

Uchwała nr 316/2018/2019
Senatu Politechniki Częstochowskiej
z dnia 17 lipca 2019 roku

w sprawie: **zatwierdzenia programów studiów dla kierunku o nazwie *biotechnologia* w dyscyplinie wiodącej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka w ramach studiów stacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020**

1. Senat Politechniki Częstochowskiej, na wniosek Rady Wydziału Infrastruktury i Środowiska, na podstawie art. 268 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 roku poz. 1669, z późn. zm.), w głosowaniu jawnym, postanowił zatwierdzić programy studiów dla kierunku o nazwie *biotechnologia* w dyscyplinie wiodącej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka w ramach studiów stacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.
2. Integralną część niniejszej Uchwały stanowią Załączniki:
 - Załącznik nr 1. Program studiów dla kierunku *biotechnologia* w ramach studiów stacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim,
 - Załącznik nr 2. Program studiów dla kierunku *biotechnologia* w ramach studiów stacjonarnych drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim.
3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia i ma zastosowanie do studentów rozpoczynających studia począwszy od roku akademickiego 2019/2020.

Przewodniczący
Senatu Politechniki Częstochowskiej
Rektor

Prof. dr hab. inż. Norbert Szczygiol

RADCA PRAWNY

Aneta Kępa
OP-1215

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **nazwa kierunku: BIOTECHNOLOGIA**

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

Poziom kształcenia:	studia pierwszego
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	stacjonarna
Tytuł zawodowy:	inżynier



SPIS TREŚCI

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW	3
2. OPIS SYLWETKI ABSOLWENTA	4
3. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU	5
4. ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYKI	6
5. HARMONOGRAM REALIZACJI STUDIÓW	7
6. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU	9
7. WARUNKI PROWADZENIA STUDIÓW	13



1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Biotechnologia		
Poziom kształcenia:	Studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK		
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki		
Forma studiów:	Studia stacjonarne		
Liczba semestrów:	7		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia:	184		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	2524		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier		
Koordinator kierunku: dr inż. Magdalena Madela			
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	nauk inżynieryjno-technicznych	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	100

2. OPIS SYLWETKI ABSOLWENTA

Cel studiów

Uzyskanie przez absolwenta umiejętności łączenia zagadnień dotyczących technologii inżynierskich i współczesnych metod biologii eksperymentalnej oraz podejmowania zadań o charakterze interdyscyplinarnym wymagających współpracy ze specjalistami z innych dziedzin. Przygotowanie absolwenta studiów inżynierskich do pracy w przemyśle biotechnologicznym i dziedzinach pokrewnych. Uzyskanie przez absolwenta umiejętności identyfikacji i rozwiązywania istotnych problemów inżynierskich w projektowaniu i prowadzeniu bioprocessów z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko. Przygotowania do pracy w laboratoriach badawczych i diagnostycznych, wykonywania analiz z wykorzystaniem próbek środowiskowych. Umiejętność pracy na stanowiskach samodzielnych oraz pracy w zespole. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia. Posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, a zwłaszcza w zakresie terminologii specjalistycznej.

Efekty uczenia się

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

Perspektywy zatrudnienia

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

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



3. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów		
Opis wskaźnika	Liczba godzin	Punkty ECTS
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	2524	---
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego	---	8
Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów	4 tygodnie	4
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	---	92
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	---	7
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta	---	79
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	60	0
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne	---	nie dotyczy
Liczbę punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności.	---	103



4. ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYKI

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

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

Praktyka ma charakter obserwacyjny i poznawczy, a możliwość samodzielnego wyboru przez studenta miejsca odbywania praktyki pozwala na sprecyzowanie jego zainteresowań zawodowych. Weryfikacji wybranego przez studenta miejsca odbywania praktyk oraz proponowanego programu dokonuje Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk. Szczegółowe procedury odbywania praktyk zawarto w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia – procedura nr W_PR_07/1. Umieszczone w procedurze wzory druków służą do usprawnienia procesu przygotowania i zaliczania praktyki.

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



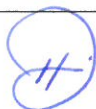
5. HARMONOGRAM REALIZACJI STUDIÓW

WYDZIAŁ INFRASTRUKTURY I ŚRODOWISKA POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA		kierunek: BIOTECHNOLOGIA				Studia stacjonarne pierwszego stopnia profil ogólnoakademicki	
Godz.	Sem. I	Sem. II	Sem. III	Sem. IV	Godz.	Godz.	
28	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia 4W, 0 ECTS	Ekologia 30W, 15C, 3 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Ochrona bioróżnorodności 30W, 30C, 5 ECTS	28	28	
27							Ekologia 30W, 15C, 3 ECTS
26		Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Toksykologia środowiska 30W, 15C, 4 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	26	26	
25							Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS
24		Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	24	24	
23							Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS
22		Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	22	22	
21							Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS
20		Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	20	20	
19							Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS
18	Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	18	18		
17						Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS
16	Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	16	16		
15						Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS
14	Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	14	14		
13						Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS
12	Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	12	12		
11						Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS
10	Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	10	10		
9						Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS
8	Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	8	8		
7						Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS
6	Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	6	6		
5						Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS
4	Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	4	4		
3						Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS
2	Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS	Molekularne w analizie środowiska 30W, 45L, 5 ECTS	2	2		
1						Chemia Środowiska 30W, 30L, 5 ECTS	Enzymologia 30W, 30L, 5 ECTS
Godz.	24 godz. x 15 tygodni = 360 + 4 = 364	24 godz. x 15 tygodni = 360	28 godz. x 15 tygodni = 420	27 godz. x 15 tygodni = 405	Godz.		
Egz.	1	1	2	2	Egz.	Egz.	
ECTS	27	26	29	29	ECTS	ECTS	

Godz.	Sem. V		Sem. VI		Sem. VII		Godz.
28							28
27	Bioreaktory 30W, 15C, 30P, 5 ECTS	Bioprocesy 30W, 15C, 30P, 5 ECTS	Praktyka 4 tygodnie 4 ECTS				27
26							26
25							25
24							24
23	Biologiczne oczyszczanie wód 15W, 15C, 30L, 5 ECTS	Biologiczne oczyszczanie gazów 15W, 15C, 30L, 5 ECTS	Biotechnologie w produkcji żywności 30W, 30C, 4 ECTS	Inżynieria bioproduktów 30W, 30C, 4 ECTS			23
22							22
21							21
20			Biotechnologia w leśnictwie 30W, 15C, 3 ECTS	Agrobiotechnologie 30W, 15C, 3 ECTS			20
19							19
18	Bioremediacja gruntów 30W, 15C, 30L 5 ECTS	Soil bioremediation 30W, 15C, 30L, 5 ECTS					18
17							17
16			Biotechnologia odpadów, 30W, 15P, 45L, 6 ECTS	Biotechnologiczne otrzymywanie nośników energii, 30W, 15P, 45L, 6 ECTS			16
15							15
14	Biomateriały 30W, 15C, 3 ECTS	Biomaterials 30W, 15C, 3 ECTS					14
13							13
12							12
11			Procesy biohydrometalurgiczne, E 15W, 15C, 15P, 3 ECTS		Projekt z zakresu biotechnologii w biogospodarce 45P, 4 ECTS	Projekt z zakresu biotechnologii w biogospodarce 45P, 4 ECTS	11
10							10
9		Biotechnologia ścieków, E 30W, 15P, 30L, 5 ECTS			Seminarium tematyczne: biotechnologia w biogospodarce 45S, 3 ECTS	Seminarium tematyczne: biotechnologia w biogospodarce 45S, 3 ECTS	9
8							8
7							7
6			Podstawy bioinformatyki 15W, 15C, 15L, 3 ECTS			Formy działalności gospodarczej 15W, 1 ECTS	6
5		Inżynieria genetyczna w biotechnologii środoiska, E 30W, 30C, 5 ECTS					5
4						Ekonomia w biotechnologii środoiska 15W, 15C, 2 ECTS	4
3						Ochrona własności intelektualnej 15W, 1 ECTS	3
2		Język obcy IV, E 30C, 2 ECTS		Kultury tkankowe i komórkowe, E 30W, 30C, 5 ECTS		Metodologia pracy doświadczalnej 30C, 2 ECTS	2
1							1
Godz.	28 godz. x 15 tygodni = 420		25 godz. x 15 tygodni = 375		12 godz. x 15 tygodni = 180		2524
Egz.	3		2		0		11
ECTS	30		30		13		184

6. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU

Poziom i forma kształcenia:	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne			
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*	Symbol charakterystyk i drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***
Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:				
w zakresie wiedzy				
K_W01	Absolwent zna i rozumie wybrane działy chemii, biologii i matematyki wyższej, co jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii i technologii bioprocessów.	P6U_W	P6S_WG	
K_W02	Zna i rozumie metody badania podstawowych własności fizycznych, biologicznych i chemicznych będące podstawą jednostkowych procesów biotechnologicznych.	P6U_W	P6S_WG	
K_W03	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych, prawnych i społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie biotechnologii oraz zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej na tym rynku.	P6U_W	P6S_WK	
K_W04	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego w biotechnologii, ma wiedzę do korzystania z zasobów informacji patentowej, zna i rozumie podstawowe i prawne uwarunkowania takiej działalności	P6U_W	P6S_WK	
K_W05	Zna i rozumie podstawy ekologiczne, biochemiczne, komórkowe i molekularne funkcjonowania organizmów wykorzystywanych w biotechnologii środowiska	P6U_W	P6S_WG	
K_W06	Zna podstawowe prawa i techniki stosowane w inżynierii genetycznej, genetyce oraz dylematy cywilizacyjne ich stosowania.	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	
K_W07	Absolwent zna i rozumie metody i procedury numeryczne oraz zagadnienia programowania i możliwości obliczeń komputerowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG



	wspomagające projektowanie w biotechnologii.			
K_W08	Zna zasady mikrobiologii ogólnej i przemysłowej, zna mikroorganizmy o znaczeniu przemysłowym i rozumie zasady biotransformacji mikrobiologicznych.	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG, P6S_WK
K_W09	Zna i rozumie właściwości płynów, procesy transportu energii i materii oraz metody oczyszczania i rozdzielania bioproduktów stosowane w biotechnologii środowiska.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W10	Zna i rozumie zasady konstruowania bioreaktorów i działania podstawowych urządzeń stosowanych w biotechnologii, zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W11	Zna i rozumie podstawowe bioproceny w remediacji gruntów, oczyszczaniu ścieków, gazów i technologii odpadów, zna procesy zachodzące w cyklu życia obiektów i systemów technicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W12	Ma podstawową wiedzę o możliwościach zastosowania bioproceny w wybranych gałęziach gospodarki (ochrona środowiska, leśnictwo, technologia żywności, ochrona zdrowia, energetyka) oraz zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG, P6S_WK
K_W13	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące podczas syntezy biotechnologicznej prowadzonej w bioreaktorach	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W14	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące podczas biologicznego przetwarzania odpadów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W15	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące podczas procesów bioremediacji środowiska.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
w zakresie umiejętności				
K_U01	Potrafi formułować i rozwiązywać złożone, nietypowe problemy z zakresu biotechnologii środowiska oraz wykonywać zadania w nieustalonych lub nieprzewidywalnych warunkach.	P6U_U	P6S_UW	
K_U02	Potrafi odpowiednio dobierać źródła i informacje z zakresu biotechnologii środowiska, dokonuje ich oceny, analizy i syntezy.	P6U_U	P6S_UW	
K_U03	Absolwent potrafi wykorzystać właściwe metody i narzędzia w tym techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT) do opisu zjawisk i procesów wykorzystywanych w biotechnologii środowiska.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK	



K_U04	Potrafi zastosować ekonomiczne i społeczne przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłu biotechnologicznego oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą, planuje i organizuje pracę indywidualną oraz w zespole.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UO, P6S_UK	
K_U05	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, samodzielnie planuje to uczenie, samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów w biotechnologii.	P6U_U	P6S_UU	
K_U06	Potrafi formułować wnioski i opisywać wyniki prac własnych, dyskutuje, bierze udział w debacie, ocenia różne stanowiska; jest komunikatywny w prezentacjach medialnych, posługuje się terminologią biotechnologiczną oraz językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_U	P6U_K, P6S_UW	
K_U07	Absolwent potrafi wykorzystać zjawiska i procesy fizyczne oraz chemiczne w analizie przebiegu różnych biotechnologii środowiska.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U08	Absolwent planuje i stosuje podstawowe techniki eksperymentalne i laboratoryjne, interpretuje ich wyniki identyfikując i formułując zadania inżynierskie.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U09	Potrafi modelować proste układy biotechnologiczne, prowadząc analizę ich pracy i stosując metody grafiki inżynierskiej, dostrzega aspekty systemowe i pozatechniczne zadań inżynierskich.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U10	Potrafi opisać ilościowo podstawowe procesy jednostkowe w biotechnologii i zadaniach inżynierskich.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U11	Krytycznie potrafi analizować i oceniać istniejące rozwiązania techniczne w biotechnologii.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U12	Potrafi projektować i prowadzić eksperymenty w różnej skali dla uzyskania wyników umożliwiających projektowanie biotechnologicznych układów przemysłowych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U13	Potrafi prowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu biotechnologicznego na jego wydajność i efektywność oraz wstępną ocenę ekonomiczną.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U14	Potrafi opracować i przedstawić projekt, system, urządzenie lub proces typowy dla układów biotechnologicznych, przy	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW



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

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

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

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

7. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW

Liczba punktów ECTS

Zgodnie z systemem ECTS student kierunku Biotechnologia musi zgromadzić wymaganą programem studiów liczbę punktów – **sumaryczna ilość punktów ECTS, które musi uzyskać student, aby ukończyć studia pierwszego stopnia wynosi 184**. Punkty te wskazują na zrealizowanie wszystkich założonych dla kierunku efektów kształcenia i uzyskanie oceny końcowej z każdego wymienionego w harmonogramie realizacji programu studiów przedmiotu. Liczba punktów przyznawanych za dany przedmiot odzwierciedla wkład pracy studenta obejmujący czas niezbędny do opanowania wiedzy, umiejętności oraz nabycia kompetencji określonych jako efekty uczenia się dla programu studiów. Ponadto punkty ECTS uwzględniają godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia oraz godziny samodzielnej pracy studenta niezbędnej do przygotowania się do egzaminów, kolokwium, sprawozdań, prezentacji itp.

Praca dyplomowa

W programie studiów nie przewidziano pracy dyplomowej inżynierskiej.

Egzamin dyplomowy inżynierski

Ostatecznym warunkiem ukończenia studiów pierwszego stopnia na kierunku Biotechnologia jest pozytywna ocena z egzaminu dyplomowego inżynierskiego. Student może przystąpić do w/w egzaminu wyłącznie po uzyskaniu wymaganej ilości 184 punktów ECTS, gwarantującej osiągnięcie przewidzianych dla kierunku efektów uczenia się.

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **nazwa kierunku: BIOTECHNOLOGIA**

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

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



SPIS TREŚCI

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW	3
2. OPIS SYLWETKI ABSOLWENTA	4
3. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU	5
4. ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYKI	5
5. HARMONOGRAM REALIZACJI STUDIÓW	6
6. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU	7
7. WARUNKI PROWADZENIA STUDIÓW	13



1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU 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		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia:	90		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	949		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister inżynier		
Koordinator kierunku: dr inż. Magdalena Madela			
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	nauk inżynieryjno-technicznych	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	100

2. OPIS SYLWETKI ABSOLWENTA

Cel studiów

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.

Efekty uczenia się

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.

Perspektywy zatrudnienia

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. Zdobytą wiedzę naukową stanowi podstawę do podjęcia przez absolwenta edukacji na studiach doktoranckich.

3. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów		
Opis wskaźnika	Liczba godzin	Punkty ECTS
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	949	---
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego	---	13
Wymiar praktyk studenckich oraz liczbę punktów	---	---
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	---	45
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	---	6
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta	---	49
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	---	---
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne	---	---
Liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności.	---	56

4. ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYKI

W programie studiów nie przewidziano praktyki zawodowej.

5.

HARMONOGRAM REALIZACJI STUDIÓW

WYDZIAŁ INFRASTRUKTURY I ŚRODOWISKA POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA		kierunek: BIOTECHNOLOGIA		Studia stacjonarne drugiego stopnia profil ogólnoakademicki
Godz.	Sem. I	Sem. II	Sem. III	Godz.
27	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia 4W, 0 ECTS			27
26	Dobra praktyka laboratoryjna 15C, 1 ECTS			26
25	Techniki bioinformatyczne z elementami genomiki 15W, 15C, 2 ECTS	Komercjalizacja w biotechnologii 15W, 1 ECTS		25
24		Spoleczne i prawne aspekty biotechnologii 15W, 15C, 2 ECTS		24
23	Separacja i oczyszczanie bioproduktów, E 30W, 30L, 4 ECTS	Podstawy cyklu życia bioproduktów 30W, 15C, 3 ECTS		23
22				22
21				21
20			Praca dyplomowa 20 ECTS	20
19	Technologie wybranych bioproduktów 30W, 30L, 4 ECTS	Metodyka feno - i genotypowania 30W, 15C, 3 ECTS		19
18				18
17		In vitro plant tissue culture 15W, 30L, 4 ECTS		17
16	Sterowanie i regulacja aparaturą bioprocessową 30W, 15C, 3 ECTS			16
15				15
14				14
13	Biotechnologia roślin użytkowych, E 30W, 30C, 5 ECTS	Technologie wybranych odpadów, E 15W, 30L, 4 ECTS		13
12				12
11				11
10				10
9	Genetyka populacji 15W, 15C, 2 ECTS	Biopharmaceutics 30W, 15C, 4 ECTS	Zarządzanie zasobami ludzkimi 30C, 2 ECTS	9
8				8
7	Grzyby w biotechnologii 15W, 30L, 4 ECTS	Revitalizacja przyrody 30W, 30C, 4 ECTS		7
6				6
5	Environmental microbiology 30W, 30L, 5 ECTS	Innowacyjne technologie oczyszczania środowiska 15W, 15P, 30L, 5 ECTS	Modelowanie biosystemów 15W, 15C, 15L, 4 ECTS	5
4				4
3	Industrial microbiology 30W, 30L, 5 ECTS	Innowacyjne technologie biocenergetyczne 15W, 15P, 30L, 5 ECTS	Seminarium dyplomowe I: biotechnologia środowiska 45S, 4 ECTS	3
2			Seminarium dyplomowe II: biotechnologia w biogospodarce 45S, 4 ECTS	2
1			Audyt środowiskowy 15W, 15C, 2 ECTS	1
Godz.	27 godz. x 15 tygodni = 405 + 4 = 409	26 godz. x 15 tygodni = 390	10 godz. x 15 tygodni = 150	949
Egz.	2	1	0	3
ECTS	30	30	30	90

6. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU

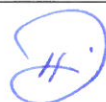
i forma kształcenia:	Studia drugiego stopnia, stacjonarne			
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***
Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:				
w zakresie wiedzy				
K_W01	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	P7U_W	P7S_WG	
K_W02	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.	P7U_W	P7S_WG	
K_W03	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.	P7U_W	P7S_WK	
K_W04	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.	P7U_W	P7S_WG	



K_W05	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.	P7U_W	P7S_WG	
K_W06	Ma wiedzę z zakresu wykorzystania organizmów żywych w różnych obszarach biotechnologii środowiska.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	
K_W07	Absolwent zna i rozumie budowę, zasadę działania, cykl życia, zasady obsługi oraz zastosowanie specjalistycznych aparatów, urządzeń, obiektów i systemów stosowanych w biotechnologii.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W08	Absolwent zna i rozumie projektowanie, przebieg i regulację procesów biotechnologicznych, zna zasady konstruowania bioreaktorów i działania podstawowych urządzeń i instalacji stosowanych w inżynierii bioprocusowej i biotechnologii środowiska, zna wybrane sposoby optymalizacji procesów biotechnologicznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W9	Zna i rozumie procesy przebiegające w instalacjach i systemach wykorzystujących i oczyszczających powietrze, wody, gleby, ścieki i odpady.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W10	Zna i rozumie procesy zachodzące w bioreaktorach.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W11	Zna i rozumie komórkowe i molekularne mechanizmy sterowania systemami biologicznymi.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W12	Absolwent zna i rozumie ekonomiczne i organizacyjne aspekty działalności biotechnologicznej, w tym zarządzania, analizy kosztów, opracowywania, pozyskiwania finansowania projektów inwestycyjnych i rozwiązań technologicznych.	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.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK



w zakresie umiejętności				
K_U01	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.	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	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.	P7U_U	P7_UK P7S_UO	
K_U04	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.	P7U_U	P7S_UU	
K_U05	Absolwent potrafi wykorzystać narzędzia badawcze, matematyczne i informatyczne do opisu zjawisk i procesów biotechnologicznych oraz do zaprojektowania, przeprowadzenia i interpretacji procedury eksperymentalnej.	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U06	Posługuje się narzędziami inżynierii bioprocessowej w odniesieniu do systemów, komórek i organizmów żywych, w określonych, zaplanowanych celach integrując wiedzę z zakresu biotechnologii,	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW



	potrafi ocenić czy i w jakim stopniu można wykorzystać nowe osiągnięcia biotechnologii.			
K_U07	Potrafi wykonać analizy ilościowo – jakościowe zinterpretować i opisać fenomenologiczne właściwości fizykochemiczne w zakresie w biotechnologii środowiska.	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U08	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.	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U09	Posiada niezbędny zakres umiejętności z przygotowania do pracy w środowisku przemysłowym oraz potrafi zastosować poznane zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą, stosuje podejście systemowe.	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U10	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	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U11	Potrafi zaprojektować analizować, modelować i ulepszać układy biotechnologiczne, potrafi ocenić przydatność i możliwości nowych technik i technologii w branży biotechnologii środowiska.	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U12	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	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U13	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	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW



	uwzględniając aspekty pozatechniczne; potrafi co najmniej w części zrealizować taki projekt, dokonać analizy efektywności procesu			
w zakresie kompetencji społecznych				
K_K01	Absolwent jest gotów współdziałać i pracować w grupie przyjmując różne funkcje, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową, rozpoznaje i rozumie istotę, cele i zasady zarządzania projektami i zarządzania zasobami ludzkimi, zna mechanizmy budowania i funkcjonowania zespołów pracowników oraz czynniki wpływające na ich efektywność i skuteczność	P7U_K	P7S_KR	
K_K02	Jest gotów zastosować wiedzę dotyczącą zagadnień z zakresu systemów zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy w biotechnologii, rozwija dorobek zawodowy	P7U_K	P7S_KR	
K_K03	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	P7U_K	P7S_KK	
K_K04	Rozumie potrzebę ciągłego doszkalania się, uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi inspirować i motywować innych do uczenia się, uwzględnia zmieniające się potrzeby społeczne	P7U_K	P7S_KR	
K_K05	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról, ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P7U_K	P7S_KR	
K_K06	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, ma	P7U_K	P7S_KO	

	kompetencje do zarządzania w przedsiębiorstwie i podejmowania działań innowacyjnych i kreatywnych.			
K_K07	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	P7U_K	P7S_KO	
K_K08	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	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 (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

**) 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 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218).

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



7. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW

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 kształcenia i uzyskanie oceny końcowej z każdego wymienionego w harmonogramie realizacji programu studiów przedmiotu. Liczba punktów przyznawanych za dany przedmiot odzwierciedla wkład pracy studenta obejmujący czas niezbędny do opanowania wiedzy, umiejętności oraz nabycia kompetencji określonych jako efekty uczenia się dla programu studiów. Ponadto punkty ECTS uwzględniają godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia oraz godziny samodzielnej pracy studenta niezbędnej do przygotowania się do egzaminów, kolokwium, sprawozdań, prezentacji itp.

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.

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.