

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Biotechnologia							Poziom i forma studiów	drugiego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Toksykologia surowców i produktów rolno-spożywczych							Kod przedmiotu	BT2S31017 A	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
	15		15					Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Technologia żywności, Składniki bioaktywne produktów naturalnych									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z zagrożeniami występującymi w surowcach i produktach rolno-spożywczych pod względem toksykologicznym. Przedstawienie systemów zapewnienia bezpieczeństwa żywności. Omówienie warunków techniczno-higienicznych produkcji żywności. Wykształcenie umiejętności wykonywania analiz fizykochemicznych z zakresu toksykologii.									
Treści programowe	<u>Wykład:</u> Podstawy toksykologii. Naturalne toksykanty występujące w surowcach i produktach rolno-spożywczych. Wpływ warunków przechowywania żywności i procesów technologicznych na jakość i bezpieczeństwo żywności. Toksykologia substancji dodatkowych. Rodzaje zanieczyszczeń surowców i produktów rolno-spożywczych oraz ich źródła: zanieczyszczenia biologiczne, zanieczyszczenia chemiczne, zanieczyszczenia fizyczne. Ustawodawstwo z zakresu jakości i bezpieczeństwa żywności obowiązujące w Polsce i Unii Europejskiej. Zasady znakowania i pakowania żywności. Instytucje nadzorujące bezpieczeństwo żywności. Bezpieczeństwo mikrobiologiczne żywności. <u>Laboratorium:</u> Analiza jakościowa wybranych toksykantów występujących w żywności.									
Metody dydaktyczne	Wykład jest przekazem werbalnym ilustrowanym schematami, rysunkami i fotografiami z wykorzystaniem technik multimedialnych. Laboratorium – ćwiczenia praktyczne, laboratoryjne, eksperyment, obserwacja, pomiar.									
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne. Laboratoria: sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń i analiz, kolokwia sprawdzające.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Student zna i rozumie zagadnienia z zakresu wykorzystania metod analitycznych do identyfikacji składników antyodżywczych występujących w surowcach i produktach rolno-spożywczych.							BT2_W03		
EU2	Student potrafi wykorzystać swoje umiejętności oraz							BT2_U04, BT2_U10		

	zaawansowane metody badawcze do identyfikacji zanieczyszczeń oraz naturalnych toksykantów w surowcach i produktach rolno-spożywczych.	
EU3	Student potrafi ocenić zagrożenia wynikające z obecności zanieczyszczeń oraz naturalnych toksykantów w surowcach i produktach rolno-spożywczych, potrafi pozyskiwać i identyfikować	BT2_U11 BT2_U12
EU4	Student ma świadomość i rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji oraz formułowania opinii dotyczących zagadnień z zakresu biotechnologii oraz przetwórstwa rolno-spożywczego.	BT2_K05
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	zaliczenie pisemne	W
EU2	kolokwium pisemne, sprawozdanie z laboratorium	L
EU3	kolokwium pisemne, sprawozdanie z laboratorium	L
EU4	kolokwium pisemne, sprawozdanie z laboratorium	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w laboratorium	15
	Przygotowanie do laboratorium oraz wykonanie i zaliczenie sprawozdania	5
	Udział w konsultacjach	5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
	RAZEM:	50
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35 1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		25 1,0
Literatura podstawowa	1. Biernat J. i in., Wybrane zagadnienia z toksykologii żywności. Wydaw. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2012 2. Gertig H., Duda G., Żywność a zdrowie i prawo. PZWL, Warszawa 2006 3. Świdorski F., Żywność wygodna i żywność funkcjonalna, PWN, Warszawa 2021 4. Sikorski Z., Chemia żywności: skład, przemiany i właściwości żywności. WNT, Warszawa 2017	
Literatura uzupełniająca	1. Kowalczyk S., Bezpieczeństwo i jakość żywności, PWN, Warszawa 2021 2. Ustawodawstwo żywnościowe obowiązujące w UE i Polsce.	
Jednostka realizująca	Katedra Inżynierii Rolno-Spożywczej i Kształtowania Środowiska	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. Jolanta Piekut, prof. PB	20.05.2021

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Biotechnologia							Poziom i forma studiów	drugiego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Jakość i bezpieczeństwo produktów rolno-spożywczych							Kod przedmiotu	BT2S31017 B	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
	15		15					Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Technologia żywności, Składniki bioaktywne produktów naturalnych									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z zagrożeniami występującymi w żywności. Przedstawienie systemów zapewnienia bezpieczeństwa żywności. Omówienie warunków techniczno-higienicznych produkcji żywności. Wykształcenie umiejętności wykonywania analiz fizykochemicznych z jakości i bezpieczeństwa żywności									
Treści programowe	<u>Wykład:</u> Podział surowców i produktów rolno-spożywczych pod względem podobieństwa zawartości podstawowych składników odżywczych. Wpływ warunków przechowywania żywności i procesów technologicznych na jakość i bezpieczeństwo żywności. Dodatki do żywności. Rodzaje zanieczyszczeń surowców i produktów rolno-spożywczych oraz ich źródła: zanieczyszczenia biologiczne, zanieczyszczenia chemiczne, zanieczyszczenia fizyczne. Przyczyny zakażeń i zatruc pokarmowych oraz główne choroby przenoszone drogą pokarmową. Przepisy prawne z zakresu jakości i bezpieczeństwa żywności obowiązujące w Polsce i Unii Europejskiej. Zasady znakowania i pakowania żywności. Instytucje nadzorujące bezpieczeństwo żywności. Systemy bezpieczeństwa żywności: GMP, GHP, GLP, HACCP, QACP i WCM, ISO 9000, TQM. Bezpieczeństwo mikrobiologiczne żywności. <u>Laboratorium:</u> Analiza jakościowa wybranych związków występujących w żywności.									
Metody dydaktyczne	Wykład jest przekazem werbalnym ilustrowanym schematami, rysunkami i fotografiami z wykorzystaniem technik multimedialnych. Laboratorium – ćwiczenia praktyczne, laboratoryjne, eksperyment, obserwacja, pomiar.									
Forma zaliczenia	Wykłady: Zaliczenie pisemne. Laboratoria: sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń i analiz, kolokwia sprawdzające.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Student zna i rozumie zagadnienia z zakresu wykorzystania metod analitycznych do identyfikacji składników zanieczyszczeń surowców i produktów rolno-spożywczych oraz źródeł ich pochodzenia							BT2_W03		
EU2	Student potrafi wykorzystać swoje umiejętności oraz							BT2_U04, BT2_U10		

	zaawansowane metody badawcze do identyfikacji zanieczyszczeń w surowcach i produktach rolno-spożywczych.	
EU3	Student potrafi ocenić zagrożenia jakie mogą być następstwem obecności zanieczyszczeń oraz naturalnych toksykantów w surowcach i produktach rolno-spożywczych.	BT2_U11 BT2_U12
EU4	Student ma świadomość i rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji oraz formułowania rzetelnych opinii dotyczących zagadnień z zakresu jakości żywności.	BT2_K05
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	zaliczenie pisemne	W
EU2	kolokwium pisemne, sprawozdanie z laboratorium	L
EU3	kolokwium pisemne, sprawozdanie z laboratorium	L
EU4	kolokwium pisemne, sprawozdanie z laboratorium	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w laboratorium	15
	Przygotowanie do laboratorium oraz wykonanie i zaliczenie sprawozdania	5
	Udział w konsultacjach	5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
	RAZEM:	50
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35 1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		25 1,0
Literatura podstawowa	1. Biernat J. i in., Wybrane zagadnienia z toksykologii żywności. Wydaw. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2012 2. Gertig H., Duda G., Żywność a zdrowie i prawo. PZWL, Warszawa 2006 3. Świderski F., Żywność wygodna i żywność funkcjonalna. PWN, Warszawa 2021 4. Sikorski Z., Chemia żywności: skład, przemiany i właściwości żywności. WNT, Warszawa 2017	
Literatura uzupełniająca	1. Kowalczyk St.: Bezpieczeństwo i jakość żywności, PWN, Warszawa 2021 2. Ustawodawstwo żywnościowe obowiązujące w UE i Polsce	
Jednostka realizująca	Katedra Inżynierii Rolno-Spożywczej i Kształtowania Środowiska	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. Jolanta Piekut, prof. PB	20.05.2021

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Biotechnologia						Poziom i forma studiów	drugiego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Diagnostyka molekularna żywności i GMO						Kod przedmiotu	BT2S31018	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	30		30					Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w koncepcje zastosowania różnych technik biologii molekularnej do diagnostyki żywności. Podczas realizacji przedmiotu student poznaje wybrane metody molekularne badania produktów spożywczych. Nabycie umiejętności zastosowania inżynierii genetycznej w produkcji żywności, w tym przy projektowaniu organizmów modyfikowanych genetycznie oraz interpretacji regulacji prawnych związanych z wytwarzaniem, rejestrem i wprowadzaniem do obrotu GMO.								
Treści programowe	<u>WYKŁAD</u>: Znaczenie biologii molekularnej w biotechnologii żywności. Surowce i materiały w biotechnologii żywności. Biotechnologiczne pozyskiwanie żywności. Biologiczne metody analizy żywności. Metody modyfikacji genetycznych organizmów tworzonych na potrzeby człowieka. GMO - produkt biotechnologii i inżynierii genetycznej. Rośliny genetycznie modyfikowane - przykłady zastosowań w rolnictwie, zagrożenia i zalety zastosowania. Zwierzęta i mikroorganizmy genetycznie modyfikowane - zastosowanie w produkcji żywności, zagrożenia i zalety zastosowania. Bezpieczeństwo i jakość żywności w Polsce i na świecie. Akty prawne w Polsce i na świecie regulujące wytwarzanie i stosowanie GMO. Rejestr i wprowadzanie do obrotu GMO - UE, Polska i świat. Rola organów administracji państwowej w realizacji przepisów ustawy o GMO. Kontrowersje związane z żywnością modyfikowaną genetycznie. <u>LABORATORIUM</u>: Izolacja DNA z produktów spożywczych. Badanie obecności GMO w produktach spożywczych. Wykorzystanie techniki elektroforezy do badania autentyczności wyrobów mięsnych. Badanie zagrożeń mikrobiologicznych w żywności metodą PCR .								
Metody dydaktyczne	wykład – informacyjno-problemowy; laboratorium - eksperyment								

Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemny; laboratorium - kolokwium.	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Student zna i rozumie zagadnienia z zakresu biologii molekularnej, technologii żywności oraz inżynierii genetycznej niezbędne przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w biotechnologii i inżynierii genetycznej, w tym również związanej z produkcją żywności modyfikowanej genetycznie	BT2_W01 BT2_W03
EU2	Student zna i rozumie możliwości wykorzystania technik biotechnologicznych i technik inżynierii genetycznej z zastosowaniem organizmów żywych w produkcji żywności modyfikowanej genetycznie	BT2_W05 BT2_W09
EU3	Student potrafi poszukiwać z literatury oraz elektronicznych baz danych integrować i interpretować informacje, prawidłowo wnioskować rozszerzając swoją wiedzę dotyczącą aktualnych problemów inżynierii genetycznej, biologii molekularnej i żywności modyfikowanej genetycznie.	BT2_U01
EU4	Potrafi samodzielnie planować, przeprowadzić i oceniać przydatność oraz możliwość wykorzystania nowoczesnych technik badawczych w zakresie biologii molekularnej i inżynierii genetycznej do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich, kierować ich przebiegiem oraz optymalizować procesy biotechnologiczne, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym etyczne	BT2_U06 BT2_U07
EU5	Student ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu biotechnologa. Zna zagadnienia bioetyczne związane z modyfikacjami genetycznymi i kontrowersje związane z zastosowaniem GMO w rolnictwie.	BT2_K03
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	zaliczenie pisemne, kolokwium	W, L
EU2	zaliczenie pisemne, kolokwium	W, L
EU3	kolokwium, sprawozdania	L
EU4	kolokwium, kolokwium	L
EU5	kolokwium, sprawozdania	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	30

	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do laboratorium i opracowanie sprawozdań	25	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10	
	Konsultacje	5	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		65	2,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2,4
Literatura podstawowa	1. McHughen A., Żywność modyfikowana genetycznie –poradnik konsumenta WNT, Warszawa 2004 2. Niemirowicz-Szczyt K., GMO w świetle najnowszych badań. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2012 3. Bednarski W., Repsa A., Biotechnologia żywności, WNT, Warszawa 2017 4. Buchowicz J., Biotechnologia molekularna. Modyfikacje genetyczne, postępy, problemy, PWN, Warszawa 2009 5. Lewandowska Ronnegren A., Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej. MedPharm Polska 2018 6. Rewers M., Jędrzejczyk I., Dąbrowska G., Wybrane techniki biologii molekularnej. Wyd. Uczel. UTP Bydgoszcz 2017		
Literatura uzupełniająca	1. Dobrowolska A., Odmiany roślin transgeniczných Bt a pestycydy - aspekty środowiskowe i zdrowotne, Kosmos 2002, 51, 99-104 2. Golinowski W., Grymaszewska G., Janakowski S., Kurek W., Sobczak M., Strategie konstruowania roślin transgeniczných odpornych na nicienie, Kosmos 2003, 52, 331-340. 3. Tyczewska A., Bąkowska-Żywicka K., Zwierzęta jako bioreaktory - przyszłość przemysłu farmaceutycznego? Biotechnologia 2008, 3, 64-70 4. Kowalczyk S., Bezpieczeństwo i jakość żywności, PWN Warszawa 2016		
Jednostka realizująca	Katedra Chemii, Biologii i Biotechnologii	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	Dr Agata Jabłońska-Trypuć Dr Urszula Wydro	17.03.2021	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Biotechnologia						Poziom i forma studiów	drugiego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Metody biotechnologiczne w produkcji energii						Kod przedmiotu	BT2S31019	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	30	30						Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Technologie fermentacyjne								
Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu produkcji energii z odnawialnych źródeł oraz możliwości wykorzystania metod biotechnologicznych w jej produkcji. Na tej podstawie student będzie potrafił wykorzystać surowce w sposób zmniejszający obciążenie środowiska, a także będzie znał skutki środowiskowe wykorzystania nieodnawialnych surowców energetycznych. Zajęcia przygotowują do działalności naukowej.								
Treści programowe	<u>WYKŁAD</u>: Środowiskowe skutki eksploatacji surowców energetycznych i produkcji energii. Kierunki i ogólne zasady rekultywacji terenów po eksploatacji surowców energetycznych. Zanieczyszczenie powietrza. Emisja gazów cieplarnianych. Zmiany klimatu. Polityka zmniejszenia gazów cieplarnianych. Perspektywy i szanse stosowania biopaliw. Aktualne wyzwania i innowacyjne rozwiązania w produkcji biopaliw. <u>ĆWICZENIA</u>: Obliczanie potencjału biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne. Obliczanie parametrów technologicznych instalacji do produkcji biopaliw. Obliczanie efektywności produkcji biogazu z różnych komponentów.								
Metody dydaktyczne	wykład – informacyjno-problemowy; ćwiczenia – ćwiczenia praktyczne								
Forma zaliczenia	Wykład – zaliczenie; ćwiczenia – zaliczenie pisemne								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu odnawialnych źródeł energii							BT2_W04	
EU2	Student zna możliwości wykorzystania biotechnologii w produkcji energii							BT2_W04	

EU3	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	BT2_U01	
EU4	Student potrafi zaplanować i optymalizować procesy służące produkcji energii	BT2_U06	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	zaliczenie pisemne	W	
EU2	zaliczenie pisemne	W	
EU3	zaliczenie pisemne	Ć	
EU4	zaliczenie pisemne	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w ćwiczeniach	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń	20	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		65	2,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2,0
Literatura podstawowa	1. Igliński B., Buczyński R., Cichosz M., Technologie bioenergetyczne, Wyd. Naukowe UMK, Toruń 2009 2. Klugman-Radziemska W., Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, skrypt P.G. Gdańsk 2006 3. Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, W-wa, 2007 4. Lewandowski W.M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WN-T, W-wa, 2006		
Literatura uzupełniająca	1. Ciechanowicz W., Szczukowski S., Paliwa i generatory energii wspólnot wodorowych, Warszawa 2007 2. Ciechanowicz W., Szczukowski S., Paliwa i energia XXI wieku szansą rozwoju wsi i miast, W-wa 2006 3. Frączek J., Kurpaska S., Łapczyńska-Kordon B., Thermal conversion of biomass, Kraków 2011		
Jednostka realizująca	Katedra Inżynierii Rolno-Spożywczej i Kształtowania Środowiska	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Robert Czubaszek	4.05.2021	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Biotechnologia							Poziom i forma studiów	drugiego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe							Kod przedmiotu	BT2S31020	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
							30	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające										
Cele przedmiotu	Przekazanie pogłębionej wiedzy z zakresu wybranej tematyki projektu dyplomowego, logicznego formułowania i rozwiązywania problemu badawczego, wykształcenie umiejętności krytycznego doboru i wykorzystania źródeł informacji oraz prowadzenia dyskusji naukowej, wykształcenie umiejętności przygotowania poprawnych merytorycznie i technicznie naukowych prezentacji multimedialnych oraz artykułu naukowego w oparciu o otrzymane wyniki.									
Treści programowe	Sposoby i technika pisania prac dyplomowych - magisterskich. Sposoby i technika prezentacji naukowych. Prezentacja założeń i wyników prac dyplomowych. Zalecenia formalne, dokumenty niezbędne do obrony pracy magisterskiej.									
Metody dydaktyczne	Prezentacje multimedialne, referaty, dyskusja seminaryjna nad zastosowaną metodyką i uzyskanymi wynikami pracy.									
Forma zaliczenia	Ocena wykonania i przedstawienia prezentacji pracy magisterskiej. Ocena za aktywność i poziom w dyskusji oraz prezentacji.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się								Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Student posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu badawczego (pracy dyplomowej-magisterskiej) oraz zna zasady ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego								BT2_W01, BT2_W03, BT2_W05, BT2_W11	
EU2	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu planowania badań naukowych z wykorzystaniem nowoczesnych technik i narzędzi badawczych								BT2_W02, BT2_W08	
EU3	Student samodzielnie realizuje eksperyment naukowy lub zadania projektowe. Przygotowuje opracowanie uzyskanych wyników								BT2_U06, BT2_U07, BT2_U12	
EU4	Student potrafi twórczo dyskutować o wybranych problemach z zakresu tematyki seminarium								BT2_U01, BT2_U04, BT2_U05, BT2_K04	

	dyplomowego, broni swoich poglądów i współpracuje w grupie seminaryjnej w ramach rozwiązywania problemów	
EU5	Student jest wyczulony na ochronę własności intelektualnej i prawidłowy opis informacji pozyskanych z literatury,	BT2_U01, BT2_U03
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Ocena prezentacji, założeń i metodyki pracy dyplomowej	S
EU2	Ocena poszczególnych elementów stanowiących wyniki pracy dyplomowej	S
EU3	Ocena poszczególnych elementów stanowiących wyniki pracy dyplomowej	S
EU4	Ocena aktywności studenta w dyskusji	S
EU5	Ocena prezentacji przedstawionej przez studenta	S
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w seminarium	30
	Przygotowania do seminarium	15
	Konsultacje	5
	RAZEM:	50
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35 1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50 2,0
Literatura podstawowa	1. Zasady postępowania przy przygotowaniu i obronie pracy dyplomowej na Politechnice Białostockiej z dnia 24 grudnia 2019r. Zarządzenie-nr-1061-2019-dyplom.pdf (pb.edu.pl) 2. Procedura dyplomowania WBiS Procedura-dyplomowania-WBiS-2019.pdf (pb.edu.pl) 3. Wytyczne opracowania prac dyplomowych Wytyczne-opracowania-prac-dyplomowych.pdf (pb.edu.pl) 4. Procedura dyplomowania Procedura-dyplomowania.pdf (pb.edu.pl) 5. Literatura właściwa dla danego tematu pracy dyplomowej, w tym obcojęzyczna	
Literatura uzupełniająca	1. Wójcik K., Piszę pracę magisterską: poradnik dla autorów akademickich prac promocyjnych (licencjackich, magisterskich, doktorskich), Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2002 2. Opoka E., Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Politechnika Śląska, Gliwice 2003 3. Młyniec W., Ufnalska S., Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Wyd. Sorus, 2003	
Jednostka realizująca	Katedra Chemii, Biologii i Biotechnologii	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. Renata Świsłocka, prof. PB	17.03.2021

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Biotechnologia							Poziom i forma studiów	drugiego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa							Kod przedmiotu	BT2S31021	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
								Punkty ECTS	18	
Przedmioty wprowadzające	W zależności od wyboru tematu pracy									
Cele przedmiotu	Celem jest przygotowanie założeń i metod do realizacji pracy dyplomowej, a następnie jej realizacja. Nabycie umiejętności wymagających stosowania nowoczesnych metod eksperymentalnych w zakresie wynikającym z tematu pracy dyplomowej. Rozwinięcie umiejętności doboru literatury dotyczącej rozwiązywanego problemu, a także umiejętności analizowania materiału w nich zawartego. Wykonanie pracy samodzielnie pod nadzorem promotora pracy. Przygotowanie do prowadzenia oraz realizacji badań naukowych. Opanowanie warsztatu pisania pracy naukowej z zakresie niezbędnym do napisania pracy dyplomowej.									
Treści programowe	Gromadzenie i analiza literatury przedmiotowej związanej z tematem pracy. Analiza stanu wiedzy i praktyki w zakresie problematyki związanej z tematem pracy dyplomowej. Realizacja badań naukowych pod kątem osiągnięcia celu i weryfikacji tez pracy. Wykonanie planu eksperymentu. Przeprowadzenie niezbędnych badań z zastosowaniem dostępnej aparatury naukowo-badawczej, wykonanie obliczeń i analiz chemicznych, biologicznych lub technicznych. Opracowanie uzyskanych wyników rozwiązania i ich krytyczna analiza. Pogłębienie znajomości i umiejętności posługiwania się technikami komputerowymi wspomagającymi działalność inżynierską. Opracowanie wniosków końcowych.									
Metody dydaktyczne	Praca indywidualna studenta pod kierunkiem promotora. Korzystanie ze źródeł informacji, dyskusja, praca badawcza - eksperyment.									
Forma zaliczenia	Obrona pracy									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

EU1	Student ma zaawansowaną wiedzę obejmującą zagadnienia metodologii realizacji i przygotowania pracy magisterskiej	BT2_W01, BT2_W03, BT2_W07, BT2_W11
EU2	Student ma szczegółową wiedzę obejmującą zagadnienia projektowania i przeprowadzenia eksperymentu, umiejętność wykorzystania zaawansowanej aparatury naukowo-badawczej oraz wykorzystania specjalistycznego oprogramowania, korzystania z bibliograficznych i tematycznych baz danych	BT2_W03, BT2_U01, BT2_U06, BT2_U07, BT2_U08
EU3	Student potrafi samodzielnie planować i realizować eksperyment, używając właściwych metod, technik i narzędzi projektowych, potrafi zaproponować usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych	BT2_U04, BT2_U07, BT2_U12, BT2_U13
EU4	Student potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia oraz ukierunkowywać innych w tym zakresie	BT2_U05, BT2_W09
EU5	Student potrafi pozyskiwać i twórczo wykorzystać informacje z literatury naukowej, baz danych i innych źródeł, dokonywać ich weryfikacji oraz formułować i uzasadniać własne opinie	BT2_U01, BT2_U02, BT2_U03
EU6	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz formułowania i przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji i opinii dotyczących osiągnięć biotechnologii	BT2_K01, BT2_K02, BT2_K05
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	ocena pracy dyplomowej przez promotora i recenzenta	egzamin dyplomowy
EU2	ocena pracy dyplomowej przez promotora i recenzenta	egzamin dyplomowy
EU3	ocena pracy dyplomowej przez promotora i recenzenta	egzamin dyplomowy
EU4	ocena pracy dyplomowej przez promotora i recenzenta	egzamin dyplomowy
EU5	ocena pracy dyplomowej przez promotora i recenzenta	egzamin dyplomowy
EU6	ocena pracy dyplomowej przez promotora i recenzenta	egzamin dyplomowy
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Realizacja pracy dyplomowej i jej pisanie	360
	Przygotowanie prezentacji pracy dyplomowej	10
	Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego	60
	Udział w konsultacjach	20
	RAZEM:	450
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS

Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		100	4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		450	18
Literatura podstawowa	1. Podstawowa literatura polecona przez prowadzącego pracę dyplomową magisterską, a także literatura związana z tematem pracy pozyskana przez dyplomanta. 2. Zasady postępowania przy przygotowaniu i obronie pracy dyplomowej na Politechnice Białostockiej z dnia 24 grudnia 2019r. Zarządzenie-nr-1061-2019-dyplom.pdf (pb.edu.pl) 3. Procedura dyplomowania WBiIS Procedura-dyplomowania-WBiIS-2019.pdf (pb.edu.pl) 4. Wytyczne opracowania prac dyplomowych Wytyczne-opracowania-prac-dyplomowych.pdf (pb.edu.pl) 5. Procedura dyplomowania Procedura-dyplomowania.pdf (pb.edu.pl)		
Literatura uzupełniająca	1. Wójcik K., Piszę pracę magisterską: poradnik dla autorów akademickich prac promocyjnych (licencjackich, magisterskich, doktorskich), Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2002 2. Opoka E., Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Politechnika Śląska, Gliwice 2003 3. Młyniec W., Ufnalska S., Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Wyd. Sourus 2003		
Jednostka realizująca	Katedra Chemii, Biologii i Biotechnologii	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. Renata Świsłocka, prof. PB	17.03.2021	