

**KAPITAŁ LUDZKI**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCIProjekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego**UNIA EUROPEJSKA**
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Laboratorium zaawansowanej chemii - mikrobiologia ZAO		13.3.0505	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
null			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Chemii	Chemia	forma	niestacjonarne (zaoczne)
		moduł	zarządzanie substancjami niebezpiecznymi, zaawansowana analityka
		specjalnościowy	chemiczna
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr Joanna Jeżewska-Frąckowiak; dr inż. Beata Zadykowicz; mgr Ewa Sulecka; prof. UG, dr hab. Karol Krzywiński; dr Artur Sikorski			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		2	
Ćw. laboratoryjne		zajęcia 12 godz.	
Sposób realizacji zajęć		konsultacje 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 33 godz.	
Liczba godzin		RAZEM: 50 godz. - 2 ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 12 godz.			
Cykl dydaktyczny			
2017/2018 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Analiza i opracowanie wyników doświadczeń oraz przygotowanie pisemnego abstraktu. - Praca w grupach - Projektowanie doświadczeń - Wykonywanie doświadczeń 		Sposób zaliczenia	
		Zaliczenie na ocenę	
		Formy zaliczenia	
		wykonanie i sprawozdanie pracy doświadczalnej, kolokwium z pytaniami testowymi	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Na ocenę końcową mają wpływ następujące składniki:	
		1. Kolokwium składające się z pytań testowych.	
		2. Ocena formalna i merytoryczna abstraktu oraz abstraktu graficznego, przygotowanych na podstawie wyników pracy doświadczalnej.	
		3. Ocena przygotowanego harmonogramu zadań laboratoryjnych dla grupy.	
		Poprawa pisemna w formie testu dotyczy osób, które uzyskały poniżej 51% punktacji maksymalnej. Ocena końcowa według skali ocen podanej w Regulaminie Studiów.	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			

Sposoby weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student odpowiada pisemnie na postawione pytania problemowe i stosuje poznane prawa i zależności teoretyczne w kontekście wykonywanych zadań laboratoryjnych (K_W02). Student wymienia w dyskusji i charakteryzuje techniki eksperymentalne z zakresu nowoczesnych nauk biologiczno-chemicznych konieczne do wykonania postawionych zadań eksperymentalnych (K_W03). Student wykorzystuje wiedzę z zakresu chemii, biochemii i mikrobiologii do interpretacji znaczenia i konsekwencji kolejnych etapów zaplanowanego eksperymentu (K_W04). Student odpowiada na pytania problemowe dotyczące wykorzystywanych technik i samodzielnie układa plan wykonania kolejnych zadań eksperymentalnych, uwzględniając specyfikę i złożoność procesu (K_W07). Umie wyjaśnić w podpowiedzi na pytanie problemowe celowość zastosowania wybranej aparatury naukowo-badawczej w kontekście konkretnego eksperymentu lub proponuje aparaturę właściwą do wykonania złożonego z wielu etapów eksperymentu (K_W10). Odpowiada na pytania dotyczące potencjalnych zagrożeń na każdym etapie pracy, odpowiada na pytania dotyczące celowości zastosowania i charakterystyki stosowanych związków chemicznych, zna i stosuje środki ochrony osobistej, wskazane przez prowadzącego (K_W12).

Sposoby weryfikacji nabycia umiejętności:

Wykorzystuje otrzymany wynik cząstkowy pomiaru do zaplanowania kolejnego etapu eksperymentu. Po rozpoznaniu wyniku błędnego wykonuje czynności korygujące lub powtarza procedurę. Zwraca uwagę na krytyczne punkty każdej z procedur, wskazane w instrukcji. Stosuje procedury kontrolne podczas wskazanych w instrukcji laboratoryjnej etapów (K_U02). Wykonuje obliczenia chemiczne planując eksperyment o charakterze interdyscyplinarnym (biologiczno-chemicznym). Wyniki zbiera w tabeli lub obrazuje w postaci wykresu (K_U04). Korzystając ze wskazanej literatury fachowej, również angielskojęzycznej przygotowuje pisemne sprawozdanie w postaci abstraktu, obrazujące w formie graficznej i obliczeniowej wyniki eksperymentu, dyskutuje wyniki w kontekście przeprowadzonego doświadczenia (K_U08).

Sposoby weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Odpowiadając na pytania problemowe uczy się formułowania dojrzałych wypowiedzi, posiłkując się również wiedzą nabytą podczas całego okresu studiów. Dyskutuje z innymi studentami, starając się znaleźć optymalną drogę do rozwiązania problemu (K_K01). Student uczestniczy w podziale grupy ćwiczeniowej na mniejsze zespoły, podejmując odpowiedzialność za zakres wykonywanych obowiązków i otrzymywanych wyników (K_K02). Podejmuje decyzje związane ze strategią wykonywania kolejnych etapów pracy laboratoryjnej oraz optymalnie dysponuje czasem przeznaczonym na kolejne zadania eksperymentalne (K_K04).

Sposoby weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student odpowiada pisemnie na postawione pytania i stosuje poznane prawa i zależności teoretyczne w kontekście wykonywanych zadań laboratoryjnych (K_W02). Student wymienia w dyskusji i charakteryzuje techniki eksperymentalne z zakresu nowoczesnych nauk biologiczno-chemicznych konieczne do wykonania postawionych zadań eksperymentalnych (K_W03). Student wykorzystuje wiedzę z zakresu chemii, biochemii i mikrobiologii do interpretacji znaczenia i konsekwencji kolejnych etapów zaplanowanego eksperymentu (K_W04). Student odpowiada na pytania problemowe dotyczące wykorzystywanych technik i samodzielnie układa plan wykonania kolejnych zadań eksperymentalnych, uwzględniając specyfikę i złożoność procesu (K_W07). Umie wyjaśnić w podpowiedzi na pytanie problemowe celowość zastosowania wybranej aparatury naukowo-badawczej w kontekście konkretnego eksperymentu lub proponuje aparaturę właściwą do wykonania złożonego z wielu etapów eksperymentu (K_W10). Odpowiada na pytania dotyczące potencjalnych zagrożeń na każdym etapie pracy, odpowiada na pytania dotyczące celowości zastosowania i charakterystyki stosowanych związków chemicznych, zna i stosuje środki ochrony osobistej, wskazane przez prowadzącego (K_W12).

Sposoby weryfikacji nabycia umiejętności:

Wykorzystuje otrzymany wynik cząstkowy pomiaru do zaplanowania kolejnego etapu eksperymentu. Po rozpoznaniu wyniku błędnego wykonuje czynności korygujące lub powtarza procedurę. Zwraca uwagę na krytyczne punkty każdej z procedur, wskazane w instrukcji. Stosuje procedury kontrolne podczas wskazanych w instrukcji laboratoryjnej etapów (K_U02). Wykonuje obliczenia chemiczne planując eksperyment o charakterze interdyscyplinarnym (biologiczno-chemicznym). Wyniki zbiera w tabeli lub obrazuje w postaci wykresu (K_U04). Korzystając ze wskazanej literatury fachowej, również angielskojęzycznej przygotowuje pisemne sprawozdanie z pracy laboratoryjnej, obrazujące w formie graficznej i obliczeniowej wyniki eksperymentu, dyskutuje wyniki w kontekście przeprowadzonego doświadczenia (K_U08).

Sposoby weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Odpowiadając na pytania problemowe uczy się formułowania dojrzałych wypowiedzi, posiłkując się również wiedzą nabytą podczas całego okresu studiów. Dyskutuje z innymi studentami, starając się znaleźć optymalną drogę do rozwiązania problemu (K_K01). Student uczestniczy w podziale grupy ćwiczeniowej na mniejsze zespoły, podejmując odpowiedzialność za zakres wykonywanych obowiązków i otrzymywanych wyników (K_K02). Podejmuje decyzje związane ze strategią wykonywania kolejnych etapów pracy laboratoryjnej oraz optymalnie dysponuje czasem przeznaczonym na kolejne zadania eksperymentalne (K_K04).

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

brak

B. Wymagania wstępne

brak

Cele kształcenia

- zaznajomienie studentów z budową komórki bakteryjnej i metodami hodowli bakteryjnej,

- zaznajomienie studentów z funkcjami białek w komórce bakteryjnej i technikami otrzymywania lizatów komórek bakteryjnych
- zaznajomienie studentów z metodą rozdzielania chromatograficznego białek komórkowych na złożu jonowymyennym na skalę mikro
- zaznajomienie studentów z metodą rozdzielania elektroforetycznego frakcji bakteryjnych białek komórkowych
- wyrobienie umiejętności samodzielnego eksperymentowania i rozwiązywania problemów podczas prowadzenia eksperymentu mikrobiologiczno-chemicznego.

Treści programowe

- GLP oraz BiHP laboratorium mikrobiologicznego/biotechnologicznego
- funkcje białek komórkowych
- izolacja białka i trój etapowa strategia oczyszczania ze źródeł komórkowych
- metody lizy komórkowej
- rozdział chromatograficzny na złożu jonowymyennym
- rozdział elektroforetyczny w warunkach SDS-PAGE
- wykonanie projektu laboratoryjnego obejmującego ekstrakcję białek z komórek bakteryjnych *Escherichia coli*, ich rozdzielanie na złożu jonowymyennym oraz analizę jakościową otrzymanych frakcji białek metodą elektroforezy SDS-PAGE
- graficzne i merytoryczne opracowanie wyników w postaci abstraktu.

Wykaz literatury

1. Ciepela A.P. Ćwiczenia z biologii molekularnej. Kozak Druk S.C., Siedlce 2005 (str. 15-20, 29-33, 80-88).
2. Stepnowski P. i wsp. Techniki separacyjne. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010
3. Stryer L.: Biochemia, PWN, 1999.
4. <http://www.gelifesciences.com>
5. Green M.R., Sambrook J. Molecular Cloning. A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, 2012.
6. Scopes, R.K. Protein purification, principles and practice. 2nd Ed. Springer Verlag, New York, 1987.
7. Eisenthal, R., Danson, M.J. Enzyme Assays. IRL Press, Oxford University Press, 1993.

Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)

- K_W02: operuje rozszerzoną i pogłębioną wiedzą w zakresie podstawowych działów chemii;
- K_W03: wykazuje się rozszerzoną wiedzą w zakresie nowoczesnych technik pomiarowych stosowanych w analizie chemicznej;
- K_W04: stosuje nabytą wiedzę do pogłębionego opisu właściwości połączeń chemicznych, metody ich syntezy oraz analizy;
- K_W07: dobiera techniki eksperymentalne oraz teoretyczne w zakresie niezbędnym do zrozumienia, opisu i modelowania procesów chemicznych o średnim stopniu złożoności;
- K_W10: operuje wiedzą dotyczącą zasad działania podstawowej aparatury naukowo-badawczej stosowanej w chemii;
- K_W12: przedstawia zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym i/lub pomiarowym;
- K_U02: krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, dokonywanych obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także dyskutuje błędy;
- K_U04: stosuje zdobytą wiedzę z chemii oraz pokrewnych dyscyplin naukowych;
- K_U08: przygotowuje i prezentuje wystąpienia ustne z różnych dziedzin chemii i nauk pokrewnych w języku polskim i angielskim, wykorzystując nabytą wiedzę i umiejętności oraz różnorodne źródła informacji naukowej;
- K_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;

Wiedza

1. Zna budowę komórki bakteryjnej.
2. Zna zasady hodowli mikroorganizmów.
3. Zna funkcje białek komórki bakteryjnej.
4. Zna i różnicuje ze względu na ich charakter metody lizy komórki bakteryjnej.
5. Zna zasady rozdzielania białek w chromatografii jonowymiennej.
6. Zna zasady rozdzielania białek w elektroforezie poliakrylamidowej typu SDS-PAGE.

Umiejętności

1. Przygotowuje samodzielnie stanowisko i warsztat pracy mikrobiologicznej.
2. Dokonuje obliczeń chemicznych, potrzebnych podczas przygotowania warsztatu dla doświadczeń mikrobiologicznych.
3. Dokonuje samodzielnie posiewów mikrobiologicznych w mediach płynnych i stałych.
4. Dokonuje samodzielnie lizy komórek bakteryjnych.
5. Dokonuje samodzielnie rozdzielania frakcji rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych bakteryjnych białek komórkowych.
6. Dokonuje samodzielnie rozdzielania otrzymanych białek bakteryjnych metodą preparatywnej chromatografii jonowymiennej.
7. Dokonuje samodzielnie elektroforezy poliakrylamidowej SDS-PAGE otrzymanych frakcji białek.
8. Planuje racjonalnie przebieg prowadzonych doświadczeń.
9. Mówi o zagadnieniach zrozumiałym fachowym językiem.

Kompetencje społeczne (postawy)

1. Rozumie potrzebę dalszego kształcenia się,
2. Podczas wnioskowania łączy interdyscyplinarnie wiedzę z różnych dziedzin,
3. Wykazuje kreatywność w pracy samodzielnej i zespołowej
4. Przestrzega ustalonych procedur pracy z mikroorganizmami,
5. Zachowuje ostrożność w obchodzeniu się z substancjami chemicznymi i materiałami pochodzenia biologicznego.

K_K02: pracuje w zespole przyjmując w nim różne role; K_K04: poprawnie identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu chemika;	
Kontakt j.jezewska-frackowiak@ug.edu.pl	