenów zdegradowanych.	8

C10, C11		
C12, C13, C14	Problemy rekultywacji składowisk odpadów – zajęcia terenowe.	6
C15	Kolokwium zaliczeniowe i obrona prac wykonanych przez zespoły.	2
RAZEM:		30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz.
2.	Autorskie materiały dydaktyczne.
3.	Tablica klasyczna. Materiały do opracowania koncepcji (przepisy prawne, przykładowe projekty, dane GUS).
4.	Zajęcia terenowe.

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

F01	Aktywność na zajęciach – wykłady, ćwiczenia
F02	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F03	Ocena pracy w grupie przy opracowywaniu koncepcji i analizie przypadku
P01	Ocena przygotowywania koncepcji
P02	Kolokwium zaliczeniowe z wykładów
P03	Kolokwium zaliczeniowe 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	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 – seminarium	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
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	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.	Karczewska A., Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych, Wyd. 2., Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego, Wrocław 2012.
2.	Greinert A., Ochrona i rekultywacja terenów zurbanizowanych, Wyd. Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra 2000.
3.	Gworek B., Barański A., Kondzielski I., Sas-Nowosielska A., Małkowski E., Nogaj K., Rzychoń D., Worsztynowicz A., Technologie rekultywacji gleb, Monografia IOŚ, Warszawa 2004.
4.	Goliński P., Rekultywacja i rewitalizacja terenów zdegradowanych, Wyd. Futura, Poznań 2007.
5.	Maciak F., Ochrona i rekultywacja środowiska. Wyd. SGGW, Warszawa 2003.
6.	Malina G. (red.) praca zbiorowa, Rekultywacja i rewitalizacja terenów

	zdegradowanych, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Poznań 2011.
7.	Baran S., Ocena stanu degradacji i rekultywacja gleb. Wyd. AR, Lublin 2000.
8.	Zadroga B., Oleńczuk-Neyman K. — Ochrona i rekultywacja podłoża gruntowego, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2001.
9.	Kasztelewicz Z., Rekultywacja terenów pogórnich w polskich kopalniach odkrywkowych, Wyd. ART-TEKST, 2010.
10	Cebula J., Rajca M., Oczyszczanie gleb i gruntów, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.
11.	Buczkowski R., Kondzielski I., Szymański T., Metody remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi, Wyd. UMK, Toruń 2002.
12.	Turek-Szytow J, Gnida A., Marciocha D., Oczyszczanie gleb w teorii i praktyce, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
13.	Zieliński S., Skażenia chemiczne w środowisku, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
14.	Kacprzak M., Fitoremediacja gleb skażonych metalami ciężkimi, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Monografia nr 263, Częstochowa 2013.
15.	Kacprzak M., Wspomaganie procesów remediacji terenów zdegradowanych, Monografia nr 128, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007.
16.	Koźłzan B., Bioremediacja gleb skażonych produktami naftowymi wraz z oceną ekotoksykologiczną, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Monografia 44, Wrocław, 2005.
17.	Wolicka D., Biostymulacja procesów geochemicznych w warunkach beztlenowych w środowiskach glebowych zanieczyszczonych ropą naftową, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011.
Literatura uzupełniająca:	
1.	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.	Sobik-Szołtysek J., Bień J., Grosser A., Assessment of the sorption properties of materials proposed for the construction of insulation barriers, Environment Protection Engineering, 2016, 42,1, 169-189.
3.	Sobik-Szołtysek J., Siedlecka E., Analysis of sorptive capabilities of post-flotation

	dolomites used in insulation barriers construction of dumping sites, Desalination and Water Treatment, 2014, 52, 19-21, 3775-3782.
4.	Sobik-Szołtysek J., Zastosowanie materiałów kompozytowych wytworzonych z mineralnych surowców odpadowych do uszczelniania składowisk odpadów, Monografia nr 315, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2016.
5.	Worwąg M., Sobik-Szołtysek J., The influence of soil fertilization with struwit on water efficiency - lysymetric columns, Rocznik Ochr. Środ., 2019, Vo.21, 894-905.
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_W05	P7U_W	P7S_WG	C01	W1-W15	1,2	F01, P02
EU2	K_U12	P7U_U	P7S_UW	C02	C1-C15	1,2,3,4	F01, F02, F03, P01, P03
EU3	K_K06	P7U_K	P7S_KO	C03	C1-C15	1,2,3,4	F01, F02, F03, P01, P02, P03

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Zna jedynie niektóre źródła degradacji środowiska glebowego. Słabo rozumie procesy przeobrażeń tego środowiska. Potrafi wymienić metody stosowane w rekultywacji obszarów zdegradowanych, ale nie potrafi opisać ich działania. Nie zna instrumentów prawnych i rozwiązań technicznych wykorzystywanych do zapobiegania niekorzystnym przekształceniom powierzchni ziemi.
3,0	Potrafi opisać w sposób mało szczegółowy źródła degradacji. Zna procesy przeobrażeń środowiska glebowego, opisuje je w sposób ogólny. Zna w sposób niezbyt szczegółowy metody wykorzystywane w rekultywacji obszarów zdegradowanych oraz instrumenty prawne pozwalające zapobiegać i przeciwdziałać niekorzystnym przekształceniom powierzchni ziemi.
4,0	Potrafi w sposób wystarczający wskazać i scharakteryzować źródła degradacji i procesy przeobrażeń powierzchni ziemi. Wymienia i szczegółowo charakteryzuje metody zapobiegające przekształceniom powierzchni ziemi. Zna i wykorzystuje w praktyce instrumenty prawne służące zapobieganiu niekorzystnym przekształceniom powierzchni ziemi. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych i rozumie konieczność ich wykorzystywania przy doborze metody rekultywacji obszarów zdegradowanych.
5,0	Potrafi szczegółowo opisać źródła degradacji środowiska glebowego oraz procesy jego przeobrażeń, w tym potrafi je interpretować wskazując jednocześnie na powiązanie tych procesów z właściwościami środowiska. Potrafi przedstawić w sposób szczegółowy, opierając się na przykładach, metody wykorzystywane w rekultywacji powierzchni ziemi. Na podstawie znajomości przepisów prawa potrafi wskazać instrumenty prawne wykorzystywane do zapobiegania niekorzystnym przekształceniom powierzchni ziemi. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych i rozumie konieczność ich wykorzystywania przy doborze metody rekultywacji obszarów zdegradowanych podchodząc do nich krytycznie.
EU2	
2,0	Nie potrafi określić kierunku rekultywacji i zaproponować rozwiązania technicznego dla przywrócenia użyteczności terenom zdegradowanym.
3,0	Zna kierunki rekultywacji i rozwiązania techniczne stosowane w celu przywrócenia

	użyteczności terenom zdegradowanym.
4,0	Potrafi określić kierunek rekultywacji i zaproponować techniczne rozwiązanie w celu przywrócenia użyteczności terenom zdegradowanym.
5,0	Potrafi odpowiednio określić kierunek rekultywacji i zaproponować prawidłowe rozwiązanie w celu przywrócenia użyteczności terenom zdegradowanym.
EU3	
2,0	Student nie potrafi kierować się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju w celu odpowiedniego wykorzystywania zasobów naturalnych oraz nie potrafi działać na rzecz interesu publicznego.
3,0	Student potrafi kierować się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju przy wykorzystywaniu zasobów naturalnych jednak nie w pełni dokonuje właściwych wyborów. Zna konieczność podejmowania działań na rzecz interesu społecznego jednak nie w pełni angażuje się w te działania.
4,0	Student potrafi odpowiednio wykorzystywać zasoby naturalne kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, a także potrafi działać na rzecz interesu publicznego.
5,0	Student znakomicie potrafi wykorzystywać zasoby naturalne kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju rozumiejąc konieczność potrzeby ograniczania zużycia tych zasobów. 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>

2.9.1 Innowacyjne technologie oczyszczania środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Innowacyjne technologie oczyszczania środowiska <i>Innovative technologies for environmental treatment</i>			WIS-BIO-D2-INNTEC-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	15	-	NIE	
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
dr. inż. Elżbieta Sperczyńska, e-mail: elzbieta.sperczyńska@pcz.pl						
dr hab. inż. Lidia Dąbrowska, prof. PCz., e-mail: lidia.dabrowska@pcz.pl ,						

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z innowacyjnymi technologiami stosowanymi w oczyszczaniu ścieków, gazów odlotowych, środowiska gruntowo-wodnego oraz w unieszkodliwianiu odpadów z uwzględnieniem aspektów organizacyjnych i ekonomicznych stosowanych w nowoczesnych procesach ochrony i oczyszczania środowiska.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta oceny analizowania i przydatności biotechnologii i innowacyjnych metod w oczyszczaniu środowiska, unowocześniania układów technologicznych, prowadzenia badań w zakresie zaawansowanych procesów stosowanych w ochronie i oczyszczaniu środowiska.

C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, pracy w zespole.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu biotechnologii w ochronie środowiska zgodna z programem studiów I stopnia, umiejętność samodzielnej i zespołowej pracy w laboratorium.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: Absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna i rozumie procesy przebiegające podczas stosowania procesów oczyszczających wodę, ścieki, odpady, grunty i powietrze, dostrzega możliwości zastosowania innowacyjnych technologii ochrony i oczyszczania środowiska, zna rynek biotechnologiczny i rozumie ekonomiczne oraz organizacyjne aspekty działalności biotechnologicznej.
Umiejętności: Absolwent potrafi	
EU2	Potrafi ocenić przydatność wybranych procesów i technologii w oczyszczaniu środowiska (laboratoryjnie i analitycznie), dokonać oceny ich efektywności, przystosować istniejące lub wskazać nowe, odpowiednie metody, techniki i urządzenia, wskazać koszty.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Źródła zanieczyszczenia środowiska oraz ogólna charakterystyka metod wykorzystywanych w ochronie i oczyszczaniu środowiska.	2
W2, W3	Innowacyjne technologie oczyszczania ścieków i odzysku wody, zamykanie obiegów wodno-ściekowych.	4
W4, W5	Zapobieganie procesom eutrofizacji, m.in. poprzez usuwanie związków azotu i/lub fosforu ze ścieków oraz ekosystemów wodnych.	4
W6, W7	Nowoczesne sposoby fermentacyjne stosowane do przetwarzania odpadów komunalnych i z przemysłu rolno-spożywczego. Metody	4

	dezodoryzacji odpadów.	
W8	Innowacyjne technologie oczyszczania gazów technologicznych i odlotowych.	2
W9, W10	Biodegradacja substancji organicznych w strumieniach odpadowych oraz w środowisku gruntowo-wodnym i glebie.	4
W11, W12, W13	Metody wspomagania samooczyszczania środowiska gruntowo-wodnego. Nowoczesne technologie (bio)remediacji środowiska gruntowego-wodnego (metody fizyko-chemiczne, bioremediacja).	6
W14	Pozyskiwanie finansowania projektów inwestycyjnych i rozwiązań technologicznych.	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1, L2	Szkolenie BHP, ocena zanieczyszczenia wybranych elementów środowiska (woda powierzchniowa, podziemna, osad denny, grunt)	4
L3, L4, L5, L6	Innowacyjna technologia oczyszczania ścieków z zastosowaniem zaawansowanych procesów utleniania	8
L7, L8, L9, L10	Innowacyjna metoda usuwania związków azotu i/lub fosforu ze środowiska wodnego	8
L11, L12, L13. L14	Remediacja i bioremediacja zanieczyszczonego osadu dennego i gruntu z zastosowaniem metod hybrydowych	8
L15	Zaliczanie sprawozdań	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
P1,	Analiza technologii oczyszczania ścieków (innowacyjnych lub ulepszonych)	5

P2, P3, P4, P5	metod, projektowanie zmodyfikowanego układu oczyszczania, analiza efektywności, koszty)	
P6, P7, P8, P9	Analiza technologii oczyszczania środowiska wodnego (innovacyjnych lub ulepszonych metod, projektowanie zmodyfikowanego układu oczyszczania, analiza efektywności, koszty)	4
P10, P11, P12, P13, P14,	Analiza technologii oczyszczania osadów dennych i gruntów (innovacyjnych lub ulepszonych metod, projektowanie zmodyfikowanego układu oczyszczania, analiza efektywności)	5
P15	Obrona projektów	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz.
2.	Tablica klasyczna
3.	Stanowiska laboratoryjne
4.	Materiały rozdawane na ćwiczeniach

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

F01	Ocena aktywności na zajęciach laboratoryjnych
F02	Ocena aktywności na zajęciach projektowych
P01	Ocena z kolokwium z wykładów
P02	Ocena sprawdzianów z przygotowania do laboratorium i z oddanych sprawozdań
P03	Ocena z 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	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	15
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
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	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.	Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.

2.	Malina G., Likwidacja zagrożenia środowiska gruntowo-wodnego na terenach zanieczyszczonych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007.
3.	Adamczak M., Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
4.	Dąbrowska L., Karwowska B., Rosińska A., Sperczyńska E., Oczyszczanie wody w procesach hybrydowych, Wydawnictwo PCz., Czestochowa 2021.
5.	Błaszczyk M., K., Biologiczne aspekty oczyszczania ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
6.	Jędrzak A., Biologiczne przetwarzanie odpadów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007
Literatura uzupełniająca:	
1.	Czasopisma branżowe 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_W12, K_W13	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	C01	W1-W15	1,2	P01
EU2	K_U11, K_U13	P7S_U	P7S_UW	C02	L1-L15 P1-P15	1, 3, 4	F01, F02, P02, P03
EU3	K_K03	P7U_K	P7S_KR	C03	L1-L15 P1-P15	1,2,3	F01, F02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu innowacyjnych technologii stosowanych w oczyszczaniu środowiska.
3,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii stosowanych w oczyszczaniu środowiska i niewielką dotycząca technologii innowacyjnych.
4,0	Posiada wiedzę z zakresu innowacyjnych technologii stosowanych w ochronie i oczyszczaniu środowiska.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu innowacyjnych technologii (oczyszczanie ścieków, gazów odlotowych, środowiska gruntowo-wodnego, unieszkodliwianie odpadów z uwzględnieniem aspektów organizacyjnych i ekonomicznych) stosowanych w ochronie i oczyszczaniu środowiska.
EU2	
2,0	Nie potrafi ocenić przydatności wybranych procesów i technologii w oczyszczaniu środowiska, dokonać oceny ich efektywności, przystosować istniejące lub wskazać nowe, odpowiednie metody, techniki i urządzenia, wskazać koszty.
3,0	Potrafi ocenić przydatność wybranych procesów i technologii w oczyszczaniu środowiska (laboratoryjnie i analitycznie), nie dokonuje oceny ich efektywności, nie wskazuje nowych, innowacyjnych metod i urządzeń, kosztów.
4,0	Potrafi ocenić przydatność wybranych procesów i technologii w oczyszczaniu środowiska (laboratoryjnie i analitycznie), dokonać oceny ich efektywności, przystosować istniejące, ma problemy ze wskazaniem nowych odpowiednich metod, technik i urządzeń, wskazaniem kosztów.
5,0	Potrafi ocenić przydatność wybranych procesów i technologii w oczyszczaniu środowiska (laboratoryjnie i analitycznie), dokonać oceny ich efektywności, przystosować istniejące lub wskazać nowe odpowiednie metody, techniki i urządzenia, wskazać koszty.
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole oraz nie potrafi pracować indywidualnie.
3,0	Jest gotów pracować indywidualnie, nie zauważa konieczności pracy w grupie.
4,0	Jest gotów pracować indywidualnie, współdziałać w grupie.
5,0	Potrafi pracować indywidualnie. Jest gotowy podejmować współdziałanie w grupie

	i pracować. Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych swoich i innych członków 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 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 Innowacyjne technologie bioenergetyczne

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Innowacyjne technologie bioenergetyczne <i>Innovative bioenergy technologies</i>			WIS-BIO-D2-INNBIO-02		I	02
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	-	30	15	-	NIE	5
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 na temat najnowszych metod przetwarzania biomasy oraz odpadów ulegających biodegradacji na cele energetyczne.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie umiejętności oceny środowiskowej wartości dodanej technologii bioenergetycznych z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i społecznych
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest zrozumienie konieczności rozwoju technologii bioenergetycznych w celu zrównoważonego wykorzystania surowców z uwzględnieniem potrzeb społecznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1	Ogólna wiedza z zakresu z zakresu chemii i biotechnologii środowiskowej.
---	--

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna najnowsze metod przetwarzania biomasy oraz odpadów ulegających biodegradacji na cele energetyczne.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi przeprowadzić ocenę środowiskowej wartości dodanej technologii bioenergetycznej z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i społecznych.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować nad rozwojem technologii bioenergetycznych w celu zrównoważonego wykorzystania surowców z uwzględnieniem potrzeb społecznych.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Konwencjonalne źródła energii a stan środowiska	4
W3, W4	Odnawialne źródła energii.	4
W5, W6, W7	Zasoby energetyczne biomasy i innych surowców do produkcji bioenergii	6
W8, W9, W10, W11	Technologie konwersji biomasy na cele energetyczne.	8
W12, W13, W14, W15	Biorafinerie	8
RAZEM:		30

Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1, L2, L3	Analiza potencjału metanowego biomasy i wybranych grup odpadów	6
L4, L5, L6 L7	Charakterystyka fizykochemiczna wybranych olejów roślinnych	8
L8, L9 L10 L11	Otrzymywanie biopaliw	8
L12, L13 L14	Wydzielanie olejów roślinnych z surowców naturalnych metodą ekstrakcyjną	6
L15	Kolokwium zaliczeniowe	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
P1, P2, P3	Projekt technologii bioenergetycznej- surowce, parametry procesowe, ocena środowiskowej wartości dodanej	3
P4, P5, P6	Ocena środowiskowej wartości dodanej wybranej technologii bioenergetycznej na podstawie studium przypadku	3
P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13,	Prezentacja projektów nowych rozwiązań technologicznych prowadzących do poprawy efektywności technologii bioenergetycznych z uwzględnieniem środowiskowej wartości dodanej	9

P14, P15		
		RAZEM: 15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
2.	Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnego zaplecza technicznego
3.	Ćwiczenia projektowe z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F02	Ocena pracy w grupie przy prowadzeniu doświadczeń
P01	Kolokwium zaliczeniowe obejmujące tematykę ćwiczeń laboratoryjnych
P02	Ocena przygotowania 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	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – projekt	15
1.5	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – seminarium	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych	20

	sprawozdań z badań	
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:		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.	Igliński, B., Buczkowski, R., & Cichosz, M. (2009). Technologie bioenergetyczne, 318 s. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
2.	Igliński, B., Cichosz, M., Skrzatek, M., & Buczkowski, R. (2018). Potencjał techniczny odpadowej biomasy stałej na cele energetyczne w Polsce.
3.	Lewandowski, W., & Klugmann-Radziemska, E. (2017). Proekologiczne odnawialne źródła energii. Kompendium (pp. 1-488). Wydawnictwo Naukowe PWN.
4.	Lago, C., Caldés, N., & Lechón, Y. (Eds.). (2018). The role of bioenergy in the emerging bioeconomy: Resources, technologies, sustainability and policy. Academic Press.
5.	Pollet, B. G., & Lamb, J. J. (Eds.). (2020). Hydrogen, Biomass and Bioenergy: Integration Pathways for Renewable Energy Applications. Academic Press.
6.	Srivastava, M., Srivastava, N., & Singh, R. (Eds.). (2021). Bioenergy Research: Biomass Waste to Energy. Springer Singapore.

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_W12, K_W13	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	C01	W1- W15 L1-L15 P1-P15	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U11, K_U13	P7U_U	P7S_UW	C02	L1-L15 P1-P15	2,3	F01, F02, P01, P02
EU3	K_K03	P7U_K	P7S_KR	C03	W1- W15 P1-P15	1,3	F02, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu metod przetwarzania biomasy oraz odpadów ulegających biodegradacji na cele energetyczne
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę na temat metod przetwarzania biomasy oraz odpadów ulegających biodegradacji na cele energetyczne
4,0	Posiada dobrą wiedzę na temat metod przetwarzania biomasy oraz odpadów ulegających biodegradacji na cele energetyczne
5,0	Posiada szeroką wiedzę na temat metod przetwarzania biomasy oraz odpadów ulegających biodegradacji na cele energetyczne
EU2	
2,0	Nie potrafi przeprowadzić oceny środowiskowej wartości dodanej technologii

	bioenergetycznej z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i społecznych.
3,0	Potrafi przeprowadzić na poziomie podstawowym ocenę środowiskowej wartości dodanej technologii bioenergetycznej z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i społecznych uwzględniając wybrane matryce środowiskowe.
4,0	Potrafi poprawnie przeprowadzić ocenę środowiskowej wartości dodanej technologii bioenergetycznej z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i społecznych z uwzględnieniem większości emisji we wszystkich etapach cyklu życia technologii.
5,0	Potrafi bardzo dobrze przeprowadzić ocenę środowiskowej wartości dodanej technologii bioenergetycznej z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i społecznych z uwzględnieniem większości emisji we wszystkich etapach cyklu życia technologii.
EU3	
2,0	Student nie potrafi pracować nad rozwojem technologii bioenergetycznych w celu zrównoważonego wykorzystania surowców z uwzględnieniem potrzeb społecznych.
3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu pracować nad rozwojem technologii bioenergetycznych w celu zrównoważonego wykorzystania surowców z uwzględnieniem potrzeb społecznych.
4,0	Student potrafi dobrze pracować nad rozwojem technologii bioenergetycznych w celu zrównoważonego wykorzystania surowców z uwzględnieniem potrzeb społecznych.
5,0	Student potrafi bardzo dobrze pracować nad rozwojem technologii bioenergetycznych w celu zrównoważonego wykorzystania surowców z uwzględnieniem potrzeb społecznych.
<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>

3.1 Zarządzanie zasobami ludzkimi

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Zarządzanie zasobami ludzkimi <i>Human resources management</i>			WIS-BIO-D2-ZARZA-03		II	03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	15	-	-	-	NIE	
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 wiedzy jest poznanie podstawowych pojęć dotyczących procesu zarządzania zasobami ludzkimi
C02	Celem w zakresie umiejętności jest realizowanie funkcji personalnej w praktyce organizacyjnej
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest umiejętność pracy w grupie przyjmując w niej różne role
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakres NIE WYMAGANA
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna podstawy zarządzania oraz ma podstawową znajomość procesów zachodzących na rynku pracy

Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi odpowiednio dostosować metody i narzędzia stosowane w planowaniu zatrudnienia, zarządzaniu karierą zawodową i rozwojem pracowników oraz zarządzaniu kompetencjami i wiedzą
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi zarządzać zespołem i pracą w grupie

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2	Podstawy zarządzania zasobami ludzkimi	2
C3	Rekrutacja i selekcja	1
C4	Projektowanie stanowisk pracy	1
C5	Motywowanie pracowników	1
C6	Ocenianie pracowników	1
C7	Wynagradzanie pracowników	1
C8	Kierowanie ludźmi	1
C9	Szkolenie kadr	1
C10	Zarządzanie zespołem pracowniczym	1
C11	Zmiana i rozwój w karierze zawodowej	1
C12	Mobbing	1
C13	Mentoring i Coaching w biznesie	1
C14	Zarządzanie kompetencjami i talentami	1
C15	Kolokwium zaliczeniowe	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Ćwiczenia 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 w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej .
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego

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	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 – seminarium	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		15
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	5
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:		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.	Adamiec M., Kożusznik B., Zarządzanie zasobami ludzkimi, Aktor-Kreator-Inspirator, Wydawnictwo AKADE, Katowice 2000
2.	Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi., Kraków, Oficyna Ekonomiczna, 2005
3.	Bajcar B., Babiak J., Style kierowania polskich menedżerów uwarunkowania organizacyjne, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej 2015, Seria: Organizacja i Zarządzanie Z. 79, str. 21-40
4.	Bechowska-Gebhardt A, Stalewski T.: Mobbing : patologia zarządzania personelem., Warszawa, Difin, 2004
5.	Dale M., Skuteczna rekrutacja i selekcja pracowników, Wolters Kluwer Polska, 2013
6.	Dukaj I., Style kierowania w małej firmie, www.e-bookowo.pl , 2008
7.	Karwowski M., Pawłowska K., Style przywództwa w motywowaniu do twórczej pracy, ERGONOMIA, 04/2009, str. 16-18
8.	Król H., Ludwicyński A., Zarządzanie zasobami ludzkimi. Tworzenie kapitału ludzkiego organizacji, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2014
9.	Król H., Ludwicyński A., Zarządzanie zasobami ludzkimi. Tworzenie kapitału ludzkiego organizacji. Materiały do ćwiczeń, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2006
10.	Lundy O., Cowling A., Strategiczne zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Ekonomiczna, 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_W13	P7U_W	P7S_WK	C01, C02, C03	C1-C15	1,2,3	F01 P01
EU2	K_U03, K_U04, K_U09	P7U_U	P7S_UO P7S_UK P7S_UU P7S_UW	C01, C02, C03	C1-C15	1,2,3	F01 P01
EU3	K_K01, K_K05	P7U_K	P7S_KR P7S_KO	C01, C02, C03	C1-C15	1,2,3	F01 P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie zna podstaw zarządzania oraz nie ma podstawowej znajomości procesów zachodzących na rynku pracy
3,0	Potrafi scharakteryzować proces zarządzania zasobami ludzkimi
4,0	Zna uwarunkowania strategicznego zarządzania kadrami oraz pojęcie i typologie strategii personalnych
5,0	Potrafi opracować projekt strategii personalnej organizacji i określić warunki jej wdrażania.
EU2	
2,0	Student nie potrafi odpowiednio dostosować metody i narzędzia stosowane w planowaniu zatrudnienia, zarządzaniu karierą zawodową i rozwojem pracowników

3,0	Student zna i rozumie metody oraz narzędzia stosowane w ZZL
4,0	Student proponuje postępowanie związane z przygotowaniem planu kadrowego.
5,0	Student posiada umiejętność sporządzania strategii personalnej, uwzględniając podstawowe jej elementy.
EU3	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole.
3,0	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i odejmuje to wyzwanie.
4,0	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy w grupie
5,0	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji
<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>

3.2 Modelowanie biosystemów

SYLABUS DO PRZEDMIOTU							
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA							
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Modelowanie biosystemów <i>Modeling of biosystems</i>				WIS-BIO-D2-MODBIO-03		II	03
Rodzaj przedmiotu	Profil			Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki			Drugiego 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. hab. inż. Anna Grosser, e-mail: anna.grosser@pcz.pl</i>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z zasadami optymalizacji procesów biotechnologicznych przy pomocy narzędzi informatycznych i statystycznych.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta w jaki sposób może wykorzystywać narzędzia matematyczne i informatyczne do opisu zjawisk i procesów biotechnologicznych, jak również ich analizy, modelowania oraz optymalizacji.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do podejmowania inicjatyw na rzecz interesu publicznego zgodnie z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Ogólna wiedza z zakresu biotechnologii, inżynierii bioprosesowej i bioreaktorów, procesów jednostkowych w inżynierii i ochronie środowiska oraz umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę z zakresu projektowania, przebiegu i optymalizacji procesów biotechnologicznych.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne i statystyczne do opisu zjawisk i procesów biotechnologicznych, ich analizy, modelowania i optymalizacji.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi podejmować inicjatyw na rzecz interesu publicznego zgodnie z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1, W2	Modelowanie i symulacja komputerowa –wprowadzenie do przedmiotu, podstawowe pojęcia i metody związane z modelowaniem	2
W3, W4	Modelowanie układów biologicznych, klasyfikacja modeli i metod modelowania.	2
W5, W6	Zasady optymalizacji biosystemów, metody i kryteria optymalizacji	2
W7, W8, W9, W10, W11	Omówienie wybranych matematycznych modeli stosowanych w biotechnologii do modelowania bioprosesów (przykłady m.in. z biochemii, ekologii).	5
W12	Programy komputerowe stosowane w symulacji bioprosesów	1
W13, W14	Narzędzia statystyczne w modelowaniu biosystemów	2
W15	Kolokwium	1
RAZEM:		15

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2, C3, C4	Modele parametryczne i nieparametryczne	4
C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12	VBA - praca z danymi	8
C13, C14, C15	Analiza i prezentacja danych	3
RAZEM:		15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14, L15	Symulacje komputerowe wybranych zjawisk i procesów z zakresu biotechnologii środowiskowej i przemysłowej	15
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	zajęcia z zastosowaniem środków audiowizualnych i/lub platformy e-learningowej PCz
2.	tablica klasyczna, tablica interaktywna
3.	Programy komputerowe
4.	Sprzęt laboratoryjny - badawczy 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	projekty 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	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – ćwiczenia	15
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 – seminarium	0
1.6	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	10
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.	Shkarlet, S., Morozov, A., Palagin, A., Mathematical Modeling and Simulation of Systems (MODS'2020). Springer, 2020
2.	Shimizu, K., & Matsuoka, Y., Fundamentals of Systems Analysis and Modeling of Biosystems and Metabolism. Bentham Science Publishers, 2015
3.	Krabs, W., Modelling, analysis and optimization of biosystems. Springer Science & Business Media, 2007
4.	Foryś, U., Poleszczuk, J., Modelowanie matematyczne w biologii i medycynie. Warszawa: Wyd. UW, 2011
5.	Mathematical Modeling in Systems Biology: An Introduction, Brian P. Ingalls, MIT Press, 2013
6.	Schuegerl K., Bellgardt K.H.: Bioreaction Engineering. Modeling and Control, Springer Verlag, Berlin, 2000.
7.	Bansal, A., Kalra, S., Banaganapalli, B., Singh, T. R., Modeling and Optimization of Molecular Biosystems to Generate Predictive Models. In Essentials of Bioinformatics. Springer, Cham, 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_W08	P7U_W	P7S_WG	C01	W1-W15	1,2	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U05, K_U11, K_U13	P7U_U	P7S_UW	C02	C1-C15, L1-L15	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EU3	K_K06	P7U_K	P7S_KO	C03	C1-C15, L1-L15	1,2,3	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu projektowania, przebiegu i optymalizacji procesów biotechnologicznych.
3,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu przebiegu i optymalizacji procesów biotechnologicznych.
4,0	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu projektowania, przebiegu i optymalizacji procesów biotechnologicznych.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu projektowania, przebiegu i optymalizacji procesów biotechnologicznych.
EU2	

2,0	Nie potrafi wykorzystywać narzędzi matematycznych i informatycznych do opisu zjawisk i procesów biotechnologicznych, jak również ich analizy, modelowania oraz optymalizacji.
3,0	Zna narzędzia matematyczne i informatyczne do opisu zjawisk i procesów biotechnologicznych, ale nie potrafi ich wykorzystać do analizy, modelowania oraz optymalizacji.
4,0	Nabył elementarne umiejętności obsługi narzędzi matematyczne i informatyczne do opisu zjawisk i procesów biotechnologicznych, jak również ich analizy, modelowania oraz optymalizacji.
5,0	Potrafi trafnie dobrać narzędzia matematyczne i informatyczne do opisu zjawisk i procesów biotechnologicznych, jak również ich analizy, modelowania oraz optymalizacji.
EU3	
2,0	Nie potrafi podejmować inicjatyw na rzecz interesu publicznego zgodnie z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
3,0	Nabył podstawowe kompetencje z zakresu podejmowania inicjatyw na rzecz interesu publicznego.
4,0	Potrafi podejmować inicjatyw na rzecz interesu publicznego, jednak nie zawsze są one zgodnie z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
5,0	Potrafi podejmować inicjatyw na rzecz interesu publicznego zgodnie z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
<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>

3.3.1 Audyt środowiskowy

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)				Kod przedmiotu		Rok / Semestr
Audyt środowiskowy <i>Environmental audit</i>				WIS-BIO-D2-AUDSRO-03		II 03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	NIE	2
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 zapoznanie studenta z zasadami planowania, przygotowania oraz prowadzenia działań audytowych
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta planowania, przygotowania oraz prowadzenia działań audytowych
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do profesjonalnej, odpowiedzialnej i zgodnej z zasadami etyki pracy zespołowej
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu ekonomii, zarządzania, zarządzania środowiskowego
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Zna i rozumie systemy zarządzania środowiskiem oraz zasady auditingu środowiskowego
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi zaplanować audyt, zinterpretować dane oraz przygotować raport
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować w zespole odpowiedzialnie i zgodnie z zasadami etyki pracy

II. TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do przedmiotu, literatura, warunki zaliczenia części wykładowej i całości przedmiotu	2
W2	Audyt środowiskowy dla przedsiębiorców: kto powinien wykonać audyt środowiskowy i dlaczego?	2
W3, W4	Audytywanie systemów (rodzaje audytów, cechy audytów)	4
W5	System zarządzania środowiskowego wg normy 14001	2
W6	Analiza systemów zarządzania środowiskowego	2
W7, W8, W9	Proces audytowania (etapy, dokumentacja ekologiczna firmy, listy kontrolne, korzyści)	6
W10,	Opracowanie wyników audytu	2
W11	Zasady sporządzania raportów	2
W12	Wdrażanie wniosków audytowych	2
W13	Wymagania stawiane audytorom	2
W14	Krajowe systemy certyfikacji audytorów	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe z części wykładowej	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1	Wprowadzenie do ćwiczeń, warunki uzyskania zaliczenia, przydział tematów zespołowych	1
C2,	Planowanie i przygotowanie audytu	2

C3		
C4, C5	Gromadzenie i analiza danych	2
C6, C7	Przeprowadzanie audytu oraz raportowanie jego wyników	2
C8, C9, C10, C11, C12, C13	Wykonywanie symulacji audytów środowiskowych w zespołach	6
C14, C15	Obrona i ocena wykonanych prac zespołowych	2
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Zajęcia 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 zespole/aktywności
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego
P02	Ocena wykonanej pracy

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 – seminarium	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	3
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	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Łunarski J (red), Systemy zarządzania środowiskowego, Wydanie II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009
2.	Matysiak B., Rosłoń D., Mazur J., Czajkowska-Matosiuk K. J, Kotowska I., Audyt środowiskowy i kontrola WIOŚ w firmie, Wiedza i praktyka 2021
3.	Poskrobko B., Poskrobko T., Zarządzanie środowiskiem w Polsce, PWE, Warszawa 2012
4.	Łunarski J (red), Systemy zarządzania środowiskowego, Wydanie II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009
5.	Norma ISO 14001
6.	Lemkowska M., Systemy zarządzania środowiskowego zgodne z wymaganiami

	normy ISO 14001, Wydawnictwo Adam Marszałek 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_W03, K_W12	P7U_W	P7S_WK	C01	W1- W15, C1-C15	1,2	F01, F02, P01, P02
EU2	K_U11, K_U12	P7U_U	P7S_UW	C02	C1-C15	1,2	F01, F02, P01, P02
EU3	K_K04	P7U_K	P7S_KO	C03	C1-C15	1,2	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie zna systemów zarządzania środowiskiem, ani zasad auditingu środowiskowego
3,0	Częściowo zna systemy zarządzania środowiskiem oraz zasady auditingu środowiskowego
4,0	Zna systemy zarządzania środowiskiem oraz stosuje zasady auditingu

	środowiskowego
5,0	Dobrze zna systemy zarządzania środowiskiem oraz rozumie i biegle stosuje zasady auditingu środowiskowego
EU2	
2,0	Nie potrafi zaplanować audytu, zinterpretować danych, ani przygotować raportu
3,0	Planuje audyt i interpretuje dane, ale nie przygotowuje raportu
4,0	Potrafi poprawnie zaplanować audyt i zinterpretować dane, raport zawiera błędy i niedociągnięcia
5,0	Potrafi perfekcyjnie zaplanować audyt, poprawnie zinterpretować dane oraz przygotować raport
EU3	
2,0	Student nie potrafi pracować w zespole odpowiedzialnie i zgodnie z zasadami etyki pracy
3,0	Student zazwyczaj stara się pracować w zespole odpowiedzialnie i zgodnie z zasadami etyki pracy
4,0	Student stara się pracować w zespole odpowiedzialnie i zgodnie z zasadami etyki pracy
5,0	Student potrafi pracować w zespole odpowiedzialnie i zgodnie z zasadami etyki pracy
<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>
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>

3.3.2 Zintegrowany system zarządzania środowiskiem

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Zintegrowany system zarządzania środowiskiem <i>The integrated environmental management system</i>			WIS-BIO-D2-ZISYZA-03		II	03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	NIE	2
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 zapoznanie studenta z teorią i funkcjonowaniem systemów zarządzania środowiskiem
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta integracji i stosowania systemów zarządzania środowiskiem
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do profesjonalnej, odpowiedzialnej i zgodnej zasadami etyki pracy zespołowej
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu ekologii i ochrony środowiska oraz zarządzania
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	

EU1	Zna teorie oraz zasady funkcjonowania systemów zarządzania środowiskiem
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi integrować i stosować zasady zarządzania środowiskiem
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi pracować w zespole odpowiedzialnie i zgodnie z zasadami etyki pracy

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do przedmiotu, literatura, warunki zaliczenia wykładu i przedmiotu; definicje podstawowe	2
W2	Teoretyczne podstawy zintegrowanego systemu zarządzania (ZSZ)	2
W3, W4	ISO - Zintegrowany System Zarządzania (ZSZ)	4
W5, W6	System Zarządzania Jakością - Norma ISO 9001	4
W7, W8	System Zarządzania Środowiskowego - norma ISO 14001	4
W9, W10	System Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy – norma ISO 45001	4
W11, W12	Systemy sektorowe (ISO 22000, IFS, BRC, HACCP, GMP+, GMP, GHP)	4
W13, W14	Narzędzia doskonalenia systemów zarządzania	4
W15	Kolokwium z części wykładowej	2
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2	Elementy prawa ekologicznego	2
C3, C4	Antropogeniczne obciążenie środowiska przyrodniczego w Polsce na wybranych terenach	2
C5,	Opłaty i kary ekologiczne	2

C6		
C7, C8	System zarządzania EMAS (przykłady)	2
C9	Zasady wdrażania systemu według normy ISO 14001	1
C10	Kolokwium zaliczeniowe	1
C11, C12	Opracowanie elementów dokumentacji zintegrowanego systemu zarządzania środowiskowego – praca w podgrupach	2
C13, C14	Tworzenie polityki środowiskowej w ramach systemu zarządzania środowiskowego - praca w podgrupach	2
C15	Przedstawienie, obrona i ocena prac	1
RAZEM:		15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Zajęcia 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 zespole/aktywności
P01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego
P02	Ocena wykonanej pracy

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 – seminarium	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	3
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	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Poskrobko B., Zarządzanie środowiskiem, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007
2.	Niedrzwicki W., Zarządzanie środowiskowe, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2006
3.	PN-EN ISO 9001 : 2001, Systemy zarządzania jakością - Wymagania.
4.	PN-EN ISO 14001: 2005, Systemy zarządzania środowiskowego - Wymagania i wytyczne stosowania.
5.	Łunarski J., Systemy zarządzania środowiskowego, Wyd. Politechnika Rzeszowska, Rzeszów 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_W03, K_W12	P7U_W	P7S_WK	C01	W1-W15,	1,2	F01, F02,
EU2	K_U11, K_U12	P7U_U	P7S_UW	C02	C1-C15	1,2	P01,
EU3	K_K04	P7U_K	P7S_KO	C03	C1-C15	1,2	P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie zna teorii oraz nie rozumie zasad funkcjonowania systemów zarządzania środowiskiem
3,0	Student zna podstawowe teorie, ale nie do końca rozumie zasady funkcjonowania systemów zarządzania środowiskiem
4,0	Student zna teorie oraz poprawnie interpretuje zasady funkcjonowania systemów zarządzania środowiskiem
5,0	Student doskonale zna teorie oraz rozumie zasady integracji systemów zarządzania środowiskiem
EU2	
2,0	Nie potrafi identyfikować, ani stosować zasad zarządzania środowiskiem
3,0	Potrafi identyfikować i stosować nieliczne zasady zarządzania środowiskiem
4,0	Potrafi identyfikować i stosować większość z zasad zarządzania środowiskiem
5,0	Doskonale potrafi identyfikować i stosować zasady zarządzania środowiskiem
EU3	
2,0	Student nie potrafi pracować w zespole odpowiedzialnie i zgodnie z zasadami etyki pracy
3,0	Student zazwyczaj stara się pracować w zespole odpowiedzialnie i zgodnie

	z zasadami etyki pracy
4,0	Student stara się pracować w zespole odpowiedzialnie i zgodnie z zasadami etyki pracy
5,0	Student potrafi pracować w zespole odpowiedzialnie i zgodnie z zasadami etyki pracy
<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>

3.4.1 Seminarium dyplomowe I: Biotechnologia środowiska

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Seminarium dyplomowe I: Biotechnologia środowiska <i>Diploma seminar I: Environmental biotechnology</i>			WIS-BIO-D2-SDBISR-03		II	03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obieralny	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	-	-	45	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr hab. Agata Rosińska, prof. PCz, e-mail: agata.rosinska@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z podstawowymi regułami pisania pracy magisterskiej i konsekwencjami związanymi z plagiatem
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta istotnych rozwiązań z zakresu problematyki pracy dyplomowej magisterskiej
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest przygotowanie studenta do krytycznej oceny odbieranych treści i uświadomienie potrzeby ciągłego dokształcania się
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiedza z zakresu przedmiotów podstawowych i kierunkowych w zakresie niezbędnym do przygotowania pracy dyplomowej oraz znajomość języka angielskiego w zakresie literatury fachowej

EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna reguły dotyczące podstaw pisania prac magisterskich i konsekwencje związane z plagiatem
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi wybrać i zaprezentować najważniejsze zagadnienia zawarte w pracy dyplomowej magisterskiej
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU3	Student potrafi krytycznie oceniać odbierane treści i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
S1	Podstawowe reguły związane z metodologią pisania prac dyplomowych magisterskich	3
S2 S3	Wybór tematu i zdefiniowanie problemu badawczego. Struktura i plan pracy	6
S4	Przygotowanie harmonogramu pracy dyplomowej	3
S5, S6	Dobór literatury do przygotowania pracy dyplomowej. Plagiaty	6
S7, S8, S9	Opracowanie wizualne pracy. Sposoby przedstawienia wyników	9
S10, S11, S12	Prezentacje studentów dotyczące tematyki pracy magisterskiej	9
S13, S14	Przygotowanie pracy do obrony, sposoby prezentacji pracy	6
S15	Zaliczenie seminarium	3
RAZEM:		45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Prezentacja multimedialna
2.	Praca z tekstem
3.	Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT)

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	aktywność na zajęciach
F02	ocena prezentacji studentów dotyczącej tematyki pracy magisterskiej

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 – seminarium	45
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	5
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:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:	2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	0,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Boć. J., Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2001
2.	Kaczmarek T., Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską. www.kaczmarek.waw.pl, Warszawa, 2005
3.	Kalita C., Zasady pisania licencjackich i magisterskich prac badawczych. ARTE AGENCJA, 2011
4.	Pułto. A., Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, WP 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_W01	P7U_W	P7S_WG	C01	S1-S15	1,2,3	F01, F02
EU2	K_U04, K_U12	P7U_U	P7S_UU, P7S_UW	C02	S1-S15	1,2,3	F01, F02
EU3	K_K02, K_K03, K_K05	P7U_K	P7S_KK, P7S_KR	C03	S1-S15	1,2,3	F01, F02

			PS7_KO				
--	--	--	--------	--	--	--	--

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy dotyczącej reguł odstaw pisania prac magisterskich i konsekwencji związane z plagiatem
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę dotyczącą reguł odstaw pisania prac magisterskich i konsekwencji związane z plagiatem
4,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą reguł odstaw pisania prac magisterskich i konsekwencji związane z plagiatem
5,0	Posiada szeroką wiedzę dotyczącą reguł odstaw pisania prac magisterskich i konsekwencji związane z plagiatem
EU2	
2,0	Nie potrafi wybierać i prezentować najważniejszych zagadnień zawartych w pracy dyplomowej magisterskiej
3,0	Zna zasady wyboru i prezentowania najważniejszych zagadnień zawartych w pracy dyplomowej magisterskiej
4,0	Potrafi wybrać i zaprezentować najważniejsze zagadnień zawartych w pracy dyplomowej magisterskiej
5,0	Potrafi wybrać i i bardzo dobrze zaprezentować najważniejsze zagadnienia zawarte w pracy dyplomowej magisterskiej
EU3	
2,0	Nie potrafi krytycznie oceniać odbierane treści i nie rozumie potrzeby ciągłego doskonalenia się
3,0	Jest gotów krytycznie oceniać odbierane treści i zauważa potrzebę ciągłego doskonalenia się
4,0	Jest gotów krytycznie oceniać odbierane treści i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się
5,0	Potrafi krytycznie oceniać odbierane treści i rozumie potrzeby ciągłego doskonalenia się
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 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>

3.4.2 Seminarium dyplomowe II: Biotechnologia w biogospodarce

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Seminarium dyplomowe II: Biotechnologia w biogospodarce <i>Diploma seminar II: Biotechnology in the bioeconomy</i>			WIS-BIO-D2-SDBIBI-03		II	03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia	Forma studiów		
Obieralny	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia	stacjonarne		
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	-	-	45	NIE	2
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 zapoznanie studenta z podstawowymi regułami pisania pracy magisterskiej i konsekwencjami związanymi z plagiatem
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nabycie umiejętności diagnozy zadań w biogospodarce oraz wykorzystania dostępnych metod i narzędzi badawczych w celu ich realizacji.
C03	Celem w zakresie kompetencji społecznych jest zrozumienie wpływu biotechnologii na środowisko oraz ich pozatechnicznych aspektów i skutków implementacji innowacyjnych rozwiązań technologicznych w biogospodarce.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	

1	Ogólna wiedza z zakresu przedmiotów podstawowych i kierunkowych na poziomie niezbędnym do przygotowania pracy dyplomowej.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Zna reguły dotyczące podstaw pisania prac magisterskich i konsekwencje związane z plagiatem
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi przeprowadzić diagnozę zadań w biogospodarce oraz wykorzystać dostępne metod i narzędzia badawcze w celu ich realizacji.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU2	Student potrafi ocenić wpływ biotechnologii na środowisko oraz ich pozatechnicznych aspektów i skutków implementacji innowacyjnych rozwiązań technologicznych w biogospodarce.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
S1	Podstawowe reguły związane z metodologią pisania prac dyplomowych magisterskich. Wybór tematu i zdefiniowanie problemu badawczego. Struktura i plan pracy.	3
S2, S3	Przygotowanie harmonogramu pracy dyplomowej. Dobór literatury do przygotowania pracy dyplomowej. Plagiaty.	6
S4, S5 S6	Opracowanie wizualne pracy. Sposoby przedstawienia wyników	9
S7, S8	Przygotowanie pracy do obrony, sposoby prezentacji pracy	6
S9, S10, S11, S12, S13, S14,	Prezentacje studentów dotyczące tematyki pracy magisterskiej	21

S15		
		RAZEM: 45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	Seminarium z zastosowaniem środków audiowizualnych lub platformy e-learningowej PCz
----	---

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

F01	aktywność na zajęciach
P01	ocena prezentacji pracy magisterskiej

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 – seminarium	45
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	5
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:	5
Ogólne obciążenie pracą studenta:	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:	2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1,8
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	0,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	A. Pułło., Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, WP PWN, Warszawa 2000.
2.	J. Boć., Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2001
3.	Kaczmarek T.: Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską. www.kaczmarek.waw.pl, Warszawa, 2005
4.	Kalita C.: Zasady pisania licencjackich i magisterskich prac badawczych. ARTE AGENCJA, 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_W01	P7U_W	P7S_WG	C01	S1-S15	1	F01, P01
EU2	K_U04, K_U12	P7U_U	P7S_UU P7S_UW	C02	S1-S15	1	F01, P01
EU3	K_K02, K_K03,	P7U_K	P7S_KK	C03	S1-S15	1	F01,

	K_K05		P7S_KR P7S_KO				P01
--	-------	--	------------------	--	--	--	-----

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy dotyczącej reguł odstaw pisania prac magisterskich i konsekwencji związane z plagiatem
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę dotyczącą reguł odstaw pisania prac magisterskich i konsekwencji związane z plagiatem
4,0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą reguł odstaw pisania prac magisterskich i konsekwencji związane z plagiatem
5,0	Posiada szeroką wiedzę dotyczącą reguł odstaw pisania prac magisterskich i konsekwencji związane z plagiatem
EU2	
2,0	Nie potrafi przeprowadzić diagnozy zadań w biogospodarce oraz wykorzystać dostępne metod i narzędzia badawcze w celu ich realizacji.
3,0	Potrafi w stopniu dostatecznym przeprowadzić diagnozę zadań w biogospodarce oraz wykorzystać dostępne metod i narzędzia badawcze w celu ich realizacji.
4,0	Potrafi dobrze przeprowadzić diagnozę zadań w biogospodarce oraz wykorzystać dostępne metod i narzędzia badawcze w celu ich realizacji.
5,0	Potrafi bardzo dobrze przeprowadzić diagnozę zadań w biogospodarce oraz wykorzystać dostępne metod i narzędzia badawcze w celu ich realizacji.
EU3	
2,0	Student nie potrafi ocenić wpływ biotechnologii na środowisko oraz ich pozatechnicznych aspektów i skutków implementacji innowacyjnych rozwiązań technologicznych w biogospodarce.
3,0	Student na poziomie dostatecznym potrafi ocenić wpływ biotechnologii na środowisko oraz ich pozatechnicznych aspektów i skutków implementacji innowacyjnych rozwiązań technologicznych w biogospodarce.
4,0	Student na dobrym poziomie potrafi ocenić wpływ biotechnologii na środowisko oraz ich pozatechnicznych aspektów i skutków implementacji innowacyjnych rozwiązań technologicznych w biogospodarce.

5,0	Student potrafi bardzo dobrze ocenić wpływ biotechnologii na środowisko oraz ich pozatechnicznych aspektów i skutków implementacji innowacyjnych rozwiązań technologicznych w biogospodarce.
<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>

3.5 Sterowanie i regulacja aparaturą bioprosesową

SYLABUS DO PRZEDMIOTU						
Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA						
Nazwa przedmiotu / Nazwa przedmiotu (j. ang.)			Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Sterowanie i regulacja aparaturą bioprosesową <i>Control and regulation of bioprocess apparatus</i>			WIS-BIO-D2-STEREG-03		I	03
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów	
Obowiązkowy	Ogólnoakademicki		drugiego stopnia		stacjonarne	
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
30	15	-	-	-	NIE	2
Jednostka realizująca przedmiot:						
Wydział Infrastruktury i Środowiska						
Prowadzący przedmiot:						
<i>dr hab. inż. Paweł Wolski, e-mail: pawel.wolski@pcz.pl</i>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Celem w zakresie wiedzy jest zapoznanie studenta z regulacją i sterowaniem aparaturą bioprosesową.
C02	Celem w zakresie umiejętności jest nauczenie studenta określania stabilności układów automatycznej regulacji.
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 elektroniki, informatyki, matematyki i fizyki.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
EU1	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych pojęć z zakresu teorii sterowania, układów

	automatycznej regulacji, regulatorów.
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU2	Potrafi ocenić stabilność układów automatycznej regulacji.
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	Elementy matematyki wykorzystywane w teorii sterowania	2
W2	Podstawowe pojęcia teorii sterowania	2
W3	Symbole wybranych elementów elektronicznych	2
W4	Bramki logiczne	2
W5	Układy logiczne	2
W6	Dynamika liniowych układów ciągłych	2
W7	Podstawowe człony dynamiczne liniowych układów automatyki	2
W8	Transmitancja operatorowa	2
W9	Schematy blokowe liniowych układów automatycznej regulacji	2
W10	Stabilność liniowych układów automatycznej regulacji	2
W11	Jakość liniowych układów regulacji	2
W12	Korektory i regulatory	2
W13	Dobór parametrów regulatorów PID	2
W14, W15	Sterowanie i regulacja w urządzeniach stosowanych w biotechnologii	4
RAZEM:		30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
C1, C2	Wprowadzenie. Poznanie przepisów BHP. Zasady opracowania sprawozdań	2
C3, C4	Regulator P i PI	2
C5,	Regulator PD i PID	2

C6		
C7, C8	Właściwości statyczne i dynamiczne układu z regulatorem P i PI	2
C9, C10	Właściwości regulacyjne układu z regulatorem P i PD	2
C11, C12	Regulacja temperatury	2
C13	Regulacja przepływu	1
C14	Regulacja poziomu napełniania	1
C15	Kolokwium	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 – seminarium	0
1.6	Egzamin	0

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	3
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	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
Liczbę punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczbę punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:		0,2

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:

1.	Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania, Wydawnictwo naukowe PWN, 2016.
2.	Dębowski A., Automatyka. Technika regulacji, Wydawnictwo naukowe PWN, 2017.
3.	Jarzębowska E., Dynamika i sterowanie układami mechanicznymi, Wydawnictwo naukowe PWN, 2021.
4.	Dębowski A., Automatyka. Podstawy teorii, Wydawnictwo naukowe PWN, 2017.
5.	Skup Z., Zadania z podstaw automatyki i sterowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 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_W07, K_W09, K_W10	P7U_W	P7S_WG	C01	W1- W15, C1-C15	1, 2	F01, P01
EU2	K_U10, K_U13	P7U_U	P7S_UW	C02	W1- W15, C1-C15	1, 2	F01, P01
EU3	K_K04	P7U_K	P7S_KR	C03	W1- W15, C1-C15	1, 2	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Nie ma wiedzy z zakresu podstawowych pojęć teorii sterowania, układów automatycznej regulacji, regulatorów.
3,0	Posiada tylko podstawową wiedzę z zakresu podstawowych pojęć teorii sterowania, układów automatycznej regulacji, regulatorów.
4,0	Zna i rozumie w stopniu dobrym zagadnienia z zakresu podstawowych pojęć teorii sterowania, układów automatycznej regulacji, regulatorów.
5,0	Posiada szeroką wiedzę z zakresu podstawowych pojęć teorii sterowania, układów automatycznej regulacji, regulatorów.
EU2	
2,0	Nie potrafi ocenić stabilność układów automatycznej regulacji.
3,0	Potrafi samodzielnie w stopniu dostatecznym ocenić stabilność układów automatycznej regulacji.

4,0	Potrafi samodzielnie w stopniu dobrym ocenić stabilność układów automatycznej regulacji.
5,0	Potrafi samodzielnie w stopniu bardzo dobrym ocenić stabilność układów automatycznej regulacji.
EU3	
2,0	Nie jest gotowy wykorzystać wiedzy z zakresu sterowania i regulacji.
3,0	Jest gotowy wykorzystać w stopniu dostatecznym wiedzy z zakresu sterowania i regulacji.
4,0	Jest gotowy wykorzystać w stopniu dobrym wiedzy z zakresu sterowania i regulacji.
5,0	Jest gotowy wykorzystać w stopniu bardzo dobrym wiedzy z zakresu sterowania i regulacji.
<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>

3.6 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-D2-PDYPL-03		III 03
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia		Forma studiów
Obieralny		Ogólnoakademicki		drugiego stopnia		stacjonarne
Rodzaj zajęć						ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin	
-	-	-	-	-	NIE	20
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-szołtysek@pcz.pl</i></p>						

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Samodzielne wykonanie założonego zadania w ramach pracy magisterskiej związanej z biotechnologią.
C02	Nabycie przez dyplomatów umiejętności wyciągania wniosków z pracy magisterskiej.
C03	Nabycie umiejętności prezentacji wyników pracy magisterskiej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ogólna wiadomości w tematyce własnej pracy inżynierskiej.
2	Znajomość języka technicznego.
3	Umiejętność korzystania z przepisów prawnych i literatury.
EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Umiejętności: absolwent potrafi	
EU1	Absolwent potrafi dobrać właściwą metodologię oraz stosuje odpowiednie techniki i narzędzia badawcze do rozwiązania problemu badawczego. Potrafi opracować wyniki badań w zakresie pracy magisterskiej oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski przydatne do prac naukowych w tematyce związanej z pracą.
Kompetencje społeczne: Student jest gotów do	
EU2	Student jest gotów do 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 magisterska – charakterystyka zadania, przedmiot cel i zakres pracy.	15
Pw2	Dobór metod, środków i szczegółowy harmonogram pracy magisterskiej.	30
Pw3	Analiza źródeł literaturowych i internetowych.	90
Pw4	Wymagania dotyczące poprawności języka technicznego.	10
Pw5	Wymagania dotyczące badań naukowych.	25
Pw6	Wykonywanie badań naukowych właściwych dla wybranego problemu badawczego.	260
Pw7	Ocena wyników pracy magisterskiej. Formułowanie wniosków z pracy. Wymagania edytorskie. Sposób prezentacji pracy magisterskiej na obronie.	30
Pw8	Opracowanie i redagowania pracy magisterskiej z poszanowaniem własności intelektualnej autorów wykorzystywanej literatury naukowej.	40
RAZEM:		500

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Konsultacje z promotorem.
2.	Materiały autorskie promotora pracy. Literatura.
3	Stanowiska laboratoryjne wraz z niezbędną aparaturą.

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do pracy magisterskiej.
P01	Ocena wiedzy studenta w związku z procedurami przy realizacji i redakcji pracy magisterskiej.

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 – seminarium	0
1.6	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	60
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	440
Razem godzin pracy własnej studenta:		500

Ogólne obciążenie pracą studenta:	500
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:	20
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach pracy własnej:	20

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_U07, K_U08, K_U12	P7U_U	P7S_UW	C01 C02 C03	Pw1- Pw8	1,2,3	P01
EU2	K_K04, K_K07	P7U_K	P7S_KO	C01 C02 C03	Pw1- Pw8	1,2	P01, F01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
EU1	
2,0	Student nie potrafi dobrać właściwej metodologii oraz stosować odpowiednich technik i narzędzi badawczych do rozwiązania problemu badawczego. Nie potrafi opracować wyników badań w zakresie w pracy magisterskiej oraz wyciągnąć wniosków przydatnych do prac naukowych w tematyce związanej z pracą dyplomową.
3,0	Student częściowo potrafi dobrać właściwą metodologię oraz stosować odpowiednie techniki i narzędzia badawcze do rozwiązania problemu badawczego. Student potrafi częściowo opracować wyniki badań w zakresie w pracy magisterskiej oraz w niewielkim stopniu wyciągnąć wnioski przydatne do prac naukowych w tematyce związanej z pracą dyplomową.
4,0	Student potrafi dobrać właściwą metodologię oraz stosować odpowiednie techniki i narzędzia badawcze do rozwiązania problemu badawczego. Student potrafi dobrze opracować wyniki badań w zakresie w pracy magisterskiej oraz wyciągnąć wnioski przydatne do prac naukowych w tematyce związanej z pracą dyplomową.
5,0	Student bardzo dobrze potrafi dobrać właściwą metodologię oraz stosować odpowiednie techniki i narzędzia badawcze do rozwiązania problemu badawczego. Student potrafi bardzo dobrze opracować wyniki badań w zakresie w pracy magisterskiej oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski przydatne do prac naukowych w tematyce związanej z pracą dyplomową.
EU2	
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	
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>

SPIS SYLABUSÓW

1.1 Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	29
1.2 Dobra praktyka laboratoryjna.....	35
1.3 Podstawy bioinformatyki	41
1.4 Separacja i oczyszczanie bioproduktów	48
1.5 In vitro plant tissue culture.....	56
1.6 Biotechnologia roślin użytkowych	63
1.7.1 Język Obcy - Angielski.....	70
1.7.2 Język Obcy - Niemiecki.....	78
1.8.1 Genetyka populacji.....	86
1.8.2 Genetyka bakterii	93
1.9.1 Grzyby w biotechnologii	100
1.9.2 Biodeterioracja	108
1.10.1 Environmental Microbiology	115
1.10.2 Industrial microbiology.....	122
1.11 Analiza instrumentalna	129
1.12 Ochrona własności intelektualnej.....	136
2.1 Komercjalizacja badań naukowych	143
2.2 Wybrane zagadnienia prawne i społeczne	149
2.3 Podstawy cyklu życia bioproduktów	156
2.4 Metodyka fenotypowania i genotypowania	163
2.5 Technologie wybranych bioproduktów	170
2.6 Technologie wybranych odpadów	178
2.7.1 Biopharmaceutics	187
2.7.2 Functional Food	193
2.8.1 Rewitalizacja Przyrody	200
2.8.2 Technologie rekultywacji obszarów zdegradowanych	206
2.9.1 Innowacyjne technologie oczyszczania środowiska.....	216
2.9.2 Innowacyjne technologie bioenergetyczne.....	224
3.1 Zarządzanie zasobami ludzkimi	232
3.2 Modelowanie biosystemów	238
3.3.1 Audyt środowiskowy.....	246
3.3.2 Zintegrowany system zarządzania środowiskiem	253
3.4.1 Seminarium dyplomowe I: Biotechnologia środowiska.....	259

3.4.2 Seminarium dyplomowe II: Biotechnologia w biogospodarce	265
3.5 Sterowanie i regulacja aparaturą bioprosesową	271
3.6 Praca dyplomowa	277

Prorektor ds. nauczania
dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz