

Treści programowe

Treści programowe	15	Wybrane możliwości zastosowania enzymów w biotechnologii, przemyśle, analityce i diagnostyce. (2h)
		Ćwiczenia audytoryjne
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
		Laboratorium
	1	Ćwiczenia wprowadzające. Przygotowanie roztworów buforowych i odczynników specjalnych. Sposoby wyrażania aktywności enzymów. (4 godz.)
	2	Wykrywanie obecności enzymów - przykłady działania enzymów różnych klas (4 godz.)
	3	Wpływ różnych czynników na aktywność α -amylazy. Ilościowe oznaczanie aktywności. (4 godz.)
	4	Izolowanie i oczyszczanie enzymów (4 godz.) Kolokwium.
	5	Kinetyka reakcji enzymatycznych (4 godz.)
	6	Otrzymywanie inwertazy (β -fruktofuranozydazy) z drożdży i badanie jej specyficzności substratowej (4godz.)
	7	Oznaczanie ilościowe produktów reakcji enzymatycznych. (4 godz.) Kolokwium.
	8	Zaliczanie ćwiczeń, weryfikacja osiągnięcia efektów kształcenia, odrabianie zaległości. (2 godz)
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
		Treści programowe formy IV
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjno-problemowy z prezentacją multimedialną
	L	eksperyment
	-	
	-	
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład informacyjno-problemowy z prezentacją multimedialną
	-	
	-	
	-	
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny z pytaniami i zadaniami otwartymi
	L	ocena sprawozdań; sprawdziany pisemne z przygotowania do laboratorium; dwa kolokwia
	-	
	-	
Warunki zaliczenia	W	Zestaw zaliczeniowy składa się z 6 zagadnień/zadań, punktowanych po 10 pkt każde. Wystawiane oceny następuje wg poniższego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - dst; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - dst+; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - db; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - db+; 91% - 100% całkowitej liczby punktów - bdb
	L	Warunkiem podstawowym zaliczenia laboratorium jest praktyczne wykonanie wszystkich ćwiczeń i dostarczenie wszystkich sprawozdań, a także uzyskanie co najmniej 51% punktów z możliwych do uzyskania w trakcie zajęć laboratoryjnych. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych student wykonuje siedem ćwiczeń praktycznych, pracując samodzielnie lub w grupach 2-3 osobowych. Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie dwóch kolokwii: po 30 punktów każde, sprawdzianów z przygotowania do ćwiczeń (po 2 punkty za każde) i sporządzonych sprawozdań z przebiegu doświadczeń (po 2 pkt za każde). Na obniżenie oceny ze sprawozdania mają wpływ m.in. błędy w wykonaniu, opis niezgodny z wymaganiami, zwrot opisu do poprawy. Ocena wg poniższego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów - dst; 61% - 70% całkowitej liczby punktów - dst+; 71% - 80% całkowitej liczby punktów - db; 81% - 90% całkowitej liczby punktów - db+; 91% - 100% całkowitej liczby punktów bdb
	-	
	-	

		Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu enzymologii dotyczące właściwości, funkcjonowania enzymów i ich wykorzystania w procesach biotechnologicznych zgodnie z najnowszymi trendami rozwojowymi w biotechnologii	BT1_W06; BT1_W08		
E2	w zaawansowanym stopniu procesy związane z otrzymywaniem preparatów enzymatycznych w procesach biotechnologicznych i wykorzystywanych w różnych obszarach przemysłu oraz oznaczaniem ich właściwości, w tym aktywności katalitycznej	BT1_W07		
Umiejętności: student potrafi				
E3	pozyskiwać i poprawnie interpretować informacje z literatury dotyczące właściwości biokatalizatorów i na ich podstawie proponować procedury określania aktywności czy inhibicji; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski.		BT1_U02	
E4	planować i realizować eksperymenty z wykorzystaniem enzymów, uwzględniając zasady BHP dotyczące pracy w laboratorium biotechnologicznym, prezentować uzyskane wyniki i wnioski w formie pisemnej		BT1_U03	
E5	stosować różne techniki analityczne z zakresu chemii i enzymologii w celu określenia właściwości preparatów enzymatycznych (biopreparatów) wykorzystywanych w procesach biotechnologicznych		BT1_U09	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	krytycznej oceny działań własnych jak i innych oraz poszanowania różnorodności poglądów; myślenia i działania w sposób kreatywny			BT1_K01; BT1_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin; kolokwium; sprawdziany z przygotowania do zajęć	W, L		
E2	egzamin; kolokwium; sprawdziany z przygotowania do zajęć	W, L		
E3	kolokwium; wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L		
E4	obserwacja pracy studenta na zajęciach; wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L		
E5	wykonanie sprawozdań; rozwiązywanie zadań problemowych	L		
E6	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; rozwiązywanie zadań problemowych	L		
Literatura podstawowa	1	Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L., Gatta G.J., 2022, <i>Biochemia</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.		
	2	Strumiło S., Tylicki A., 2020, <i>Enzymologia: podstawy</i> .		
	3	Kłyszewko-Stefanowicz L., 2005, <i>Ćwiczenia z biochemii</i> , PWN, Warszawa.		
	4	Materiały i instrukcje przygotowane w Katedrze Chemii, Biologii i Biotechnologii.		
	5	Murray R.K., Granner D.K., Mayc P.A., Rodwell V.W., 2002, <i>Biochemia Harpera</i> , PZWL, Warszawa.		
Literatura uzupełniająca	1	Kostyra E., Krawczuk S., Lahuta B.L., Weidner S., Zalewski K., Łogin A., 2003, <i>Ćwiczenia z biochemii</i> " Wyd. UWM, Olsztyn.		
	2	Wojcieszńska D., Guzik U., 2015, <i>Elementy enzymologii i biochemii białek. Skrypt dla studentów biologii i biotechnologii</i> , Wyd. UŚ, Katowice.		
	3	Zgierski A., Gondko R., 2010, <i>Obliczenia biochemiczne</i> , Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.		
	4	Punekar N.S., 2018, <i>Enzymes: Catalysis, Kinetics and Mechanisms</i> , Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0785-0		
	5			
	6			
Koordynator przedmiotu:		dr hab. Mariola Samsonowicz, prof. PB		Data: 24.01.2024

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku			
Kierunek studiów	biotechnologia						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia; stacjonarne	
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Biochemia II z elementami proteomiki						E	Kod przedmiotu	B1bt4s.002	
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		4
	30		30					Punkty ECTS		4
Program obowiązuje od							2024/25			
Przedmioty wprowadzające							B1bt1s.001; B1bt2s.002; B1bt3s.001			
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z pojęciami z zakresu biochemii kwasów nukleinowych i białek oraz metodami ich ekstrakcji z materiału biologicznego, oczyszczania oraz oznaczania ilościowego i jakościowego; przedstawienie metod badania podstawowych właściwości cukrów, lipidów i witamin i oznaczania ich w materiale biologicznym; zapoznanie studenta z systemowym podejściem do analizy białek, łączącym ich mapowanie z charakterystyką funkcjonalną; zapoznanie studenta z podstawowymi elementami analizy proteomów, nowymi trendami i kierunkami rozwoju proteomiki, jak również metodami i technikami badawczymi; przedstawienie metod frakcjonowania, izolacji, badań struktury i własności białek wraz z podaniem konkretnych przykładów analizy proteomów; przygotowanie do prowadzenia badań naukowych									
Ramowe treści programowe	Kwasy nukleinowe. Geny i chromosomy (prokariota i eukariota). Spektrofotometria kwasów nukleinowych. Pojęcie genomu i proteomu, definicja proteomiki. Zakres merytoryczny oraz zaawansowane strategie badawcze i wkład w osiągnięcia współczesnych nauk przyrodniczych. Biosynteza i regulacja ekspresji białek. Cykl biochemiczny białka od momentu syntezy do etapu degradacji. Opis proteomu na podstawie znajomości i analizy genomu, porównanie proteomu różnych organizmów. Elementy analizy proteomicznej w stopniu zaawansowanym. Metody elektroforetyczne w proteomice: omówienie wybranych technik badawczych, w tym elektroforezy dwukierunkowej. Metody izolacji i badań białek różnego pochodzenia w proteomice - homogenizacja tkanek, zagęszczanie roztworów białek, ultrawierwanie, ultrafiltracja, wysalanie, techniki strąceniowe; chromatografia. Wybrane metody badań struktury i własności białek.									
Inne informacje o przedmiocie	treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju									
	przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową									
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach							30	30	
	udziałem w innych formach zajęć							30	30	30
	udziałem w egzaminie							2	2	
	udziałem w konsultacjach							4	4	2
	realizacją praktyki zawodowej							0	0	0
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu/egzaminu							10		
	przygotowaniem do bieżących zajęć o charakterze praktycznym							24		24
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
	Razem godzin:							100	66	56
	Razem punktów ECTS:							4	2,6	2,2
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
								BT1_W05; BT1_W06	BT1_U02; BT1_U03; BT1_U08	BT1_K02
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. Agata Jabłońska-Trypuć, prof. PB							Data:		
Realizacja w roku akademickim	2025/2026									
	Wykład									
1	Budowa kwasów nukleinowych i organizacja genomu. (2h)									
2	Nukleoproteiny - budowa i właściwości. (2h)									
3	Ogólne zasady izolowania kwasów nukleinowych i nukleoprotein. (2h)									
4	Struktura białek. (2h)									
5	Właściwości białek. (2h)									
6	Metody oceny jakościowej i ilościowej białek w próbkach biologicznych. (2h)									
7	Pojęcie genomu i proteomu, definicja proteomiki. Zakres merytoryczny oraz strategie badawcze i wkład w osiągnięcia współczesnych nauk przyrodniczych. (2h)									
8	Biosynteza i regulacja ekspresji białek. Cykl biochemiczny białka od momentu syntezy do etapu degradacji. (2h)									
9	Opis proteomu na podstawie znajomości i analizy genomu, porównanie proteomu różnych organizmów. (2h)									
10	Podstawowe elementy analizy proteomicznej. (2h)									
11	Metody elektroforetyczne w proteomice: omówienie wybranych technik badawczych, w tym elektroforezy dwukierunkowej. (2h)									
12	Metody izolacji i badań białek różnego pochodzenia w proteomice - homogenizacja tkanek, zagęszczanie roztworów białek, ultrawierwanie, ultrafiltracja, wysalanie, techniki strąceniowe; chromatografia. (2h)									
13	Węglowodany proste i złożone. Polisacharydy roślinne i zwierzęce. (2h)									
14	Metabolizm węglowodanów: glikoliza, cykl Krebsa, glukoneogeneza. (2h)									
15	Metabolizm węglowodanów: metabolizm fruktozy, galaktozy i przemiany glikogenu. (2h)									
	Laboratorium									
1	Zasady pracy w pracowni biochemicznej. Ekstrakcja, wydzielanie i oczyszczanie surowego RNA z materiału biologicznego. Otrzymywanie RNA z drożdży. Część I. (3h)									
2	Oczyszczanie surowego RNA otrzymanego na ćwiczeniu I. (3h)									

Treści programowe

3	Izolowanie rybonukleoprotein z tkanek zwierzęcych. Izolowanie rybonukleoprotein z grasicy (lub trzustki) bydłęcej. Część I. Ekstrakcja RNP. (3h)
4	Izolowanie rybonukleoprotein z grasicy (lub trzustki) bydłęcej. Część II. Otrzymywanie preparatu RNP. (3h)
5	Białka jako koloidy. Rozpuszczalność i wysalanie białek. Denaturacja białek. (3h)
6	Ilościowe oznaczanie zawartości białka metodą Lowry'ego w różnych próbach biologicznych. Kolokwium. (3h)
7	Ilościowe oznaczanie zawartości białka metodą pomiaru absorbancji w nadfiolecie oraz metoda Bradforda w różnych próbach biologicznych. (3h)
8	Pozyskanie białkowego ekstraktu komórkowego: wirowanie biomasy, dezintegracja zawiesiny komórkowej (ultrasonikacja). (3h)
9	Rozdział elektroforetyczny białek z różnych prób biologicznych metodą elektroforezy pionowej w żelu poliakrylamidowym. (3h)
10	Analiza jakościowa białka metoda elektroforezy pionowej SDS-PAGE i wykrywanie różnych białek metodą Western blotting. Kolokwium. (3h)
11	
12	
13	
14	
15	
Treści programowe formy III	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
Treści programowe formy IV	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W wykład informacyjno-problemowy z prezentacją multimedialną
	L eksperyment
	-
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W wykład informacyjno-problemowy z prezentacją multimedialną
	-
	-
Forma zaliczenia	W egzamin pisemny z pytaniami otwartymi
	L ocena sprawozdań; sprawdziany pisemne z przygotowania do laboratorium; dwa kolokwia
	-
Warunki zaliczenia	W Studenci piszą egzamin w sesji. Zestaw zaliczeniowy składa się z 5 zagadnień, punktowane po 10 pkt za każde pytanie. Wystawiane oceny następują wg poniższego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów dst 61% - 70% całkowitej liczby punktów dst+ 71% - 80% całkowitej liczby punktów db 81% - 90% całkowitej liczby punktów db+ 91% - 100% całkowitej liczby punktów bdb
	L W ramach ćwiczeń laboratoryjnych student wykonuje dziesięć ćwiczeń praktycznych, pracując w grupach 2-3 osobowych. Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie dwóch kolokwium oraz sprawdzianów z przygotowania do ćwiczeń i sporządzonych sprawozdań z przebiegu doświadczeń. Za kolokwium student może otrzymać maksymalnie 5 pkt, za wejściówkę 1 pkt, za sprawozdanie 2 pkt. Ocena wg poniższego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów dst 61% - 70% całkowitej liczby punktów dst+ 71% - 80% całkowitej liczby punktów db 81% - 90% całkowitej liczby punktów db+ 91% - 100% całkowitej liczby punktów bdb
	-

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z biochemicznymi, komórkowymi i molekularnymi aspektami funkcjonowania komórek i tkanek o znaczeniu przemysłowym i technologicznym oraz metody, narzędzia i techniki stosowane do projektowania i realizacji, a także rozwiązywania zadań badawczych i inżynierskich w biotechnologii.	BT1_W05		
E2	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu biochemii oraz wybranych obszarów biologii	BT1_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	właściwie pozyskiwać informacje dotyczące zagadnień biochemicznych i proteomicznych, dokonywać krytycznej analizy i oceny tych informacji i formułować wnioski		BT1_U02	
E4	planować i realizować eksperymenty biochemiczne i proteomiczne, pomiary biochemiczne, dokonywać analizy porównawczej różnych rozwiązań projektowych systemów i technologii stosowanych w biochemii ze względu na zadane kryteria oraz prezentować uzyskane wyniki i wnioski w formie pisemnej lub ustnej; pracować zgodnie z zasadami BHP i ergonomii pracy		BT1_U03	
E5	właściwie wykorzystać narzędzia i metody eksperymentalne, do oceny działania systemów biologicznych; interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski		BT1_U08	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	przekazywania społeczeństwu w sposób powszechnie zrozumiały informacji i opinii dotyczących osiągnięć biotechnologii poddając je krytycznej ocenie; myślenia i działania w sposób kreatywny; inicjowania i współorganizowania działań na rzecz społeczeństwa			BT1_K02
Symbol efektu				
Metody weryfikacji efektów uczenia się				
Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja				
E1	egzamin; kolokwia	W, L		
E2	egzamin; kolokwia	W, L		
E3	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L		
E4	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L		
E5	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L		
E6	egzamin; kolokwia; wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	W, L		
E7				
E8				
Literatura podstawowa	1	Kłyszewko-Stefanowicz L., red., 2023, Ćwiczenia z biochemii. Wyd. PWN, Warszawa.		
	2	Bańkowski E., 2020, Biochemia. Wyd. PWN, Warszawa.		
	3	Kączkowski J., 2023, Podstawy biochemii, Wyd. PWN, Warszawa.		
	4			
	5			
Literatura uzupełniająca	1	Gondko R., Zgierski A., 2023, Obliczenia biochemiczne, Wyd. PWN, Warszawa.		
	2	Minakowski W., Weidner S., red., 2022, Biochemia kręgowców, Wyd. PWN, Warszawa.		
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
Koordynator przedmiotu:	dr hab. Agata Jabłońska-Trypuć, prof. PB	Data:	21.01.2024	

Treści programowe

3	Metody ekstrakcyjne i adsorpcyjne. Ekstrakcja metabolitów wtórnych zawartych w papryce za pomocą aparatu Soxhleta. Rozdzielanie z zastosowaniem TLC. Rozdział metabolitów roślinnych metodą ekstrakcji do fazy stałej SPE oraz ich spektrofotometryczne oznaczanie. (3h)
4	Krystalizacja jako metoda oczyszczania i rozdzielania substancji stałych. Oczyszczanie biopreparatu przy użyciu krystalizacji i węgla aktywnego. (3h)
5	Chromatografia kolumnowa. Odsalanie białka metodą sączenia molekularnego z Sephadexem G-25. Kolokwium. (3h)
6	Ekstrakcja, chromatografia kolumnowa oraz chromatografia cienkowarstwowa TLC. Izolacja, oczyszczanie i częściowa charakterystyka ekstraktu lipidowego z gałki muskatowej. (3h)
7	Dializa mleka krowiego oraz sprawdzenie poprawności procesu poprzez oznaczenie składników roztworu dializowanego i dializatu. (3h)
8	Rozdzielanie z zastosowaniem HPLC metabolitów roślinnych. (3h)
9	Rozdzielanie z zastosowaniem GC-MS metabolitów roślinnych. Kolokwium. (3h)
10	Odrabianie zaległości, zaliczenie. (3h)
11	
12	
13	
14	
15	
	Treści programowe formy III
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
	Treści programowe formy IV
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W wykład informacyjno-problemowy z prezentacją multimedialną L eksperyment - -
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W wykład informacyjno-problemowy z prezentacją multimedialną - - -
Forma zaliczenia	W zaliczenie pisemne z pytaniami (zadaniami) otwartymi L ocena sprawozdań; sprawdziany pisemne z przygotowania do laboratorium; dwa kolokwia - -
Warunki zaliczenia	Studenci piszą zaliczenie. Zestaw zaliczeniowy składa się z 6 zagadnień/zadań, punktowane po 10 pkt za każde pytanie. Wystawiane oceny następuje wg poniższego schematu: W 51% - 60% całkowitej liczby punktów dst 61% - 70% całkowitej liczby punktów dst+ 71% - 80% całkowitej liczby punktów db 81% - 90% całkowitej liczby punktów db+ 91% - 100% całkowitej liczby punktów bdb W ramach ćwiczeń laboratoryjnych student wykonuje 9 ćwiczeń praktycznych, pracując samodzielnie lub w grupach 2-3 osobowych. Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie dwóch kolokwium oraz sprawdzianów z przygotowania do ćwiczeń i sporządzonych sprawozdań z przebiegu doświadczeń. Za kolokwium student może otrzymać maksymalnie 30 pkt, za wejściówkę 5 pkt, za sprawozdanie 2 pkt. Ocena wg poniższego schematu: L 51% - 60% całkowitej liczby punktów dst 61% - 70% całkowitej liczby punktów dst+ 71% - 80% całkowitej liczby punktów db 81% - 90% całkowitej liczby punktów db+ 91% - 100% całkowitej liczby punktów bdb

		Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu technik separacji, oczyszczania i identyfikacji biopreparatów.	BT1_W07		
E2	w zaawansowanym stopniu nowoczesne trendy związane z technologią produkcji i utrwalania biopreparatów, zapewniające efektywne wykorzystanie zasobów surowcowych zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju	BT1_W08		
Umiejętności: student potrafi				
E3	stosując odpowiednie narzędzia i metody eksperymentalne dokonać separacji i oczyszczania bioproduktu; właściwie interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski		BT1_U08; BT1_U09	
E4	organizować prace samodzielną jak i w zespole, współpracować z innymi studentami, planować swoje samokształcenie		BT1_U06; BT1_U11	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	myślenia i działania w sposób kreatywny; krytycznej oceny działań własnych jak i innych oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur			BT1_K01; BT1_K02
Symbol efektu				
Metody weryfikacji efektów uczenia się				
Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja				
E1	zaliczenie pisemne; sprawdziany; kolokwium	W,L		
E2	zaliczenie pisemne; sprawdziany; kolokwium	W, L		
E3	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; rozwiązywanie zadań problemowych	L		
E4	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; rozwiązywanie zadań problemowych	L		
E5	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; rozwiązywanie zadań problemowych	L		
E6				
E7				
E8				
Literatura podstawowa	1	Bednarski W., Fiedurek J., Adamczak M., Gawroński R., Leman J., Szewczyk K.W., „Podstawy biotechnologii przemysłowej: praca zbiorowa”, Wydaw. WNT : Wydaw. Naukowe PWN,Warszawa, 2017.		
	2	Antos D., Kaczmarski K., Piątkowski W., „Chromatografia preparatywna jako proces rozdzielania mieszanin”, Wydaw. WNT : Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2017.		
	3	Witkiewicz Z., Kałużna-Czaplińska J. , „Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych”,Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2017.		
	4	Viestur U.E, Šmite I.A, Žilevič A.V., "Biotechnologia : substancje biologicznie czynne, technologia, aparatura", Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa,1992.		
	5	Witkiewicz Z., Wardencki W., Malinowska I., "Chromatografia cieczowa: teoria i praktyka",Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2017.		
		Witkiewicz Z., Wardencki W., "Chromatografia gazowa: teoria i praktyka",Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2018.		
Literatura uzupełniająca	6	Michalski R., "Chromatografia jonowa", Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2020.		
	1	Nizielski M., Urbaniec K., Aparatura przemysłowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2010.		
	2	Molga E., Procesy adsorpcji reaktywnej : reaktory adsorpcyjne i chromatograficzne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne,Warszawa, 2008.		
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
Koordynator przedmiotu:	dr hab. Monika Kalinowska, prof. PB	Data:	23.01.2024	

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku							
Kierunek studiów	biotechnologia	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia; stacjonarne						
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki						
Nazwa przedmiotu	Mikrobiologia przemysłowa	Kod przedmiotu	B1bt4s.004						
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe						
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	15		30					Punkty ECTS	4
Program obowiązuje od	2024/25								
Przedmioty wprowadzające	B1bt2s.004								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z wykorzystaniem mikroorganizmów w różnych gałęziach przemysłu z jednoczesnym monitorowaniem ich wpływu na środowisko przyrodnicze.								
Ramowe treści programowe	Wstępne informacje dotyczące wykorzystania mikroorganizmów w procesach biotechnologicznych. Charakterystyka wybranych grup drobnoustrojów wykorzystywanych w biotechnologii. Metody doskonalenia cech produkcyjnych mikroorganizmów przemysłowych w stopniu zaawansowanym i związane z tym zagrożenia. Przemysłowa hodowla drobnoustrojów. Bioreaktory. Zagrożenia mikrobiologiczne występujące przy produkcji przemysłowej. Higiena produkcji. Wykorzystanie mikroorganizmów w ochronie środowiska. Perspektywy dalszego rozwoju mikrobiologii przemysłowej. Przechowywanie szczepów mikroorganizmów. Pozyskiwanie mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym. Selekcja szczepów odpornych na wysokie stężenie metali ciężkich. Mutageneza z zastosowaniem promieni UV. Hodowla mikroorganizmów w bioreaktorze. Proces dezynfekcji i sterylizacji w przemyśle.								
Inne informacje o przedmiocie	treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne								
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach						15	15	
	udziałem w innych formach zajęć						30	30	30
	udziałem w egzaminie						0	0	
	udziałem w konsultacjach						4	4	3
	realizacją praktyki zawodowej						0	0	0
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu/egzaminu						5		
	przygotowaniem do bieżących zajęć o charakterze praktycznym						46		46
									0
									0
									0
									0
									0
									0
	Razem godzin:						100	49	79
Razem punktów ECTS:						4	2,0	3,1	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
							BT1_W01; BT1_W06	BT1_U09; BT1_U11	BT1_K01
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Andrzej Butarewicz, prof. PB; dr inż. Eliza Hawrylik						Data: 21.01.2024		
Realizacja w roku akademickim	2025/2026								
	Wykład								
	1	Wprowadzenie do mikrobiologii przemysłowej. (1h)							
	2	Proces technologiczny - od pomysłu do przemysłu. (1h)							
	3	Mikroorganizmy wykorzystywane w procesach biotechnologicznych w przemyśle. (1h)							
	4	Przechowywanie drobnoustrojów przemysłowych. (1h)							
	5	Drobnoustroje ekstremalne. (1h)							
	6	Wybrane grupy drobnoustrojów wykorzystywanych w przemyśle. (1h)							
	7	Mycie i dezynfekcja w procesach przemysłowych. (1h)							
	8	Bioreaktory - budowa, parametry działania, kontaminacja. (1h)							
	9	Sterylizacja i mycie bioreaktorów. (1h)							
	10	Biogazownia - wykład na terenie obiektu przemysłowego. Działanie biogazowni. (1h)							
	11	Proces fermentacji wykorzystywany w biogazowniach. Wybrane zagrożenia procesu fermentacji - pienienie, wytwarzanie siarkowodoru. (1h)							
	12	Archeony i możliwości ich hodowli w bioreaktorze w warunkach laboratoryjnych. (1h)							
	13	Doskonalenie biotechnologicznych cech organizmów. (1h)							
	14	Zagrożenia mikrobiologiczne procesów przemysłowych. (1h)							
15	Powietrze jako czynnik transmisji drobnoustrojów. Zaliczenie pisemne. (1h)								
	Laboratorium								
	1	Przechowywanie mikroorganizmów oraz kultur starterowych stosowanych w różnych gałęziach przemysłu. (3h)							
	2	Proces sterylizacji jako skuteczna metoda walki z drobnoustrojami w procesach technologicznych różnych rodzajów przemysłu. (3h)							
	3	Proces dezynfekcji powietrza stosowany w procesach technologicznych w przemyśle. (3h)							
	4	Dezynfekcja powierzchni i materiałów płynnych. Proces pasteryzacji. (3h)							
	5	Selekcja szczepów odpornych na wysokie stężenie metali ciężkich z zastosowaniem metody płytek gradientowych. (3h)							
	6	Kolokwium. Pobór próbek do badań w biogazowni. Hodowla beztlenowych archeonów. (3h)							
	7	Dezintegracja ultradźwiękowa. (3h)							
8	Izolacja mikroorganizmów glebowych o aktywności proteolitycznej. (3h)								

Treści programowe	9	Doskonalenie właściwości proteolitycznych bakterii izolowanych ze środowiska na drodze mutagenizacji z zastosowaniem promieni UV. (3h)		
	10	Poprawa sprawozdań, kolokwium zaliczeniowe. (3h)		
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	Treści programowe formy III			
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	Treści programowe formy IV			
	1			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład; wykład z prezentacją multimedialną		
	L	wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych		
	-			
	-			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną		
	-			
	-			
	-			
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi/zaliczenie ustne		
	L	ocena sprawozdań; kolokwia		
	-			
	-			
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem koniecznym zaliczenia wykładu jest uzyskanie minimalnej oceny 3,0 z zaliczenia pisemnego. Pisemne zaliczenie składa się z pięciu pytań ocenianych w skali od 0 do 20 punktów za każde pytanie. Maksymalnie student może uzyskać 100 punktów. Przeliczenie uzyskanych punktów na ocenę : 50-59pkt.- cena dostateczna; 60-69pkt.- dostateczna plus;70-79- dobra; 80-89- dobra plus; 90-100 bardzo dobra. Zaliczenie odbywa się bez korzystania z notatek, ani innych materiałów i pomocy oraz bez porozumiewania się z innymi osobami. Studenci, którzy uzyskają z zaliczenia pisemnego od 40 do 49 punktów mogą przystąpić do zaliczenia		
	L	Zaliczenie sprawozdań ze wszystkich wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych (9) - sprawozdania oceniane w systemie zaliczone/niezaliczone; zaliczenie wszystkich kolokwium (przewidziane 2 w semestrze) na ocenę minimum 3.0. Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ocen z kolokwium przy założeniu, że student zaliczył wszystkie sprawozdania. Progi procentowe oceny z kolokwium (% punktów): 50-60% - dostateczny (3.0), 61-70% - dostateczny plus (3.5), 71-80% - dobry (4.0), 81-94% - dobry plus (4.5), 95-100% - bardzo dobry (5.0).		
	-			
	-			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie			
E1	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z biologii pozwalające na planowanie eksperymentów oraz rozwiązywanie typowych zadań badawczych w obszarze biotechnologii	BT1_W01		
E2	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z wybranych obszarów biologii i mikrobiologii	BT1_W06		

Umiejętności: student potrafi		
E3	zastosować odpowiednie narzędzia i metody z zakresu biologii i mikrobiologii do oceny właściwości biologicznych materiałów funkcjonalnych, w tym biomateriałów	BT1_U09
E4	efektywnie planować i organizować, z uwzględnieniem przepisów BHP, zarówno prace samodzielne jak i w zespole, przy realizacji których potrafi współpracować z innymi osobami, odgrywając w zespole różne role	BT1_U11
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	Kierowanie się zasadami etyki zawodowej podczas wykonywania eksperymentów z zastosowaniem mikroorganizmów	BT1_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	kolokwium; wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L
E2	zaliczenie-opisowe	W
E3	kolokwium; wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L
E4	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L
E5	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L
E6		
E7		
E8		
Literatura podstawowa	1	Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z., red., 2012, <i>Mikrobiologia techniczna, T. 1. Mikroorganizmy i środowiska ich występowania</i> , Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa.
	2	Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z., red., 2009, <i>Mikrobiologia techniczna, T. 2 Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności</i> , Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa.
	3	Cieśliński H., Filipkowski P., Kur J., Lass A., Wanarska M., 2007, <i>Podstawy Mikrobiologii przemysłowej. Ćwiczenia laboratoryjne</i> . Wyd. Politechniki Gdańskiej.
	4	Bednarski W., Fiedurka J., red., 2017, <i>Podstawy biotechnologii przemysłowej</i> , Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa.
	5	
Literatura uzupełniająca	1	Fiedurka J., 2014, <i>Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych</i> , Wyd. UMCS, Lublin.
	2	Błaszczak M.K., 2019, <i>Biologiczne aspekty oczyszczania ścieków</i> . PWN.
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Andrzej Butarewicz, prof. PB	Data: 21.01.2024

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA										Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku																																							
Kierunek studiów					biotechnologia					Poziom i forma studiów					pierwszego stopnia; stacjonarne																																		
Grupa przedmiotów / specjalność					przedmiot wspólny					Profil kształcenia					ogólnoakademicki																																		
Nazwa przedmiotu					Praktyczne aspekty bioinformatyki					Kod przedmiotu					B1bt4s.005																																		
										Rodzaj zajęć					obowiązkowe																																		
Formy zajęć i liczba godzin					W					Ć					L					P					Ps					T					S					Semestr					4				
					15					15																														Punkty ECTS					2				
Program obowiązuje od										2024/25																																							
Przedmioty wprowadzające										B1bt2s.006																																							
Cele przedmiotu					Zapoznanie z podstawami teoretycznymi i najczęściej stosowanymi metodami bioinformatycznymi, w tym narzędziami komputerowymi oraz ich zastosowaniem we współcześnie prowadzonych badaniach naukowych w zakresie szeroko pojętej biologii i badań genomowych.																																												
Ramowe treści programowe					Komputer i Internet. Centralny dogmat biologii molekularnej. Definicje bioinformatyki, dziedziny i zakres. Biologiczne, zaawansowane bazy danych, wyszukiwarki, przeszukiwanie. Analizy in silico.																																												
Inne informacje o przedmiocie					---																																												
					przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową																																												
Wyliczenie:					Nakład pracy studenta związany z:										godzin ogółem					w tym kontaktowych					w tym praktycznych																								
					udziałem w wykładach										15					15																													
					udziałem w innych formach zajęć										15					15					15																								
					udziałem w egzaminie										0					0																													
					udziałem w konsultacjach										2					2					1																								
					realizacją praktyki zawodowej										0					0					0																								
					przygotowaniem do zaliczenia wykładu/egzaminu										5																																		
					przygotowaniem do bieżących zajęć o charakterze praktycznym										13										13																								
																									0																								
																									0																								
																									0																								
																									0																								
																									0																								
																									0																								
																									0																								
															Razem godzin:					50					32					29																			
										Razem punktów ECTS:					2					1,3					1,2																								
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się										Wiedza										Umiejętności					Kompetencje społeczne																								
										BT1_W02; BT1_W05										BT1_U02; BT1_U08					BT1_K04																								
Cele i treści ramowe sformułował					dr inż. Urszula Wydro					Data: 21.01.2024																																							

Realizacja w roku akademickim	2025/2026
Wykład	
1	Informacje organizacyjne. Budowa i działanie komputera. Podstawowe pojęcia informatyczne. (1h)
2	Sieć komputerowa i Internet - ogólne informacje i pojęcia. HTML. (1h)
3	Kwasy nukleinowe, białka i aminokwasy. Centralny dogmat biologii molekularnej. (1h)
4	Elementy ewolucji molekularnej i genetyki populacyjnej. Mutacje. Zmienność sekwencji wewnątrz i pomiędzy gatunkami. (1h)
5	Wprowadzenie do bioinformatyki. Definicje, dziedziny i obszary badawcze bioinformatyki. (1h)
6	Wprowadzenie do biologicznych baz danych. (1h)
7	Przeszukiwanie biologicznych baz danych. Wyszukiwarki. NCBI. (1h)
8	Przyrównywanie sekwencji parami. Metody. (1h)
9	Przyrównywanie sekwencji parami. Macierze punktowania. (1h)
10	Wyszukiwanie sekwencji w bazach danych. BLAST. FASTA. (1h)
11	Podstawy filogenetyki. Terminologia. Procedura. (1h)
12	Konstruowanie drzew filogenetycznych. Metody i programy. (1h)
13	Białka. Wizualizacja, porównywanie i klasyfikacja struktur białkowych. (1h)
14	Przewidywanie struktur białek. (1h)
15	Wprowadzenie do genomiki i proteomiki. Wysokoprzepustowe techniki sekwencjonowania. Zaliczenie wykładu. (1h)
Ćwiczenia audytoryjne	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

Treści programowe

15	
Laboratorium	
1	Podstawy obsługi komputera. Pliki tekstowe i graficzne. Tabele danych. Cz. I. (1h)
2	Podstawy obsługi komputera. Pliki tekstowe i graficzne. Tabele danych. Cz. II. (1h)
3	Przeszukiwanie baz danych różnych wyszukiwarek za pomocą złożonej kwerendy. Cz. I. (1h)
4	Przeszukiwanie baz danych różnych wyszukiwarek za pomocą złożonej kwerendy. Cz. II. (1h)
5	Biologiczne bazy danych. Protein ENTREZ. Cz. I. (1h)
6	Biologiczne bazy danych. Protein ENTREZ. Cz. II. (1h)
7	Przeszukiwanie baz danych i przyrównania sekwencji w parach. BLAST. Cz. I. (1h)
8	Przeszukiwanie baz danych i przyrównania sekwencji w parach. BLAST. Cz. II. (1h)
9	Przeszukiwanie baz danych i przyrównywanie wielu sekwencji. Cz. I. (1h)
10	Przeszukiwanie baz danych i przyrównywanie wielu sekwencji. Cz. II. (1h)
11	Analiza filogenetyczna. Konstruowanie drzewa filogenetycznego. Cz. I. (1h)
12	Analiza filogenetyczna. Konstruowanie drzewa filogenetycznego. Cz. II. (1h)
13	Przewidywanie drugorzędowej struktury białka. Cz. I. (1h)
14	Przewidywanie drugorzędowej struktury białka. Cz. II. (1h)
15	Rozwiązywanie problemów związanych z przeszukiwaniem baz danych i innych zagadnień bioinformatycznych. (1h)

Treści programowe formy IV

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Metody dydaktyczne
(realizacja stacjonarna)

W	wykład informacyjno-problemowy z prezentacją multimedialną
L	laboratorium komputerowe: metoda projektów (projekt praktyczny)
-	
-	

Metody dydaktyczne
(realizacja zdalna)

W	wykład informacyjno-problemowy z prezentacją multimedialną
-	
-	
-	

Forma zaliczenia

W	zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi
L	projekty cząstkowe z rozwiązaniem problemu badawczego
-	
-	

Warunki zaliczenia

W	Studenci pisza zaliczenie na ostatnim wykładzie. Zestaw składa się z 3 pytań, punktowanych po 5 pkt. za każde pytanie. Ocena z wykładu będzie określona na podstawie poniższego schematu: 51% - 60% całkowitej liczby punktów dst 61% - 70% całkowitej liczby punktów dst+ 71% - 80% całkowitej liczby punktów db 81% - 90% całkowitej liczby punktów db+ 91% - 100% całkowitej liczby punktów dbb
	W ramach laboratorium komputerowego student wykonuje cząstkowe projekty praktyczne, pracując w zespole 2-3 osobowym. Ocena końcowa z laboratorium jest określana na podstawie projektów cząstkowych zawierających po jednym zadaniu, za które można uzyskać 5 pkt. Ocena końcowa jest określana wg poniższego schematu:
L	51% - 60% całkowitej liczby punktów dst 61% - 70% całkowitej liczby punktów dst+ 71% - 80% całkowitej liczby punktów db 81% - 90% całkowitej liczby punktów db+ 91% - 100% całkowitej liczby punktów dbb
-	
-	

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie			
E1	w zaawansowanym stopniu metody matematyczne i bioinformatyczne umożliwiające wyszukiwanie oraz właściwy opis, interpretację i analizę sekwencji biologicznych mikroorganizmów, które są wykorzystywane w procesach biotechnologicznych.	BT1_W02		
E2	w zaawansowanym stopniu narzędzia komputerowe i techniki bioinformatyczne, stosowane do rozwiązywania zadań badawczych i inżynierskich w biologii molekularnej i biotechnologii.	BT1_W05		

Umiejętności: student potrafi		
E3	właściwie pozyskiwać informacje z biologicznych baz danych, dokonywać właściwej analizy wyszukanych informacji; odpowiednio interpretować i wyciągać wnioski.	BT1_U02
E4	właściwie wykorzystać narzędzia komputerowe oraz bioinformatyczne do wyszukiwania i analizowania sekwencji biologicznych oraz genów mających zastosowanie w biotechnologii; interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	BT1_U08
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy przy rozwiązywaniu problemów z zakresu biotechnologii i zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności i wątpliwości przy samodzielnym ich rozwiązywaniu	BT1_K04
E6		
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie opisowe	W
E2	zaliczenie opisowe	W
E3	przygotowanie projektu problemowego	L
E4	przygotowanie projektu problemowego	L
E5	przygotowanie projektu problemowego	L
E6		
E7		
E8		
Literatura podstawowa	1	Xiong J., Bujnicki J., red., 2009, Podstawy bioinformatyki, Wydaw. Uniwersytetu Warszawskiego.
	2	Lesk A., 2020, Wprowadzenie do bioinformatyki. Wydaw. Naukowe PWN.
	3	
	4	
	5	
Literatura uzupełniająca	1	Higgs P. G., Attwood T. K., Murzyn K., red., 2012, Bioinformatyka i ewolucja molekularna, Wydaw. Naukowe PWN.
	2	Polański A., Podstawy bioinformatyki. Dokument elektroniczny: https://repin.pjwstk.edu.pl/xmlui/bitstream/handle/186319/186/Podstawy_bioinformatyki.pdf?sequence=3
	3	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/home/learn/
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
Koordynator przedmiotu:		Data:
dr inż. Urszula Wydro		21.01.2024

[illegible]

Treści programowe	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	Laboratorium		
	1	Zajęcia organizacyjne, BHP. Zapoznanie z przyrządami pomiarowymi. (2h)	
	2	Analiza sitowa. Proces rozdzielania ciał stałych. (2h)	
	3	Badanie procesu rozdrabniania. Wpływ wilgotności surowca na zapotrzebowanie urządzenia na moc i jakość produktu. (2h)	
	4	Badanie procesu rozdrabniania. Wpływ rodzaju surowca i szczeliny roboczej na zapotrzebowanie urządzenia na moc i jakość produktu. (2h)	
	5	Obliczenia procesu cięcia. Określenie jednostkowej siły cięcia. (2h)	
	6	Badania procesu opadania swobodnego i zakłóconego. (2h)	
	7	Badania procesu barbotażu. (2h)	
	8	Obliczenia procesu fluidyzacji. Wyznaczanie minimalnej prędkości fluidyzacji. (2h)	
	9	Badania procesu ciśnieniowej aglomeracji. (2h)	
	10	Badanie procesu aglomeracji bezciśnieniowej. (2h)	
	11	Badania procesu odpylania. (2h)	
	12	Badanie procesu ekstruzji. (2h)	
	13	Badanie procesu suszenia konwekcyjnego. Wyznaczanie krzywych suszenia. (2h)	
	14	Badania procesu miesienia. (2h)	
	15	Zajęcia zaliczeniowe. (2h)	
Treści programowe formy IV			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	Wykład prowadzony jest z zastosowaniem technik multimedialnych.	
	L	Zajęcia laboratoryjne wykonywane są samodzielnie przez studentów pod nadzorem prowadzącego.	
	-		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	Wykład prowadzony jest z zastosowaniem technik multimedialnych.	
	-		
	-		
Forma zaliczenia	W	Z wykładu obowiązuje kolokwium pisemne na koniec semestru.	
	L	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych dokonywane jest na podstawie kolokwium częściowych z kolejnych ćwiczeń.	
	-		
Warunki zaliczenia	W	Z wykładu obowiązuje kolokwium pisemne na koniec semestru. Kolokwium składa się z pytań testowo-opisowych zawierających zagadnienia omawiane na wykładzie. Odpowiedź na każde pytanie jest punktowana. Kryteria oceny z zaliczenia wykładu są następujące: 2 - poniżej 51% max liczby punktów 3,0 - od 51% do 60% 3,5- od 61% do 70% 4,0 - od 71% do 80% 4,5 - od 81% do 90% 5,0 - od 91% do 100%. Warunkiem zaliczenia kolokwium jest uzyskanie przynajmniej oceny dostatecznej.	
	Ć	Na każdych zajęciach realizowane jest inne ćwiczenie laboratoryjne. Z każdego ćwiczenia student wykonuje sprawozdanie. Na każdych zajęciach laboratoryjnych studenci piszą 15 minutowe kolokwia z materiału zawartego w instrukcji do laboratorium. Warunkiem zaliczenia laboratorium są pozytywne oceny ze wszystkich sprawdzianów (wszystkich ćwiczeń) oraz zaliczone wszystkie sprawozdania. Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych stosując następujące zasady zaokrąglania: 3,0 - średnia od 3,0 do 3,25; 3,5 - średnia od 3,26 do 3,75; 4,0- średnia od 3,76 do 4,25; 4,5- średnia od 4,26 do 4,75; 5,0- średnia powyżej 4,76. 3,5 - średnia od 3,26 do 3,75 4,0- średnia od 3,76 do 4,25 4,5- średnia od 4,26 do 4,75 5,0- średnia powyżej 4,76.	
	-		
Symbol efektu	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
Wiedza: student zna i rozumie			
E1	procesy mechaniczne charakterystyczne dla przetwórstwa spożywczego i biotechnologii.	BT1_W03	

E2	procesy cieplne charakterystyczne dla przetwórstwa spożywczego i biotechnologii.	BT1_W03
Umiejętności: student potrafi		
E3	wykonywać pomiary podstawowych parametrów procesów mechanicznych i cieplnych charakterystyczne dla przetwórstwa spożywczego i biotechnologii.	BT1_U03
E4	obliczać na podstawie badań podstawowe wskaźniki procesów mechanicznych i cieplnych charakterystyczne dla przetwórstwa spożywczego i biotechnologii.	BT1_U03
E5	interpretować otrzymane wyniki badań i obliczeń i wyciągać wnioski.	BT1_U02
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E6	ciągłego uczenia się i kreatywnego wykorzystywania zdobytej wiedzy.	BT1_K02
Symbol efektu		
Metody weryfikacji efektów uczenia się		
Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	kolokwium zaliczające wykład	W, L
E2	kolokwium zaliczające wykład	W, L
E3	kolokwium cząstkowe z ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych	W, L
E4	kolokwium cząstkowe z ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych	W, L
E5	kolokwium cząstkowe z ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych	W, L
E6	obserwacje na zajęciach laboratoryjnych	L
E7		
E8		
Literatura podstawowa	1	Lewicki P.P., red., 2012, <i>Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego</i> , WNT.
	2	Lewicki P.P., Witrowa-Rajchert I D., red., 2002, <i>Inżynieria i aparatura przemysłu spożywczego. Część II. Ćwiczenia obliczeniowe (skrypt)</i> , Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
	3	Koch R., Noworyta A., 1998, <i>Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej</i> , WNT, Warszawa.
	4	Ziolo J., 2010, <i>Procesy mechaniczne inżynierii procesowej</i> , Wyd. Sigma NOT, Warszawa.
	5	Zarzycki R., 2010, <i>Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska</i> , WNT.
Literatura uzupełniająca	1	Kmieć A., Englart S., Ludwińska A., 2007, <i>Teoria i technika fluidyzacji</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
	2	Gawroński R., 2006, <i>Procesy oczyszczania cieczy</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
	3	Ciesielczyk W., Kupiec K., Wiechowski A., 2000, <i>Przykłady i zadania z inżynierii chemicznej i procesowej. Cz. 1. i Cz. 2.</i> Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
	4	Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., 2009, <i>Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska</i> , WNT.
	5	Pawłow K.F., Romankow P.G., Noskow A.A., 1988, <i>Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej</i> , WNT.
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
Koordynator przedmiotu:		Dr hab. inż. Sławomir Obidziński, prof. PB
Data:		19.01.2024

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku					
Kierunek studiów		biotechnologia					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia; stacjonarne			
Grupa przedmiotów / specjalność		przedmiot wspólny					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa przedmiotu		Kultury komórkowe roślin i zwierząt					E		Kod przedmiotu		B1bt4s.007	
									Rodzaj zajęć		obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin		W		Ć		L	P	Ps	T	S	Semestr	
		30				45					Punkty ECTS	
Program obowiązuje od		2024/25										
Przedmioty wprowadzające		B1bt1s.006, B1bt2s.006										
Cele przedmiotu		Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami uzyskiwania, namnażania, prowadzenia hodowli, bankowania i przechowywania komórek oraz planowania eksperymentów z wykorzystaniem kultur roślinnych i zwierzęcych in vitro. Przedstawienie możliwości zastosowania hodowli in vitro w laboratoriach biotechnologicznych.										
Ramowe treści programowe		Metody uzyskiwania roślinnych i zwierzęcych kultur tkankowych i komórkowych w stopniu zaawansowanym. Rodzaje i warunki prowadzenia kultury in vitro. Charakterystyka składników pożywek stosowanych w kulturach in vitro, zasady sporządzania podłoży do kultur tkankowych. Regulatory wzrostu dodawane do pożywek, umożliwiające sterowanie procesami morfogenetycznymi w kulturze in vitro. Sterylizacja materiału biologicznego, metody sterylizacji pożywek i szkła laboratoryjnego (autoklawowanie), zasady pracy sterylnej. Charakterystyka kultur komórkowych (warunki hodowli, pożywki, regulatory wzrostu). Typy kultur komórkowych i tkankowych. Możliwości wykorzystania różnych metod kultur tkankowych w badaniach podstawowych oraz aplikacyjnych w biotechnologii. Mikropropagacja roślin użytkowych, kultury komórek i organów roślinnych w pożywkach płynnych oraz uzyskiwanie zarodków somatycznych jako przykłady roślinnych kultur tkankowych wykorzystywanych w biotechnologii roślin. Przechowywanie materiału biologicznego, krioprezerwacja.										
Inne informacje o przedmiocie		treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:					godzin		w tym		w tym	
							ogółem		kontaktowych		praktycznych	
		udziałem w wykładach					30		30			
		udziałem w innych formach zajęć					45		45		45	
		udziałem w egzaminie					2		2			
		udziałem w konsultacjach					5		5		3	
		realizacją praktyki zawodowej					0		0		0	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu/egzaminu					10					
		przygotowaniem do bieżących zajęć o charakterze praktycznym					33				33	
											0	
											0	
											0	
											0	
											0	
											0	
Razem godzin:					125		82		81			
Razem punktów ECTS:					5		3,3		3,2			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
							BT1_W05		BT1_U02; BT1_U07		BT1_K02; BT1_K03	
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. Agata Jabłońska-Trypuć; dr hab. inż. Elżbieta Wolejko					Data:		22.01.2024			
Realizacja w roku akademickim		2025/26										
		Wykład										
1		Postęp biologiczny w kulturach in vitro roślin. (2h)										
2		Morfologia funkcjonalna roślin. (2h)										
3		Regeneracja i rozmnażanie roślin. (2h)										
4		Wytwarzanie kalusa in vivo i in vitro; morfologia i fizjologia komórek kalusa; genom tkanki kalusowej; otrzymywanie tkanki kalusowej in vitro oraz jej pasażowanie. (2h)										
5		Zapłodnienie in vitro i hybrydyzacja gametyczna. Fuzje protoplastów i hybrydyzacja somatyczna. Haploidy i selekcja wybranych linii komórkowych. (2h)										
6		Typy roślinnych kultur in vitro. Warunki fizyczne i chemiczne prowadzenia poszczególnych typów kultur. Zasady przygotowania podłoży oraz wymogi pracy w warunkach aseptycznych. (2h)										
7		Roślinne regulatory wzrostu. (2h)										
8		Uwalnianie roślin od patogenów. (2h)										
9		Hodowle komórek i tkanek ludzkich i zwierzęcych. Pracownia kultur komórkowych. (2h)										
10		Kontaminacje hodowli komórek ludzkich i zwierzęcych. (2h)										
11		Kultury komórkowe ludzkie i zwierzęce - podstawy prowadzenia. (2h)										
12		Uzyskiwanie linii komórkowych. (2h)										
13		Zastosowanie hodowli komórek ludzkich i zwierzęcych in vitro. (2h)										
14		Immunocytochemia. (2h)										
15		Komórki macierzyste. (2h)										
		Laboratorium										
1		Zasady BHP obowiązujące w laboratorium. Obserwacja preparatów tkanek roślinnych. Budowa pierwotna i wtórna łodygi. (3h)										
2		Obserwacje preparatów mikroskopowych tkanek merystematycznych. Budowa pierwotna i wtórna korzenia. (3h)										
3		Pożywki wykorzystywane w hodowli roślin in vitro . Przygotowanie pożywek do hodowli roślin. (3h)										
4		Sterylizacja nasion oraz zakładanie kultur komórkowych roślin w warunkach in vitro. (3h)										

Treści programowe

5	Sterylizacja i zakładanie hodowli tkanek roślinnych w warunkach <i>in vitro</i> . (3h)
6	Mikrorozmnażanie z fragmentów pędów młodych siewek. Wpływ hormonów roślinnych w procesie organogenezy. (3h)
7	Otoczkowanie eksplantatów. Kolokwium I. (3h)
8	Zasady pracy w pracowni kultur komórkowych. Przygotowanie warsztatu pracy. Zmiana medium hodowlanego hodowli adherentnej. (3h)
9	Pasażowanie komórek adherentnych i rosnących w zawiesinie. Część I. (3h)
10	Pasażowanie komórek adherentnych i rosnących w zawiesinie. Część II. (3h)
11	Liczenie komórek i zasady wysiewania do eksperymentów. (3h)
12	Mrożenie i rozmrażanie komórek. Część I. (3h)
13	Mrożenie i rozmrażanie komórek. Tworzenie banków komórek. Część II. (3h)
14	Wstęp do analiz cytotoksyczności <i>in vitro</i> . (3h)
15	Analiz cytotoksyczności <i>in vitro</i> . Kolokwium II. (3h)

Treści programowe formy III

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

Treści programowe formy IV

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	Wykład informacyjno-problemowy z prezentacją multimedialną
	L	eksperyment
	-	-
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	Wykład informacyjno-problemowy z prezentacją multimedialną
	-	-
	-	-
Forma zaliczenia	W	Egzamin pisemny z otwartymi pytaniami
	L	Na podstawie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych i dwa kolokwia.
	-	-
Warunki zaliczenia	W	Egzamin w formie pisemnej w sesji składający się z 6 pytań otwartych. Każde pytanie punktowane na 1 p. Wystawienie oceny na podstawie poniższego schematu: 51%-60% całkowitej liczby punktów - dst; 61%-70% całkowitej liczby punktów dst+; 71%-80% całkowitej liczby punktów - db; 81%-90% całkowitej liczby punktów - db+; 91%-100% całkowitej liczby punktów - bdb
	L	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych student wykonuje 9 ćwiczeń praktycznych, pracując samodzielnie lub w grupach 2-3 osobowych. Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie dwóch kolokwium i sporządzonych sprawozdań z przebiegu doświadczeń. Za kolokwium student może otrzymać maksymalnie 5 pkt, za sprawozdanie 2 pkt. Kryteria oceniania: 0% - 50,9% - ocena niedostateczna (2) 51,0% - 60,9% - ocena dostateczna (3) 61,0% - 70,9% - ocena dostateczna plus (3,5) 71,0% - 80,9% - ocena dobra (4) 81,0% - 89,9% - ocena dobra plus (4,5) 91,0% - 100% - ocena bardzo dobra (5)
	-	-

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zagadnienia z zakresu kultur komórkowych roślinnych i zwierzęcych niezbędne do zrozumienia i opisu procesów oraz zjawisk zachodzących w hodowlach in vitro	BT1_W05		
E2	w zaawansowanym stopniu wybrane fakty dotyczące hodowli in vitro niezbędne w przygotowaniu i prowadzeniu hodowli komórek roślinnych i zwierzęcych o znaczeniu biotechnologicznym oraz metody ich wykorzystania do realizacji procesów	BT1_W05		
Umiejętności: student potrafi				
E3	objaśniać i dobierać sposoby praktycznego wykorzystania kultur komórkowych w biotechnologii, medycynie i farmacji		BT1_U02	
E4	planować i przeprowadzać eksperymenty w zakresie hodowli komórek i tkanek, dobrać metody i niezbędny sprzęt laboratoryjny		BT1_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	pracy w grupie przyjmując w niej różne role, jest odpowiedzialny za pracę własną i zespołową oraz ma świadomość znaczenia wpływu biotechnologii roślin na stan środowiska naturalnego i jakości życia ludzi.			BT1_K02
E6	odpowiedzialności za powierzony mu sprzęt i aparaturę, stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy			BT1_K03
Symbol efektu				
Metody weryfikacji efektów uczenia się				
Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja				
E1	Egzamin wykładu opisowy, laboratorium-kolokwium	W, L		
E2	Egzamin wykładu opisowy, laboratorium-kolokwium	W, L		
E3	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L		
E4	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L		
E5	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L		
E6	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L		
E7				
E8				
Literatura podstawowa	1	Stefaniak B., red. Woźny A., Przybył K., 2004, Komórki roślinne w warunkach stresu. Tom II. Komórki in vitro, Wyd. Naukowe UAM , Poznań.		
	2	Malepszy S., red., 2011, Biotechnologia roślin, PWN.,Warszawa.		
	3	Stokłosowa S., 2011, Hodowla komórek i tkanek, PWN, Warszawa.		
	4			
	5			
Literatura uzupełniająca	1	Helgason Ch., H., Miller C. L., 2005, Basic cell culture protocols. Methods in Molecular Biology. Humana Press Totowa, New Jersey.		
	2	Bednarek I., red., 2007, Podstawowe zagadnienia z obszaru biotechnologii farmaceutycznej, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katowice.		
	3	Legocki A. B., red., 1990, Transformowanie i regeneracja roślin, IChB PAN, Poznań.		
	4			
	5			
	6			
Koordynator przedmiotu:		dr hab. Agata Jabłońska-Trypuć; dr hab. inż. Elżbieta Wolejko	Data:	22.01.2024

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku	
Kierunek studiów	biotechnologia	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia; stacjonarne
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Język obcy III - język angielski	Kod przedmiotu	L1bt4s.101
		Rodzaj zajęć	obieralne
Formy zajęć i liczba godzin	W Ć L P Ps T S	Semestr	4
	30	Punkty ECTS	2
Program obowiązuje od	2024/2025		
Przedmioty wprowadzające	L1bt2s.101, L1bt3s.101		

Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z budową definicji klasycznej i ćwiczenie umiejętności definiowania.
------------------------	---

Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz.2). Ćwiczenie formy prezentacji dotyczącej zakresu studiowanego kierunku.
---------------------------------	---

Inne informacje o przedmiocie	przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne
--------------------------------------	--

Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach	0	0	0
	udziałem w ćwiczeniach	30	30	30
	udziałem w konsultacjach	2	2	2
	przygotowaniem do ćwiczeń	18	0	18
	Razem godzin:	50	32	50
	Razem punktów ECTS:	2	1,3	2,0

Zakładane kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	BT1_U05		

Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska	Data: 20.11.2023
---	---	---------------------

Realizacja w roku akademickim	2025/2026
--------------------------------------	-----------

Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne	
	1	Omówienie karty przedmiotu oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. (2h)
	2	Koncepcja "inteligentnego" budynku. (2h)
	3	Sposoby wyrażania propozycji. (2h)
	4	Tworzenie definicji kluczowych pojęć. (2h)
	5	Umowa i jej istota we współpracy pomiędzy kontrahentami. (2h)
	6	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne w określaniu warunków umowy. (2h)
	7	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. (2h)
	8	Test zaliczeniowy pisemny 1. (2h)
	9	Praca z tekstem "Built to collapse". (2h)
	10	Pisanie dokumentacji technicznej - ćwiczenia gramatyczno-leksykalne. (2h)
	11	Tworzenie raportów. (2h)
	12	Metody testowania materiałów. (2h)
	13	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. (2h)
	14	Test zaliczeniowy pisemny 2. (2h)
	15	Zaliczenie ustne: prezentacje multimedialne o tematyce związanej ze studiowanym kierunkiem. (2h)
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją
	-	
	-	
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40pkt) / skala ocen: 91-100pkt (5,0); 81-90pkt (4,5); 71-80pkt (4,0); 61-70pkt (3,5); 51-60pkt (3,0);

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
	Umiejętności: student potrafi			
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		BT1_U05	
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		BT1_U05	

E3	brać czynny udział w dyskusji na tematy związane ze studiowanym kierunkiem	BT1_U05
E4	przygotować oraz przeprowadzić prezentację multimedialną na temat związany ze studiowanym kierunkiem	BT1_U05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E3	zaliczenie ustne	Ć
E4	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji multimedialnej;	Ć
Literatura podstawowa	1 Bonamy D., 2022, Technical English 4 second edition. Harlow: Pearson Education	
	1 Longman Dictionary of Contemporary English Online https://www.ldoceonline.com	
Literatura uzupełniająca	2 Online Collocation Dictionary https://www.freecollocation.com	
	3 Domański P., Domański A., 2017, English in science and technology, Warszawa, Potext.	
	4	
Koordynator przedmiotu:	mgr Sylwia Dobkowska	Data: 23.01.2024

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku					
Kierunek studiów	Biotechnologia	Poziom i forma studiów		studia stacjonarne pierwszego stopnia			
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa przedmiotu	Język obcy 3 - język niemiecki	Kod przedmiotu		L1bt4s.102			
		Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W Ć L P Ps T S	Semestr		4			
	30	Punkty ECTS		2			
Program obowiązuje od	2024/2025						
Przedmioty wprowadzające	L1bt2s.102, L1bt3s.102						
Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzenie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z budową definicji klasycznej i ćwiczenie umiejętności definiowania.						
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz.2). Ćwiczenie formy prezentacji dotyczącej zakresu studiowanego kierunku.						
Inne informacje o przedmiocie	przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne						
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:			godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach			0	0	0	
	udziałem w ćwiczeniach			30	30	30	
	udziałem w konsultacjach			2	2	2	
	przygotowaniem do ćwiczeń			18	0	18	
	Razem godzin:			50	32	50	
	Razem punktów ECTS:			2	1,3	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się				Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
				BT1_U05			
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska			Data: 20.11.2023			
Realizacja w roku akademickim	2025/2026						
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne						
	1 Omówienie karty przedmiotu oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. (2h)						
	2 Firmy badawcze, instytucje naukowe – praca z tekstem. (2h)						
	3 Sposoby wyrażania propozycji i próśb. Zdanie przydawkowe. (2h)						
	4 Tworzenie definicji kluczowych pojęć. Negacja. (2h)						
	5 Umowa i jej istota we współpracy pomiędzy kontrahentami. (2h)						
	6 Analiza umowy o pracę i najmu. Strona bierna z czasownikiem modalnym. (2h)						
	7 Ćwiczenie rozumienie ze słuchu – poszukiwanie pracy, mieszkania oraz sprawy urzędowe (ubezpieczenie zdrowotne, konto bankowe itd.). (2h)						
	8 Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. Zdanie bezokolicznikowe. (2h)						
	9 Test zaliczeniowy pisemny 1. (2h)						
	10 Dokumentacja techniczna – ćwiczenia leksykalno-gramatyczne. (2h)						
	11 Korespondencja urzędowa i maile. Rozwijanie umiejętności pisania. (2h)						
	12 Ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją. (2h)						
	13 Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. (2h)						
	14 Test zaliczeniowy pisemny 2. (2h)						
	15 Zaliczenie ustne: prezentacje multimedialne o tematyce związanej ze studiowanym kierunkiem. (2h)						
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów					
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów					
	-						
	-						
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna					
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40pkt) / skala ocen: 91-100pkt (5,0); 81-90pkt (4,5); 71-80pkt (4,0); 61-70pkt (3,5); 51-60pkt (3,0);					
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów					
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne			
Umiejętności: student potrafi							
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku.				BT1_U05		
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku.				BT1_U05		

E3	brać czynny udział w dyskusji na tematy związane ze studiowanym kierunkiem.	BT1_U05
E4	przygotować oraz przeprowadzić prezentację multimedialną na temat związany ze studiowanym kierunkiem.	BT1_U05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E3	zaliczenie ustne	Ć
E4	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji multimedialnej;	Ć
Literatura podstawowa	1 Müller, A., Schlüt S. Im Beruf: Kursbuch: Deutsch als Fremd- und Zweitsprache: B1+/B2. Ismaning: Hueber Verlag 2013.	
	2 Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B., studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag 2010.	
	3 Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R., Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007.	
	4	
Literatura uzupełniająca	1 Słownik internetowy PONS: https://pl.pons.com	
	2 Materiały własne.	
	3	
	4	
Koordynator przedmiotu:	<i>mgr Sylwia Dobkowska</i>	Data: 23.01.2024

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku									
Kierunek studiów	biotechnologia					Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia; stacjonarne			
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny					Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa przedmiotu	Język obcy 3 - język rosyjski					Kod przedmiotu		L1bt4s.103			
						Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4		
	30							Punkty ECTS	2		
Program obowiązuje od	2024/2025										
Przedmioty wprowadzające	L1bt2s.103, L1bt3s.103										
Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z budową definicji klasycznej i ćwiczenie umiejętności definiowania.										
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz.2). Ćwiczenie formy prezentacji dotyczącej zakresu studiowanego kierunku.										
Inne informacje o przedmiocie	przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							0	0	0	
	udziałem w ćwiczeniach							30	30	30	
	udziałem w konsultacjach							2	2	2	
	przygotowaniem do ćwiczeń							18	0	18	
	Razem godzin:							50	32	50	
	Razem punktów ECTS:							2	1,3	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
								BT1_U05			
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska							Data: 20.11.2023			
Realizacja w roku akademickim	2025/2026										
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne										
	1	Omówienie karty przedmiotu oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. (2h)									
	2	Formy i miejsca wypoczynku. Aktywny i pasywny wypoczynek. Moje ulubione wakacje. Czas przeszły i teraźniejszy czasowników. Strona bierna czasowników. Ciepl. Где и как проводим каникулы. куда собираемся в отпуск стр.13. (2h)									
	3	Pory roku: wiosna, lato, jesień, zima. Przysłowia związane z pogodą. Odmiana przysłówków. Ciepl. Погода и климат стр.144, Глобальные изменения климата 148. (2h)									
	4	Zjawiska atmosferyczne. Prognoza pogody. List do przyjaciela. Odmiana rzeczowników typu время. (2h)									
	5	Środki łączności – poczta, telefon. Telefon komórkowy. Leksyka związana z prowadzeniem rozmów telefonicznych. SMS. Liczebnik. Ciepl. Мобильный телефон в нашей жизни стр.134-135. (2h)									
	6	Zalety i wady Internetu. E-mail. Poruszanie się w e-przestrzeni. Rosyjskie portale i strony internetowe. Rzeczowniki III deklinacji. Ciepl. Компьютер и Сеть стр.138-139. Powtórzenie materiału przed testem cząstkowym. (2h)									
	7	Prezentacje. Dialogi – komputer, telefon komórkowy, poczta. Rodzaje firm. (2h)									
	8	Test zaliczeniowy pisemny 1. (2h)									
	9	Prezentacja firmy. Profil działalności - SA, Sp. z o.o. Usługi. Rzeczowniki skrócone typu АО, медтехника. Leksyka dot. firmy, przedsiębiorstwa, usług. / 59-65/.Formy deklinacyjne liczebników. (2h)									
	10	Firma. Wyposażenie biura. Офисное оборудование: картридж, ксерокс, дырокол, кондиционер, счётчик банкнот, степлер. (2h)									
	11	Artykuł specjalistyczny. Konwersacje. (2h)									
	12	Artykuł specjalistyczny. Konwersacje. (2h)									
	13	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym. (2h)									
	14	Test zaliczeniowy pisemny 2. (2h)									
	15	Prezentacje. Leksyka związana z działalnością firm: спрос, поставка, экспортёр, предприятие, производитель. Ćwiczenia utrwalające. Konwersacje. (2h)									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów									
	-										
	-										
	-										
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna;									
Warunki zaliczenia	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40pkt) / skala ocen: 91-100pkt (5,0); 81-90pkt (4,5); 71-80pkt (4,0); 61-70pkt (3,5); 51-60pkt (3,0);									
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów									
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne							

Umiejętności: student potrafi		
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	BT1_U05
E2	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	BT1_U05
E3	brać czynny udział w dyskusji na tematy związane ze studiowanym kierunkiem	BT1_U05
E4	przygotować oraz przeprowadzić prezentację multimedialną na temat związany ze studiowanym kierunkiem	BT1_U05
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E2	zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć
E3	zaliczenie ustne	Ć
E4	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji multimedialnej;	Ć
Literatura podstawowa	1 Granatowska H., Danecka I., 2003, Как дела ?2, Zeszyt ćwiczeń, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa.	
	2 Chwatow S., Hajczuk R., 2000, Русский язык в бизнесе, WSiP, Warszawa.	
	3 Granatowska H., Danecka I., 2003, Как дела ? 2. Wyd. Szkolne PWN, Warszawa.	
	4 Milczarek W., 2007, Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa.	
Literatura uzupełniająca	1 Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski, 2009, WNT, Warszawa.	
Koordynator przedmiotu:	mgr Irena Kamińska	Data: 23.01.2024

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA					Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku								
Kierunek studiów					Poziom i forma studiów		studia stacjonarne pierwszego stopnia						
Grupa przedmiotów / specjalność					HES III		Profil kształcenia		ogólnoakademicki/praktyczny				
Nazwa przedmiotu					Ochrona własności intelektualnej		Kod przedmiotu		H1w4s.002				
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe				
Formy zajęć i liczba godzin					W Ć L P Ps T S		Semestr		4				
					15		Punkty ECTS		1				
Program obowiązuje od					2023/2024								
Przedmioty wprowadzające													
Cele przedmiotu					Zapoznanie z prawami autorskimi, prawami własności przemysłowej oraz zagadnieniami dotyczącymi ochrony własności intelektualnej.								
Ramowe treści programowe					Podstawowe wiadomości dotyczące własności intelektualnej i prawa autorskiego. Prawa autorskie w odniesieniu do prac dyplomowych oraz zgodny z prawem sposób korzystania z utworów osób trzecich. Własność intelektualna na uczelniach. Ochrona własności przemysłowej.								
Inne informacje o przedmiocie													
					Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych		
Wyliczenie:					udziałem w wykładach		15		15		0		
					udziałem w konsultacjach		1		1		0		
					przygotowaniem do zaliczenia		9				0		
											0		
					Razem godzin:		25		16		0		
					Razem punktów ECTS:		1		0,6		0,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się:							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne		
							H1_W02				H1_K01		
Cele i treści ramowe sformułował					prof. dr hab. inż. Józefa Wiater, dr inż. Joanna Krętowska				Data:		27.03.2023		
Realizacja w roku akademickim					2023/2024								
					Wykład								
Treści programowe					1	Omówienie karty przedmiotu oraz warunków zaliczania i oceniania. Prawo własności intelektualnej, definicja, podział							
					2	Przedmioty prawa: wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe							
					3	Patent : treść, zakres przedmiotowy, czas trwania, ograniczenia							
					4	Korzystanie z cudzych wynalazków i wzorów użytkowych.							
					5	Ochrona znaków towarowych, topografii układów scalonych i oznaczeń geograficznych							
					6	Ochrona nowych odmian roślin							
					7	Wynalazki biotechnologiczne i ich ochrona							
					8	Nieuczciwa konkurencja i jej zwalczanie							
					9	Konwencje międzynarodowe z zakresu własności przemysłowej							
					10	Odpowiedzialność za naruszenie własności przemysłowej							
					11	Przedmioty prawa autorskiego							
					12	Podmiot prawa autorskiego							
					13	Prawa twórców							
					14	Utwory pracownicze i niepracownicze							
					15	Prawa autorskie dyplomantów i doktorantów							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)					W	Wykłady z wykorzystaniem sprzętu audiowizualnego							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)					W	Wykłady na platformie TEAMS							
Forma zaliczenia					W	Zaliczenie na podstawie testu							
Warunki zaliczenia					W	Test jednokrotnego wyboru - 30 pytań, 18 i powyżej pozytywnych odpowiedzi - ocena pozytywna							
Symbol efektu					Zakładane efekty uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów						
							Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne		
					Wiedza: student zna i rozumie								
E1					podział własności intelektualnej i przedmioty własności przemysłowej		H1_W02						
E2					znaczenie patentu, prawa ochronnego i z rejestracji w gospodarce		H1_W02						
E3					znaczenie znaków towarowych i ich ochronę		H1_W02						
E4					prawo autorskie i jego znaczenie w ochronie utworów		H1_W02						
					Kompetencje społeczne: student jest gotów do								
E5					szanowania i przestrzegania praw własności intelektualnej				H1_K01				
E6					właściwego korzystania z utworów w tym komputerowych				H1_K01				
Symbol efektu					Metody weryfikacji efektów uczenia się				Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja				
E1					zaliczenie testowe				W				
E2					zaliczenie testowe				W				
E3					zaliczenie testowe				W				
E4					zaliczenie testowe				W				
E5					zaliczenie testowe				W				
E6					zaliczenie testowe				W				
					1 Adamczak A. M. duVall M. Ochrona własności intelektualnej. Warszawa 2010.								

Literatura podstawowa	2	Dereń A. i in.: Własność intelektualna i przemysłowa w prawie międzynarodowym, europejskim i krajowym, 2009.
	3	Karpowicz A., Poradnik prawa autorskiego. Prawo i ekonomia, Warszawa, 2005
	4	Szewc A. (red): Leksykon własności przemysłowej i intelektualnej. Prawo i ekonomia, Kraków, 2003.
	1	Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, prawo prasowe. Prawo
Literatura uzupełniająca	2	Nowińska E., Romińska U., duVall M.: Prawo własności przemysłowej, Prawo i Ekonomia, Warszawa, 2007.
	3	
Koordynator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Józefa Wiater	
	Data:	27.04.2023