

BIOTECHNOLOGIA

studia stacjonarne I stopnia

Przedmioty kształcenia ogólnego

Karta przedmiotu Technologia informacyjna				
Forma zajęć:	ćwiczenia			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy		semestr letni	15
ECTS	semestr zimowy		semestr letni	1
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy		semestr letni	zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej narzędzi technologii informacyjnych.			
2.	Sposoby gromadzenia informacji oraz ich graficznej prezentacji.			
3.	Podstawowe informacje dotyczące edycji tekstu.			
4.	Tworzenie prezentacji przy pomocy narzędzi technologii informacyjnych.			
5.	Przygotowanie i obsługa arkusza kalkulacyjnego.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
1.	Umiejętność obsługi komputera w zakresie podstawowym i średnim.			
2.	Umiejętność myślenia analitycznego.			
3.	Czytanie ze zrozumieniem.			
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Potrafi wykorzystać narzędzia technologii informacyjnej, w szczególności arkusz kalkulacyjny, do zagadnień statystyki opisowej.			K_W04
2.	Potrafi stworzyć, formatować dokument tekstowy oraz jego zmieniać jego strukturę dla celów pisania prac popularno-naukowych.			K_W04, K_W10
3.	Potrafi wykorzystać pakiet MS Office do prezentacji wyników prac oraz interpretacji zjawisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem tych właściwych dla biotechnologii.			K_W04
5.	Student posiada wiedzę umożliwiającą posługiwanie się pakietem biurowym MS Office.			K_W04
W kategorii umiejętności				

1.	Potrafi wykorzystywać technologie informacyjne zachowując prawa własności intelektualnej	K_U13		
2.	Posiada umiejętność stosowania Pakietu MS Office do zagadnień biotechnologii	K_U13		
3.	Posiada umiejętność wyszukiwania informacji w Internecie oraz jej prezentacji przy wykorzystaniu Pakietu MS Office	K_U13		
4.	Potrafi zarządzać bazą danych oraz tworzyć widoki dla celów prezentacyjnych	K_U13		
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Potrafi dyskutować na tematy związane z prawami własności intelektualnej na tle technologii informacyjnych	K_K07		
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Wyszukiwanie informacji w Internecie. Edytor tekstu – podstawowe operacje na tekście. Tworzenie własnych stylów, tabel. Edytor wzorów matematycznych. Hiperłącza, pisanie w kolumnach, spis treści, bibliografia, ilustracje, kształty, WordArt, korespondencja seryjna, praca z dużymi dokumentami. Arkusz kalkulacyjny MS Excel - wprowadzanie danych, podstawowe operacje, wykresy, operacje tablicowe, tabele przestawne. Tworzenie prezentacji multimedialnych w programie MS PowerPoint – tworzenie slajdów, wykorzystanie szablonów, przejścia, animacje, dodawanie multimediów do prezentacji.				
METODY DYDAKTYCZNE				
klasyczna metoda problemowa, prezentacja, pogadanka				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
kolokwium komputerowe, pokaz prezentacji, praca domowa, ustna odpowiedź				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie potrafi korzystać z narzędzi TI dla celów statystyki opisowej. Nie zna metod formatowania i tworzenia dokumentów tekstowych. Nie potrafi korzystać z TI dla celów prezentacyjnych. Nie posiada podstawowej wiedzy na temat pakietu biurowego MS Office	Zna podstawową wiedzę na temat narzędzi TI wykorzystywanych dla celów statystyki opisowej. Zna metody formatowania i tworzenia dokumentów tekstowych w stopniu podstawowym. Potrafi korzystać z TI dla celów prezentacji wyników. Posiada podstawową wiedzę na temat pakietu biurowego MS Office	Zna zaawansowaną wiedzę na temat narzędzi TI wykorzystywanych dla celów statystyki opisowej. Zna metody formatowania i tworzenia dokumentów tekstowych w stopniu zaawansowanym. Potrafi korzystać z TI dla celów zaawansowanej prezentacji wyników. Posiada zaawansowaną wiedzę na temat pakietu biurowego MS Office	Posiada rozszerzoną wiedzę na temat narzędzi TI wykorzystywanych dla celów statystyki opisowej. Zna rozszerzone metody formatowania i tworzenia dokumentów tekstowych. Potrafi korzystać z TI dla celów prezentacji wyników wykorzystując poszerzoną wiedzę z zakresu TI. Posiada znacznie poszerzoną wiedzę na temat pakietu biurowego MS Office
Umiejętności	Nie zna prawa własności intelektualnej. Nie potrafi korzystać z podstawowych funkcji pakietu Office. Nie potrafi wyszukiwać informacji i przetwarzać ich w Pakiecie Office. Nie potrafi obsługiwać bazy danych w Pakiecie Office	Zna prawa własności intelektualnej. Potrafi korzystać z podstawowych funkcji pakietu Office. Potrafi wyszukiwać informacje i przetwarzać ją w Pakiecie Office. Potrafi obsługiwać bazę danych w Pakiecie Office	Zna prawa własności intelektualnej oraz potrafi je stosować. Potrafi korzystać z zaawansowanych funkcji pakietu Office. Potrafi wyszukiwać zbiory informacji i przetwarzać je w Pakiecie Office. Potrafi zarządzać bazą danych w Pakiecie Office.	Posiada bogaty zasób wiedzy na temat praw własności intelektualnej oraz potrafi je czynnie wykorzystywać w praktyce. Potrafi korzystać z zaawansowanych i rozszerzonych funkcji pakietu Office. Potrafi wyszukiwać zbiory informacji i przetwarzać je w Pakiecie Office tworząc bazy wiedzy. Potrafi zarządzać bazą danych oraz tworzyć zaawansowane widoki w Pakiecie Office
Kompetencje społeczne	Nie rozumie potrzebę stosowania prawa własności intelektualnej	Rozumie potrzebę stosowania prawa własności intelektualnej	Rozumie potrzebę stosowania prawa własności intelektualnej oraz zabiera głos w dyskusji na jej temat na tle TI	Rozumie potrzebę stosowania prawa własności intelektualnej oraz zabiera czynny głos w dyskusji na jej temat na tle TI używając bogatego zbioru argumentów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
godziny kontaktowe z nauczycielem	15
przygotowanie się do zajęć	10
napisanie pracy zaliczeniowej	5
konsultacje	5
SUMA GODZIN:	35
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:	1
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA	
1.	P. Czarny, Komputer PC w biurze i nie tylko
2.	A. Jaronicki, ABC MS Office 2007 PL
3.	M. Groszek, ABC Excel 2007 PL
4.	R. Zimek, PowerPoint 2007 PL. Pierwsza pomoc
5.	A.Tomaszewska-Adamarek, ABC Word 2007 PL
BIBLIOGRAFIA UZUPELNIAJĄCA	
1.	S. Schwartz, Po prostu Office 2007 PL
2.	J. Walkenbach, Excel 2007 PL. Biblia
PROWADZĄCY ZAJĘCIA	
mgr Michał Horodelski	

Karta przedmiotu Podstawy ergonomii				
Forma zajęć:	konwersatorium			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	10
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	1
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	zaliczenie bez oceny
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów z przedmiotem działania ergonomii, kierunkami działalności badawczej, możliwościami psychofizycznymi człowieka w środowisku pracy.			
2.	Przekazanie studentom interdyscyplinarnej wiedzy o człowieku w środowisku pracy, uwarunkowania i formy dostosowania narzędzi w celu poprawy jakości pracy.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu fizjologii i budowy ciała człowieka na poziomie szkoły średniej				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii,			K_W09
2.	wskazuje możliwości psychofizyczne człowieka w środowisku pracy			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	wykazuje umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł			K_U13
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia			K_K07
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Powstawanie nauki o pracy – rys historyczny. Podstawowe pojęcia , kierunki działalności badawczej, praktyczne zadania ergonomii. Narządy zmysłów i receptory czucia powierzchniowego. Percepcja sygnałów środowiska. Struktura i funkcja układu ruchowego człowieka. Zdolność do wysiłku i ogólna wydolność fizyczna organizmu. Fizjologiczne kryteria dopuszczalności obciążeń wysiłkowych w pracy zawodowej. Metody pomiaru wydatku energii podczas wysiłku.				
METODY DYDAKTYCZNE				
prezentacje multimedialne, dyskusja				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Zaliczenie na podstawie pracy pisemnej, obejmujące całość wiedzy i umiejętności wykazanych na zajęciach (100%)				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	zaliczono		nie zaliczono	

Wiedza	Nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu podstaw ergonomii , wiedza studenta obejmuje mniej niż 40 % materiału	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ergonomii, wiedza studenta obejmuje więcej niż 40 % materiału
Umiejętności	Nie posiada podstawowych umiejętności wykorzystywanych w ocenie ryzyka zawodowego	Posiada podstawowe umiejętności wykorzystywane w ocenie ryzyka zawodowego
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się w proces kształcenia, brak obecności na zajęciach.	Student angażuje się w proces kształcenia, obecność na zajęciach.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
godziny kontaktowe z nauczycielem		10
przygotowanie się do zajęć		5
napisanie pracy zaliczeniowej		5
konsultacje		5
SUMA GODZIN:		25
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		1
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	R. Mikulski – Bezpieczeństwo i ochrona człowieka w środowisku pracy, Warszawa, 1999, CIOP	
2.	B. Rączkowski – BHP w praktyce, Gdańsk, 2012, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o. o.	
3.	J. Ślęzak – Poradnik ochrony pracy, Kraków-Tarnobrzeg, 2008, Tamobus	
4.	D. Kordecka – Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Warszawa, 1999, CIOP	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	J. Rosner – Ergonomia, Warszawa, 1996, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne	
2.	Kodeks pracy – ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r.	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
mgr inż. I. Roman, mgr M. Matwiejszyn		

Karta przedmiotu Ochrona własności intelektualnej				
Forma zajęć:	wykład			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	15	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	1	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	zaliczenie na ocenę	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Celem wykładu jest przybliżenie słuchaczom podstawowych zagadnień związanych z ochroną własności intelektualnej, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień ochrony prawno autorskiej, przybliżenie problematyki utworu w rozumieniu prawa autorskiego, jak również instytucji dozwolonego użytku osobistego i publicznego.			
2.	W szczególności przeanalizowanie zagadnień takich jak autorskie prawa majątkowe i osobiste, ich zakres, różnice oraz odpowiedzialność z tytułu ich naruszenia.			
3.	Omówienie podstawowych zagadnień z zakresu problematyki prawa własności przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem wynalazków, w tym wynalazków biotechnologicznych. Omówienie zagadnień dotyczących znaków towarowych oraz wzorów przemysłowych oraz sposobów ich prawnej ochrony.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
-				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej			K_W10
W kategorii umiejętności				
1.	Student posługuje się podstawową wiedzą z zakresu prawnej ochrony własności intelektualnej			K_U13
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, rozumie potrzebę ochrony własności intelektualnej w szczególności w odniesieniu do rozwiązań w dziedzinie biotechnologii			K_K07
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Pojęcie prawa własności intelektualnej, źródła prawa własności intelektualnej, prawo autorskie (pojęcie utworu, dozwolony użytek osobisty i publiczny, autorskie prawa majątkowe, autorskie prawa osobiste, umowy prawnoautorskie, odpowiedzialność cywilna z tytułu naruszenia autorskich praw majątkowych i osobistych, odpowiedzialność karna w prawie autorskim), prawo patentowe, prawo znaków towarowych, prawo wzorów przemysłowych, procedury uzyskiwania ochrony, organy ochrony własności przemysłowej.				
METODY DYDAKTYCZNE				
wykład tradycyjny, wykład konwersatoryjny, dyskusja, kazusy do rozwiązania				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
zaliczenie w formie ustnej				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat pojęć i zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; nie potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	Student posiada podstawową wiedzę na temat pojęć i zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	Student posiada poszerzoną wiedzę na temat pojęć i zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	Student posiada rozległą wiedzę na temat pojęć i zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi sformułować problem z zakresu prawa własności intelektualnej i wskazać jego rozwiązanie; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej i analizować zebrane materiały
Umiejętności	Student nie potrafi posługiwać się podstawową wiedzą z zakresu prawnej ochrony własności intelektualnej	Student potrafi posługiwać się podstawową wiedzą z zakresu prawnej ochrony własności intelektualnej	Student potrafi posługiwać się poszerzoną wiedzą z zakresu prawnej ochrony własności intelektualnej; potrafi sformułować problem z zakresu prawa własności intelektualnej i wskazać jego rozwiązanie;	Student potrafi posługiwać się rozległą wiedzą z zakresu prawnej ochrony własności intelektualnej; potrafi wykorzystywać orzeczenia sądów do rozwiązywania pojawiających się problemów w zakresie prawa własności intelektualnej
Kompetencje społeczne	Student nie rozumie i nie docenia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; nie rozumie potrzeby ochrony własności intelektualnej	Student rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; rozumie potrzeby ochrony własności intelektualnej	Student rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; rozumie potrzeby ochrony własności intelektualnej, rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia poziomu swojej wiedzy i kompetencji	Student rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; rozumie potrzeby ochrony własności intelektualnej; rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia poziomu swojej wiedzy i kompetencji; bierze odpowiedzialność za swoje działania profesjonalne, potrafi zaplanować i kierować pracą innych.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na zajęciach			15	
Przygotowanie do zajęć			5	
Konsultacje			5	
SUMA GODZIN:			25	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			1	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	J. Sieńczyło-Chlabicz (red.) <i>Prawo własności intelektualnej</i> , Warszawa 2011			
2.	T. Sieniow, W. Włodarczyk, <i>Własność intelektualna w społeczeństwie informacyjnym</i> , Warszawa 2009			
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA				
1.	J. Barta, R. Markiewicz, <i>Prawo autorskie</i> , Wolters Kluwer 2010			
2.	E. Nowińska, U. Promińska, M. du Vall, <i>Prawo własności przemysłowej</i> , Warszawa 2011			
3.	M. Załucki (red.), <i>Prawo własności intelektualnej. Repetytorium</i> . Warszawa 2010			
PROWADZĄCY ZAJĘCIA				
dr Krzysztof Dobieżyński				

Karta przedmiotu Ekonomika produkcji				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: 15 ćwiczenia 15
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	2
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr letni	-	semestr letni	wykład: zaliczenie na ocenę ćwiczenia: zaliczenie na ocenę.
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Celem przedmiotu jest wykształcenie umiejętności w zakresie rozpoznawania, diagnozowania i rozwiązywania problemów z zakresu zarządzania produkcją i spowodowanie nabycia kompetencji w zakresie rozumienia istoty i mechanizmów zarządzania procesami produkcyjnymi w organizacjach o charakterze gospodarczym ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki gałęzi przemysłu wykorzystujących procesy biotechnologiczne.			
2.	Nabyta wiedza i umiejętności będą przydatne do wykonywania pracy w charakterze specjalisty zarządzania produkcją a także do prowadzenia własnej działalności			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Zaliczone kursy: język angielski poziom podstawowy, biochemia, mikrobiologia ogólna, chemia, fizyka z biofizyką, podstawy ergonomii, matematyka ze statystyką w biologii				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student posiada wiedzę o zagadnieniach dotyczących wykorzystania szeroko pojętych narzędzi ekonomicznych w zarządzaniu produkcją oraz funkcjonowania przedsiębiorstw w gospodarce rynkowej.			K_W11
2.	Student zna rodzaje systemów produkcyjnych, metody obliczeń produkcyjnych (program produkcyjny, optymalne wielkości partii produkcyjnej, transportowej).			K_W11
3.	Student zna zasady projektowania i organizowania systemów produkcyjnych z uwzględnieniem kryteriów optymalizacyjnych.			K_W09, K_W10
W kategorii umiejętności				
1.	Student potrafi dobrać elementy systemu produkcyjnego, wyznaczyć jego parametry, potrafi dokonać krytycznej analizy procesu produkcyjnego i na tej podstawie zaproponować jego modernizację			K_U13
2.	Student potrafi gospodarować zasobami przedsiębiorstwa dla potrzeb jego działalności, w szczególności dla potrzeb procesu produkcyjnego.			K_U13
3.	Student potrafi łączyć wiedzę inżynierską w zakresie technologii produkcji z wiedzą z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem.			K_U13
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student potrafi twórczo analizować dane, współpracować w grupie przy realizacji analizy i modernizacji systemów produkcyjnych.			K_K07
2.	Student rozumie potrzebę ciągłego poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu zarządzania produkcją.			K_K07
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
W ramach wykładu zostaną omówione następujące zagadnienia: Podstawowe pojęcia z zakresu systemu produkcyjnego. Klasyfikacja systemów produkcyjnych. Podstawowe parametry i obliczenia procesu produkcyjnego. Planowanie i techniczne przygotowanie produkcji. Tworzenie logicznych i strukturalnych powiązań w projektowaniu, planowaniu i wytwarzaniu w systemach kooperacyjnych i rozproszonych. Podstawowe rodzaje produkcji (produkcja jednostkowa, seryjna, gniazdowa). Badanie metod pracy. Optymalizacja systemów produkcyjnych. Zarządzanie zasobami produkcyjnymi przedsiębiorstwa. Sterowanie przebiegiem produkcji (Just In Time, MRP/ERP, OPT, Kanban). Kontrola jakości w systemach produkcyjnych. Człowiek w systemie produkcyjnym (metody humanizacji procesów produkcyjnych). Koncepcje				

zarządzania w sposób istotny wpływające na kształt systemów produkcyjnych: Lean Management oraz TQM.
 W ramach ćwiczeń studenci rozwiązują zadania z zakresu cykli produkcyjnych, rytmu, taktu produkcji, rozmieszczenia stanowisk produkcyjnych, harmonogramów produkcyjnych planowania zapasów, magazynowania wyrobów i produktów. Omawiane są wybrane przykłady organizacji produkcji. Studenci dla zadanych warunków produkcyjnych dobierają maszyny i urządzenia produkcyjne, opracowują plan rozmieszczenia stanowisk, tworzą harmonogramy produkcyjne, określają minimalne i optymalne poziomy zapasów produkcyjnych.

METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: Wykład konwencjonalny, ćwiczenia: ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe

SPOSOBY OCENY STUDENTA

Egzamin pisemny, projekty i ćwiczenia praktyczne

SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat znajomości terminów ekonomicznych oraz zagadnień związanych z procesami produkcji	Zna podstawowe pojęcia z zakresu systemu produkcyjnego, terminów ekonomicznych oraz potrafi dokonać klasyfikacji systemów produkcyjnych	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie procesu produkcji i organizacji systemów produkcyjnych, potrafi wyjaśnić na czym polega efektywne gospodarowanie oraz zaprezentować metodologię inżynierskiej analizy i projektowania systemów produkcyjnych	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu wykorzystania w praktyce metod analizy ekonomicznej w zarządzaniu produkcją oraz mierników oceny działalności przedsiębiorstwa ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki gałęzi przemysłu wykorzystujących procesy biotechnologiczne
Umiejętności	Nie posiada umiejętności wyjaśnienia, na czym polega specyfika produkcji przemysłu biotechnologicznego oraz nie potrafi posługiwać się podstawową dokumentacją techniczną niezbędną do prawidłowego zaplanowania procesu produkcyjnego	Nabywa umiejętności i kompetencje w zakresie podstaw projektowania technologicznego w stopniu umożliwiającym odczytanie i posługiwanie się dokumentacją techniczną jak również umiejętności syntetycznego łączenia wiadomości z techniki, technologii, planowania produkcji itp. koniecznych do poprawnego zaprojektowania procesu produkcyjnego	Potrafi zarządzać zdolnościami produkcyjnymi i dokonać harmonogramowania produkcji, zaplanować rozmieszczenie stanowisk pracy, dobrać maszyny i urządzenia produkcyjne, określić minimalne i optymalne poziomy zapasów produkcyjnych oraz dokonać analizy danych dotyczących przykładowego przedsiębiorstwa i w prosty sposób zaprojektować system produkcyjny	Potrafi oceniać i analizować najważniejsze problemy przed jakimi stoją współcześni menedżerowie zarządzający przedsiębiorstwami, zwłaszcza wykorzystującymi biotechnologiczne procesy produkcji, potrafi także dokonać oceny rentowności przedsiębiorstwa oraz na podstawie przykładowego produktu potrafi zaproponować organizację procesu produkcyjnego w ujęciu technologicznym i przedmiotowym
Kompetencje społeczne	Nie potrafi tworzyć własnych narzędzi pracy związanych projektowaniem procesu produkcyjnego	Pracuje samodzielnie przygotowując projekt procesu produkcyjnego	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, pracuje w grupie, ma świadomość konieczności ciągłego doskonalenia	Odpowiedzialnie podejmuje decyzje i rozstrzyga dylematy związane z pracą menadżera oraz potrafi prowadzić dyskusję na temat zmian w systemach produkcyjnych na świecie

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	8
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	8
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	7

Egzamin		2
SUMA GODZIN:		60
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Liwowski B., Kozłowski R., Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2006.	
2.	Durlik I., Inżynieria zarządzania: Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych cz. I i II, Wyd. Placet, Warszawa 2007.	
3.	Brzeziński M (red.), Organizacja i sterowanie produkcją. Projektowanie systemów produkcyjnych i procesów sterowania produkcją, Placet, Warszawa 2002.	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	Brzeziński M, Organizacja produkcji. Skrypt Politechniki Lubelskiej, 1997.	
2.	Martyniak Z, Organizacja produkcji. Wyd. AE, Kraków 1999.	
3.	Pająk E, Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja, PWN, Warszawa 2007.	
4.	Muhlemann A. i inni, Zarządzanie. Produkcja i usługi. PWN Warszawa 2001.	
5.	Mazur Z., Mazur G., Dudek M., Obrzud J, Zarządzanie produkcją. Zagadnienia wybrane . Scriptorium, „Textuta” Kraków 2001.	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Wykład/ćwiczenia	dr inż. Waldemar Zadworny	

Przedmioty kształcenia podstawowego

Karta przedmiotu Matematyka ze statystyką w biologii				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład: 15 ćwiczenia: 15	semestr letni	wykład: 15 ćwiczenia: 15
ECTS	semestr zimowy	3	semestr letni	3
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: zaliczenie bez oceny ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	semestr letni	wykład: egzamin pisemny ćwiczenia: zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Celem przedmiotu jest przyswojenie aparatu matematycznego niezbędnego w dalszym cyklu kształcenia. Ważne jest również nauczanie umiejętności ścisłego formułowania i rozwiązywania problemów.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Znajomość matematyki na poziomie podstawowym liceum ogólnokształcącego.				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki, matematyki i chemii niezbędną do zrozumienia i interpretacji podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych			K_W03
2.	ma podstawową wiedzę w zakresie statystyki i informatyki umożliwiającą opisywanie i interpretowanie zjawisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem właściwych dla biotechnologii			K_W04
W kategorii umiejętności				
1.	wykazuje umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł			K_U11
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania oraz aktualizacji wiedzy i umiejętności, jest otwarty na stosowanie nowych technik badawczych			K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
<p>Wykład: Elementy rachunku zdań. Elementy rachunku zbiorów. Pojęcie funkcji (złożenie dwóch funkcji, funkcja odwrotna). Ciągi i szeregi liczb rzeczywistych. Ciąg Fibonacciego i filotaksja. Granica funkcji w punkcie. Ciągłość funkcji. Pochodna funkcji w punkcie i jej interpretacja geometryczna. Ekstrema lokalne i globalne. Badanie przebiegu zmienności funkcji i naszkicowanie jego wykresu. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona Riemanna i jej zastosowania geometryczne. Elementy rachunku prawdopodobieństwa, pojęcie rozkładu zmiennej losowej. Statystyka opisowa: szereg rozdzielczy i histogram, mediana i moda, wartość oczekiwana i odchylenie standardowe. Elementy statystyki matematycznej, weryfikacja hipotez. Badanie statystyczne z uwagi na dwie cechy.</p> <p>Ćwiczenia: Podstawowe zadania z logiki matematycznej i teorii zbiorów. Zaznaczenie iloczynu kartezjańskiego zbiorów. Pojęcie funkcji różnowartościowej. Wyznaczanie funkcji odwrotnej. Podstawowe działania na macierzach, obliczanie wyznaczników macierzy kwadratowej. Rozwiązywanie układów równań metodą eliminacji Gaussa i za pomocą wzorów Cramera. Wyznaczenie macierzy odwrotnej. Rozwiązywanie równań macierzowych. Wyznaczanie współrzędnych wektora w podanej bazie. Obliczanie iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego wektorów. Obliczanie pola trójkąta, równoległoboku i objętości równoległościanu z wykorzystaniem rachunku na wektorach. Równanie prostej i płaszczyzny w R³. Wyznaczenie rzutu prostopadłego punktu na płaszczyznę. Obliczanie granic ciągów. Badanie zbieżności szeregów na podstawie podstawowych kryteriów (warunek konieczny zbieżności, kryterium porównawcze, kryterium d'Alemberta, kryterium Cauchy'ego). Obliczanie granicy funkcji, wyznaczenie asymptot. Obliczanie pochodnej funkcji. Zastosowanie pochodnej funkcji do badania monotoniczności, wyznaczenia ekstremów lokalnych, napisania równania stycznej do wykresu funkcji. Wyznaczenie wartości najmniejszej i największej funkcji na danym przedziale. Obliczenie podstawowych całek, zastosowanie do obliczania pól. Całkowania przez podstawienie i przez części. Zastosowanie całek do obliczania długości krzywej. Rozwiązywanie podstawowych równań różniczkowych. Pochodne wyższych rzędów. Rozwinięcie funkcji w szereg Taylora. Wyznaczanie przybliżonych wartości funkcji. Obliczanie pochodnych cząstkowych. Zastosowanie do badania funkcji dwóch</p>				

zmiennych. Obliczanie całek wielokrotnych. Zastosowanie do obliczania objętości brył. Liczby zespolone. Powtórzenie szkolnych wiadomości z kombinatoryki. Rozwiązywanie zadań z kombinatoryki. Rozwiązywanie zadań z rachunku prawdopodobieństwa - schemat klasyczny, prawdopodobieństwo warunkowe, wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa. Zmienna losowa dyskretna, dystrybuanta zmiennej losowej – rozwiązywanie zadań. Zmienna losowa ciągła – dystrybuanta, funkcja gęstości, wyznaczenie wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego. Wyznaczenie szeregu rozdzielczego danej próby, rysowanie histogramu oraz obliczenie (dla wyznaczonego szeregu) średniej arytmetycznej, mediany, mody, wartości oczekiwanej i odchylenia standardowego. Podstawowe rozkłady zmiennych losowych – rozwiązywanie zadań. Wyznaczenie prostej regresji.

METODY DYDAKTYCZNE

Wykład konwencjonalny; ćwiczenia konwencjonalne

SPOSOBY OCENY STUDENTA

Wykład: egzamin pisemny; ćwiczenia: dwie prace pisemne w każdym semestrze

SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	wiedza studenta nie przekracza 50% wymagań podstawowych	student zdobył wiedzę w zakresie od 50% do 70% wymagań podstawowych	student zdobył wiedzę w zakresie od 70% do 90% wymagań podstawowych	wiedza studenta przekracza 90% wymagań podstawowych
Umiejętności	umiejętności zdobyte przez studenta nie przekraczają 50% wymagań podstawowych	student zdobył umiejętności w zakresie od 50% do 70% wymagań podstawowych	student zdobył umiejętności w zakresie od 70% do 90% wymagań podstawowych	umiejętności zdobyte przez studenta przekraczają 90% wymagań podstawowych
Kompetencje społeczne	student nie wykazuje potrzeby pogłębiania oraz aktualizacji wiedzy i umiejętności	student w niewielkim stopniu wykazuje potrzeby pogłębiania oraz aktualizacji wiedzy i umiejętności	student wykazuje potrzeby pogłębiania oraz aktualizacji wiedzy i umiejętności	student wykazuje potrzebę ciągłego pogłębiania oraz aktualizacji wiedzy i umiejętności, jest otwarty na stosowanie nowych technik badawczych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Obecność na ćwiczeniach	30
Przygotowanie do ćwiczeń	15
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	10
Konsultacje	30
Obecność na wykładzie	30
Przygotowanie do egzaminu	30
Obecność na egzaminie	2
SUMA GODZIN:	167
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:	6

BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA

1.	Fichtenholz G. M., Rachunek różniczkowy i całkowy, tom I, II, PWN, Warszawa, 2012;
2.	Krysicki W., Bartos J., Dyczka W. i inni, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, część I, II, PWN, Warszawa, 2010;

3.	Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, tom 1, PWN, Warszawa, 2011;
BIBLIOGRAFIA UZUPELNIAJĄCA	
1.	Łomnicki A., Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, PWN, Warszawa, 2010;
2.	Sieklucki K., Geometria z elementami topologii i algebry liniowej, PWN, Warszawa, 1976;
PROWADZĄCY ZAJĘCIA	
Wykład	dr Armen Grigoryan
Ćwiczenia	mgr Agnieszka Parytka, mgr Paweł Wójcik

Karta przedmiotu Fizyka z biofizyką				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład: 30 ćwiczenia: 45	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	7	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenia na ocenę	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Rozumienie zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w przyrodzie, znajomość biofizyki i fizyki niezbędna do opisu i zrozumienia zjawisk zachodzących w organizmach żywych.			
2.	Umiejętność rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki, magnetyzmu i elektryczności, hydrodynamiki, termodynamiki oraz biofizyki. Samodzielne wykonywanie pomiarów, ich analiza oraz obliczanie podstawowych wielkości fizycznych.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
1.	Zaliczone kursy: fizyka, biologia i matematyka.			
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student potrafi rozpoznać, zinterpretować i opisać zjawiska zachodzące w przyrodzie pod kątem procesów fizycznych i biofizycznych.			K_W01,K_W03
2.	Zna znaczenie pomiarów wielkości fizyko-chemicznych w nauce.			K_W03,K_W04
3.	Student zna podstawy fizyczne działania aparatury badawczej.			K_W06
4.	Student potrafi zdefiniować i opisać procesy fizyczne i biofizyczne.			K_W01,K_W03
5.	Posiada wiedzę z zakresu budowy aparatury pomiarowej.			K_W06
6.	Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.			K_W09
7.	Potrafi nazwać i omówić procesy fizyczne zachodzące w środowisku i tkankach żywych.			K_W01,K_W03
W kategorii umiejętności				
1.	Określanie podstawowych wielkości fizycznych.			K_U02
2.	Student rozumie i wykorzystuje literaturę naukową oraz inne źródła informacji, również źródła elektroniczne w języku polskim i obcym			K_U10
3.	Umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych i biofizycznych oraz ich interpretacji.			K_U02, K_U05
5.	Student umie rozwiązywać zadania z wykorzystaniem znajomości podstawowych wzorów i praw fizyki.			K_U01
6.	Umie dokonywać pomiarów na mikroskopie i spektrofotometrze.			K_U02
7.	Student umie przeprowadzać proste doświadczenia fizyczne.			K_U05
W kategorii kompetencji społecznych				

1.	Bezpieczeństwo zachowania w laboratorium pomiarowym i postępowanie zgodne z przepisami BHP.	K_K03		
2.	Student rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania oraz aktualizacji wiedzy i umiejętności, jest otwarty na stosowanie nowych technik badawczych	K_K01		
3.	Dbą o powierzony sprzęt, umie pracować w zespole	K_K02		
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
<p>Jednostki układu SI, czym jest fizyka i biofizyka, podział fizyki. Rachunek wektorowy. Stałe uniwersalne. Budowa materii. Rachunek błędu. Mechanika klasyczna, zasady dynamiki i granice stosowalności, siły bezwładności (wirówki i ultrawirówki), prawa zachowania, ruch punktu materialnego, układu punktów materialnych i bryły sztywnej. Hydrostatyka i hydrodynamika, prawo Pascala, ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie gazu (wzór barometryczny), ciągotłość strugi, równanie Bernoulliego, lepkość i przepływ cieczy lepkiej, przepływ krwi oraz krążenie wody w roślinach. Termodynamika klasyczna, pierwsza i druga zasada termodynamiki, sprawność silnika cieplnego, wyrównywanie stężeń i temperatur, prawo wzrostu entropii. Błony selektywne i komórkowe, osmoza i ciśnienie osmotyczne, prawo Van't Hoffa, błony jonoselektywne, potencjał Nernsta, różnica potencjałów na błonie przepuszczalnej dla wielu jonów, wzór Goldmana, model elektryczny błony komórkowej. Fizyczne podstawy elektrofizjologii, potencjał spoczynkowy i czynnościowy, impulsy nerwowe. Bioenergetyka, rola ATP, glikoza i oddychanie, fotosynteza (I i II układ foosyntetyczny), barwniki fotosyntetyczne, stadia świetlne fotosyntezy (schemat-Z), transformacje energii i wydzielanie tlenu. Biofizyka procesu widzenia, budowa oka ludzkiego, układ optyczny oka, zaburzenia widzenia, definicja dioptrii. Metody spektroskopowe w badaniach organizmów żywych, spektroskopia UV/VIS, IR, EPR i NMR. Promieniowanie jonizujące, rodzaje promieniowania, skutki biologiczne promieniowania jonizującego, radioterapia.</p> <p>Rozwiązywanie zadań z mechaniki, termodynamiki, magnetyzmu i elektryczności. Rachunek wektorowy. Kinematyka ruchu. Ruch po okręgu. Siły bezwładności. Praca, moc, energia. Zasada zachowania pędu i energii. Hydrodynamika cieczy idealnej i lepkiej (krwi). Płyny i ich własności fizykochemiczne. Własności termodynamiczne ciała. Rachunek błędu. Pomiar współczynnika załamania światła. Pomiar współczynnika lepkości dynamicznej metodą Stokes'a. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła prostego. Dyfuzja i osmoza. Elektryczne właściwości błony komórkowej. Wyznaczanie potencjału spoczynkowego komórki. Budowa i własności fizyczne barwników fotosyntetycznych.</p>				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: wykład ilustrowany slajdami; ćwiczenia: rozwiązywanie zadań rachunkowych, wirtualne eksperymenty fizyczne.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: egzamin pisemny; ćwiczenia: aktywność w dyskusji, obecność i aktywność na zajęciach, opracowanie i wygłoszenie referatu na zadany temat, wykonanie eksperymentów i opracowanie wyników, zaliczenie kolokwium				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat zjawisk biofizycznych zachodzących w przyrodzie.	Student posiada podstawową wiedzę na temat zjawisk biofizycznych zachodzących w przyrodzie, ale nie potrafi ich dobrze zinterpretować.	Student posiada podstawową wiedzę na temat zjawisk biofizycznych zachodzących w przyrodzie.	Student ma uporządkowaną wiedzę na temat zjawisk biofizycznych zachodzących w przyrodzie oraz potrafi je dobrze zinterpretować.
Umiejętności	Student nie potrafi sformułować problemu i wskazać jego rozwiązania oraz nie angażuje się w proces nauki.	Student nie potrafi samodzielnie sformułować problemu i wskazać jego rozwiązania ale nie angażuje się w proces nauki.	Student potrafi samodzielnie sformułować problem i próbuje wskazać jego rozwiązania oraz angażuje się w proces nauki.	Student potrafi samodzielnie sformułować problem i wskazać jego rozwiązania oraz angażuje się w proces nauki.
Kompetencje społeczne	Student nie potrafi pracować w zespole oraz nie ma świadomość potrzeby podnoszenia własnych kompetencji.	Ma świadomość potrzeby podnoszenia własnych kompetencji.	Ma świadomość potrzeby podnoszenia własnych kompetencji i przestrzega zasad BHP.	Ma świadomość potrzeby podnoszenia własnych kompetencji, przestrzega zasad BHP oraz współpracuje w zespole.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności		
Obecność na ćwiczeniach		45		
Obecność na wykładzie		30		
Przygotowanie do ćwiczeń		35		

Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	30
Konsultacje	10
Obecność na egzaminie	2
Przygotowanie do egzaminu	35
SUMA GODZIN:	187
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:	7
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA	
1.	J. Orear, „ <i>Fizyka</i> ”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
2.	S. Przystalski, „ <i>Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki</i> ”, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2001.
3.	W. Leyko (red.), „ <i>Biofizyka dla biologów</i> ”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1983.
4.	J.R. Taylor, „ <i>Wstęp do analizy błędów pomiarowych</i> ”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA	
1.	S. Mięksisz, A. Hendrich (red.), „ <i>Wybrane zagadnienia z biofizyki</i> ”, Volumed, Wrocław 1998.
2.	M. A. Herman, A. Kalestyński, L. Widomski, „ <i>Podstawy fizyki dla kandydatów na wyższe uczelnie i studentów</i> ”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1984.
PROWADZĄCY ZAJĘCIA	
Wykład	Prof. dr hab. S. Krawczyk
Ćwiczenia	Dr W. Berej, Dr A. Dobrowolski

Karta przedmiotu Biochemia z enzymologią				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	Wykład: 30 ćwiczenia: 60	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	9	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zdobycie wiedzy na temat podstawowych związków organicznych (aminokwasy, białka, kwasy nukleinowe, cukry, lipidy, enzymy).			
2.	Praktyczne zapoznanie studenta z podstawowymi technikami laboratoryjnymi poprzez samodzielne ich wykonanie.			
3.	Wykształcenie umiejętności obserwacji, zadawania pytań, projektowania doświadczeń, omówienia wyników i przedstawienia wniosków.			
4.	Wyrobienie umiejętności posługiwania się specyficznym słownictwem i terminami biochemicznymi.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Zaliczone kursy: Chemia ogólna i nieorganiczna, chemia organiczna oraz umiejętność pracy w grupie				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Wymienić i opisać podstawowe grupy związków organicznych i procesy którym związki te podlegają			K_W01, K_W02, K_W03
2.	Opisać reakcje charakterystyczne dla danej grupy związków,			K_W01, K_W02
3.	Wymienić i opisać podstawowe techniki stosowane w enzymologii			K_W01, K_W02
4.	Znać metody wykrywania i identyfikacji związków biochemicznych oraz metody stosowane przy izolowaniu i oznaczaniu enzymów			K_W01, K_W02, K_W06
5.	Zaproponować użycie odpowiedniej techniki w celu osiągnięcia danego rezultatu			K_W01, K_W02, K_W06 K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Samodzielnie przeprowadzić podstawowe eksperymenty z zakresu biochemii i enzymologii			K_U01, K_U02, K_U05
2.	Wyznaczać aktywność enzymów oraz jej zmiany pod wpływem różnych czynników (tj. temperatura, pH, stężenie substratu, stężenie enzymu, wpływ efektorów)			K_U01, K_U02
3.	Obsługiwać prosty sprzęt i aparaturę laboratoryjną tj. mikropipeta automatyczna, wirówka, wstrząsarka, spektrofotometr, łaźnia wodna, transluminator			K_U01, K_U02
4.	Zinterpretować wyniki przeprowadzonych eksperymentów			K_U10
5.	Opisać przeprowadzony cykl eksperymentów w sposób typowy dla prac naukowych			K_U07, K_U10
W kategorii kompetencji społecznych				

1.	Otwartość na nowoczesne technologie stosowane w biotechnologii	K_K01,K_K02,		
3.	Świadomość poznanych technik możliwości praktycznego wykorzystania	K_K01,		
4.	Umiejętność pracy w grupie oraz dbałość o używany sprzęt laboratoryjny i zachowanie porządku w miejscu pracy	K_K03		
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
<p>Makrocząsteczki występujące w przyrodzie (białka, kwasy nukleinowe DNA i RNA, cukry, tłuszcze, sterydy, witaminy i barwniki). Hierarchia organizacji molekularnych składników komórek. Aminokwasy i białka – struktury i funkcje, właściwości i reakcje charakterystyczne aminokwasów. Właściwości białek: denaturacja, punkt izoelektryczny. Ilościowe oznaczanie białek w roztworze metodami kolometrycznymi. Enzymy, regulacja ich aktywności, inhibitory i aktywatory, kinetyka, specyficzność. DNA – struktury, rola, właściwości. Replikacja i transkrypcja. RNA – budowa, właściwości i rodzaje. Dojrzewanie pre-mRNA. Kod genetyczny, rybosomy – budowa i funkcja, translacja. Potranslacyjne modyfikacje białek i ich znaczenie. Ogólne informacje na temat inżynierii genetycznej i klonowaniu DNA. Metabolizm – pojęcia i organizacja, uzyskiwanie energii. Węglowodany i tłuszcze i ich przemiany. Budowa, właściwości i reakcje charakterystyczne monosacharydów i polisacharydów. Chemiczna i enzymatyczna hydrolyza skrobi – metody detekcji. Budowa i właściwości kwasów nukleinowych. Ilościowe oznaczanie DNA w roztworze metodą kolorymetryczną i fluorescencyjną. Budowa i właściwości kwasów tłuszczowych i tłuszczów. Klasyfikacja i nomenklatura enzymów. Metody modyfikowania enzymów. Enzymy monomeryczne, oligomeryczne i kompleksy wieloenzymowe – ich struktury i funkcje. Kofaktory enzymów. Porównanie działania enzymów i katalizatorów nieorganicznych. Jednostki enzymatyczne. Identyfikacja i ilościowe oznaczanie aktywności wybranych enzymów. Badanie właściwości enzymów. Określanie specyficzności działania enzymów na przykładzie wybranych hydrolaz. Wpływ temperatury, pH środowiska, aktywatorów i inhibitorów na aktywność enzymatyczną. Kinetyka reakcji enzymatycznej. Wpływ stężenia substratu i enzymu na reakcję enzymatyczną. Początkowa szybkość reakcji. Model Michaelisa-Menten. Wyznaczanie stałej Michaelisa (K_m) i prędkości maksymalnych (V_{max}) wybranych reakcji enzymatycznych w obecności i bez inhibitora. Mechanizmy wewnątrzkomórkowej degradacji białek. Przemysłowe i kliniczne aspekty enzymologii. Molekularne aspekty powstawania życia i funkcjonowania organizmów.</p>				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: wykład tradycyjny z wykorzystaniem sprzętu multimedialnego, Ćwiczenia: laboratorium, dyskusja, metody problemowe.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: egzamin pisemny na koniec semestru (100 %); ćwiczenia: obecność i aktywność na zajęciach oraz opracowanie zadanych zagadnień (30 %), 2 kolokwia z realizowanego programu (70%)				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej biochemii i enzymologii, miejsca obu dyscyplin wśród innych dyscyplin empirycznych. Nie zna aktualnej literatury przedmiotu. Student uzyskał mniej niż 50 % poprawnych odpowiedzi na kolokwiah testowych, nie przygotowuje się na bieżąco do ćwiczeń, co jest weryfikowane ocenami z kartkówek (niezaliczone > 50%).	Student posiada ogólną wiedzę dotyczącą biochemii i enzymologii, miejsca obu dyscyplin wśród innych dyscyplin empirycznych oraz ich praktycznego zastosowania we współczesnej biotechnologii. Ma ograniczoną znajomość najnowszych wyników badań w obszarze biochemii i enzymologii. Student uzyskał 51%-74% poprawnych odpowiedzi na kolokwiah testowych, przygotowuje się na bieżąco do ćwiczeń, co jest weryfikowane oceną z egzaminu (> 50% ocen pozytywnych).	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu biochemii i enzymologii, miejsca obu dyscyplin wśród nauk empirycznych oraz ich historycznego rozwoju oraz ich praktycznego zastosowania we współczesnej biotechnologii. Ma rozeznanie w najnowszych wynikach badań oraz aktualnej literaturze przedmiotu. Student uzyskał 75%-89% poprawnych odpowiedzi na kolokwiah testowych, przygotowuje się na bieżąco do ćwiczeń, co jest weryfikowane oceną z egzaminu (> 80% ocen pozytywnych).	Student posiada usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę nt. biochemii i enzymologii, miejsca obu dyscyplin wśród innych nauk empirycznych oraz ich historycznego rozwoju i praktycznego zastosowania we współczesnej biotechnologii. Zna najnowsze badania oraz aktualną literaturę przedmiotu. Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę na zajęciach oraz samodzielnie rozwiązuje zadane problemy z uzasadnieniem wyboru ich rozwiązań. Student uzyskał > 90% poprawnych odpowiedzi na kolokwiah testowych, przygotowuje się na bieżąco do ćwiczeń, co jest weryfikowane oceną z egzaminu (>95% ocen pozytywnych).
Umiejętności	Student nie potrafi analizować i nie rozumie podstawowych treści zajęć, nie potrafi prawidłowo zinterpretować wyników doświadczeń. Nie potrafi tworzyć własnych narzędzi pracy ani posługiwać się nimi.	Student w stopniu minimalnym rozumie treści zajęć. Z pomocą prowadzącego analizuje tekst naukowy i formułuje rozwiązania problemów. Potrafi prawidłowo zinterpretować wyniki doświadczeń.	Student potrafi zaprezentować posiadaną wiedzę, a także w sposób poprawny korzysta z niej na zajęciach. Z pomocą prowadzącego rozwiązuje stawiane problemy. Potrafi prawidłowo zinterpretować wyniki doświadczeń.	Student ma opanowane narzędzia analizy i syntezy posiadanej wiedzy (z odniesieniem do aktualnej literatury przedmiotu) oraz poprawnie, samodzielnie z nich korzysta w sytuacjach problemowych. Potrafi prawidłowo zinterpretować wyniki doświadczeń.

Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się we własny proces zdobywania wiedzy, nie wywiązuje się ze stawianych mu celów i zadań, nie angażuje się w dyskusje stawianych problemów.	Student uczestniczy w zajęciach, ale jego postawa jest bierna, pozbawiona kreatywności i zaangażowania. W małym stopniu angażuje się w dyskusje i korzystanie z dostępnej literatury przedmiotu.	Student aktywnie uczestniczy w zajęciach, wykazuje otwartość na potrzebę pogłębienia posiadanej wiedzy i umiejętności. Chętnie angażuje się w dyskusje.	Student w sposób aktywny uczestniczy w zajęciach, z własnej inicjatywy pogłębia i doskonali posiadaną wiedzę i umiejętności. W sposób wnikliwy korzysta z dostępnej literatury przedmiotu.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na wykładzie			30	
Przygotowanie i obecność na egzaminie			52	
Obecność na ćwiczeniach			60	
Przygotowanie do ćwiczeń			50	
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			30	
Konsultacje			30	
SUMA GODZIN:			252	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			9	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Berg J.M. , Stryer L., Tymoczko L.W., Biochemia. PWN, Warszawa, 2011			
2.	Murray R.K., Granmer D.K., Rodwell V.W., Biochemia Harpera, Wyd. PZWL, 2012			
3.	Witwicki J., Ardeli W. (red.)- Elementy enzymologii. PWN, Warszawa, 1989.			
4.	Kłyszajko-Stefanowicz L. (red.), Ćwiczenia z biochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003			
5.	Zgirski A., Gondko R. Obliczenia biochemiczne. PWN Warszawa, 2010.			
6.	Szyszka R., Ćwiczenia z biochemii i technik współczesnej biologii molekularnej, Wydawnictwo KUL, Lublin 1998			
7.	Hames B. D., Hooper N.M., Biochemia - Krótkie wykłady, PWN, Warszawa, 2010			
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA				
1.	Doonan S., Białka i peptydy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008,			
2.	Fisher J., Arnold J.R.P., Krótkie wykłady. Chemia dla biologów., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008,			
3.	Bereta J., Koj A., Zarys Biochemii., Seria Wydawnicza WBBiB UJ, Kraków 2009			
4.	Szerszunowicz I., Żbikowska A., Wybrane zagadnienia z enzymologii. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2010			
PROWADZĄCY ZAJĘCIA				
Wykład	Prof. dr hab. Ryszard Szyszka			
Ćwiczenia	Mgr Elżbieta Kochanowicz, mgr Monika Janeczko			

Przedmioty z grupy: Chemia I

Karta przedmiotu Chemia organiczna- kurs rozszerzony				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	wykłady: 30 ćwiczenia: 60
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	9
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zdobycie przez studentów umiejętności klasyfikacji oraz wiedzy dotyczącej właściwości podstawowych grup związków organicznych			
2.	Zdobycie przez studentów umiejętności przyporządkowania składników biosfery w grupie połączeń organicznych			
3.	Zdobycie przez studentów praktycznych umiejętności prowadzenia reakcji chemicznych			
4.	Poznanie metod analizy jakościowej związków organicznych			
5.	Poznanie podstaw wieloetapowej syntezy związków organicznych			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Wiedza z zakresu Chemii ogólnej, Chemii nieorganicznej, Chemii Fizycznej				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	ma podstawową wiedzę na temat budowy materii, pojęć, praw i zjawisk zachodzących w przyrodzie, właściwości związków chemicznych, rozumie i interpretuje reakcje chemiczne przeprowadzanych w ramach ćwiczeń			K_W03
2.	zna podstawowe zasady bezpiecznej pracy w laboratorium, wie jak zorganizować swój warsztat pracy, zna procedury postępowania w nagłych wypadkach			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	stosuje podstawowe techniki laboratoryjne i narzędzia badawcze w zakresie chemii organicznej dla studentów biotechnologii			K_U01,
2.	przeprowadza obserwacje i wykonuje podstawowe pomiary fizyczne, chemiczne			K_U02,
3.	wykonuje proste analizy w zakresie chemii organicznej,			K_U05,
4.	uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany w zakresie obejmującym zagadnienia chemii organicznej dla studentów biotechnologii			K_U07,
5.	przygotowuje pisemne sprawozdanie z prowadzonych doświadczeń w języku polskim wykorzystując język naukowy			K_U10,
7.	opisuje, wyjaśnia i interpretuje podstawowe zjawiska chemiczne i fizykochemiczne dotyczące związków organicznych			K_U14,
8.	wykonuje podstawowe analizy jakościowe i ilościowe związków organicznych			K_U16
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	wykazuje dbałość o powierzony sprzęt, poszanowanie pracy własnej i innych, wykazuje gotowość do zespołowego rozwiązywania zadań i merytorycznej dyskusji			K_K02

2.	wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium chemii organicznej w szczególności z substancjami toksycznymi i żrącymi, podczas pracy z palnikiem gazowym, postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, zna zasady postępowania w stanach zagrożenia			K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
<p>Treści programowe wykładów: Chemia organiczna- chemią związków węgla. Konstytucja i konfiguracja związków organicznych. Stereoizomeria związków organicznych. Elektronowa budowa połączeń organicznych, orbitale wiążące i antywiązące, symetria orbitali, struktury rezonansowe. Rozpoznawanie budowy związków organicznych i ich mechanizmy. Typy reakcji związków organicznych i ich mechanizmy. Systematyka i reakcje charakterystyczne oraz właściwości podstawowych grup związków organicznych takich jak: alkanany, alkeny, alkiny, aldehydy, alkohole, ketony, kwasy, estry, eter. Połączenia aromatyczne i ich pochodne. Polimery, otrzymywanie i właściwości. Detergenty: podział i właściwości. Cukry – budowa i systematyka. Budowa aminokwasów, ich właściwości i wyodrębnianie. Barwniki organiczne. Podstawowe elementy preparatyki organicznej: synteza, destylacja, krystalizacja.</p> <p>Treści programowe ćwiczeń: Zasady bezpiecznej pracy w Laboratorium Chemii Organicznej. Podstawowe szkło i akcesoria laboratoryjne wykorzystywane w syntezie związków organicznych. Analiza jakościowa związków organicznych zawierających azot, siarkę oraz fluorowcopochodne. Otrzymywanie i badanie właściwości chemicznych alkanów, alkenów, alkinów i arenów. Reakcje charakterystyczne alkoholi jedno- i wielohydroksylowych. Destylacja etanolu jako metoda rozdzielania cieczy. Badanie właściwości chemicznych aldehydów, ketonów i kwasów karboksylowych. Synteza kwasu sulfanilowego. Oczyszczanie kwasu sulfanilowego metodą krystalizacji. Estry jako związki o istotnym znaczeniu w przemyśle - otrzymywanie octanu etylu oraz badanie właściwości fizyko- chemicznych. Sprawdzanie przebiegu reakcji acylowania kwasu salicylowego techniką chromatografii cienkowarstwowej. Wykazanie charakterystycznych właściwości tłuszczu. Izolacja oleju roślinnego metodą ekstrakcji. Detergenty i polimery- badanie właściwości związków wielkocząsteczkowych. Otrzymywanie włókna celulozowego. Identyfikacja cukrów na podstawie ich charakterystycznych właściwości. Aminokwasy i białka- reakcje charakterystyczne. Synteza oranżu metylowego- reakcje diazowania. Synteza oranżu metylowego- sprzężenie soli diazowych oraz oczyszczanie produktu.</p>				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: konwencjonalny (tradycyjny), prezentacja multimedialna; ćwiczenia: zajęcia laboratoryjne, metody dialogowe, praca w grupie.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: egzamin pisemny; ćwiczenia: ocenianie ciągle- krótki test 15 min na każdym zajęciach, ćwiczenia praktyczne, sprawozdanie z oceną końcową.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	student nie posiada wiedzy pozwalającej na interpretację reakcji prowadzonych w ramach ćwiczeń, - student zna podstawowe zasady bezpiecznej pracy w laboratorium, wie jak zorganizować swój warsztat pracy, zna procedury postępowania w nagłych wypadkach, zna nazwy systematyczne i zwyczajowe prostych związków organicznych, zna podstawowe szkło i sprzęt stosowany w Laboratorium Chemii Organicznej	posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii niezbędną do zrozumienia i interpretacji reakcji chemicznych przeprowadzanych w ramach ćwiczeń, stosuje nazwy systematyczne i zwyczajowe prostych związków organicznych, określa wpływ podstawowych grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych na właściwości fizykochemiczne i reaktywność tych połączeń, zna podstawowe typy reakcji organicznych w oparciu o proste przykłady związków należących do różnych klas połączeń.	posiada wiedzę podstawową obejmującą zakres przewidziany na ocenę 3, ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii organicznej, potrafi zinterpretować reakcje chemiczne na podstawie obserwacji, stosuje nazwy systematyczne i zwyczajowe związków organicznych o znaczeniu szczególnym w biotechnologii	posiada wiedzę podstawową obejmującą zakres przewidziany na ocenę 4, stosuje nazwy systematyczne i zwyczajowe związków organicznych o znaczeniu szczególnym w przemyśle, podaje przykłady związków pochodzenia naturalnego należących do poszczególnych klas omawianych na zajęciach oraz potrafi wymienić ich źródła pochodzenia (np. w jakiej roślinie lub jej częściach znajduje się wymieniona substancja), zna przemysłowe metody otrzymywania niektórych związków o szczególnym znaczeniu
Umiejętności	nie uczy się samodzielnie, nie potrafi przedstawić wzorów na podstawie nazw, ma problemy z rozpisanem podstawowych typów reakcji organicznych, nie jest samodzielny w pracy laboratoryjnej	potrafi przedstawić wzory związków organicznych na podstawie nazw, potrafi rozpisać podstawowe typy reakcji organicznych w oparciu o proste przykłady związków (posiadające podstawową grupę funkcyjną) należących do różnych klas połączeń, potrafi samodzielnie wykonać analizę jakościową związków organicznych, potrafi samodzielnie złożyć zestaw do destylacji prostej oraz ekstrakcji ciągłej, potrafi opisać, wyjaśnić i interpretować reakcje przewidziane w programie	posiada podstawowe umiejętności obejmujące zakres przewidziany na ocenę 3, potrafi rozpisać typy reakcji organicznych w oparciu o struktury złożone (posiadające różne grupy funkcyjne) należących do różnych klas połączeń, potrafi diagnozować i rozwiązać proste problemy związane z przebiegiem reakcji (np. zmiana pH, zanieczyszczenie)	posiada podstawowe umiejętności obejmujące zakres przewidziany na ocenę 4, potrafi samodzielnie zaproponować reakcje syntezy i/lub analizy dla prostych struktur organicznych, sprawnie przeprowadza reakcje i doświadczenia chemiczne

		ćwiczeń, potrafi przygotować pisemne sprawozdanie z prowadzonych doświadczeń w języku polskim wykorzystując język naukowy		
Kompetencje społeczne	nie potrafi pracować w zespole, nie uczestniczy aktywnie w zajęciach	podnosi swoje kompetencje w stopniu podstawowym przewidzianym przez program zajęć, nie bierze czynnego udziału w dyskusjach, potrafi precyzyjnie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym z zachowaniem standardów pracy, stosuje się do przepisów BHP zwracając uwagę na bezpieczeństwo własne i osób otaczających	posiada podstawowe kompetencje społeczne obejmujące zakres przewidziany na ocenę 3, ma świadomość potrzeby podnoszenia swoich kompetencji, bierze czynny udział w dyskusjach, efektywnie uczestniczy w pracy zespołowej	posiada podstawowe kompetencje społeczne obejmujące zakres przewidziany na ocenę 4, podnosi swoje kompetencje, wykraczając poza program zajęć, niezwykle efektywnie uczestniczy w pracach zespołu, tworzy klimat otwartości i solidarności w grupie
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na wykładzie			30	
Przygotowanie do egzaminu			50	
Obecność na egzaminie			2	
Obecność na ćwiczeniach			60	
Przygotowanie do ćwiczeń			40	
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			30	
Konsultacje			45	
SUMA GODZIN:			257	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			9	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Mastalerz P.: Chemia organiczna. Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław 2000.			
2.	Mastalerz P.: Elementarna chemia organiczna. Wydawnictwo Chemiczne Wrocław 1996.			
3.	Vogel A.: Preparatyka organiczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006			
4.	Morrison R. T.: Chemia organiczna. PWN, Warszawa 1998.			
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA				
1.	Kupryszewski G.: Wstęp do chemii organicznej, PWN 1994.			
2.	Moore J.A., Dalrymple D.L., Ćwiczenia z chemii organicznej, PWN 1976			
3.	Red. Rusek G. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii organicznej. Wydawn. Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 1997			
4.	Red. A. Józwiak i G. Młostoń Pracownia praktycznej chemii organicznej dla studentów. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 2007			
5.	Clayden J., Greeves N., Warren S., Wothers P. Organic chemistry. Oxford University Press: New York, 2005			
PROWADZĄCY ZAJĘCIA				
Wykłady	Prof. dr hab. Zofia Stępniewska			
Ćwiczenia	Dr Artur Banach, mgr Jakub Ciepelski			

Karta przedmiotu Chemia ogólna z elementami chemii fizycznej				
Forma zajęć:	Wykład, konwersatorium, ćwiczenia			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład: 30 konwersatorium: 15 ćwiczenia: 30	semestr letni	wykład: 15 ćwiczenia: 15
ECTS	semestr zimowy	7	semestr letni	3
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: zaliczenie bez oceny konwersatorium: zaliczenie z oceną ćwiczenia: zaliczenie z oceną	semestr letni	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenie z oceną
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów ze sprzętem laboratoryjnym oraz czynnościami laboratoryjnymi, poznanie podstawowych praw chemicznych, zapoznanie z budową atomu i układu okresowego pierwiastków. Omówienie właściwości pierwiastków reprezentatywnych, ich otrzymywania i związków oraz zastosowania.			
2.	Zapoznanie studentów z pojęciami chemicznymi do opisu procesów chemicznych, roztworów, wzorów chemicznych i reakcji chemicznych oraz stężeń roztworów, dysocjacji elektrolitycznej i pH roztworów.			
3.	Omówienie teorii Bronsteda i Lewisa oraz procesów zachodzących w roztworach buforowych i podczas hydrolizy soli, mocy kwasów i zasad, mocnych i słabych elektrolitów, poznanie zjawisk oraz praw i procesów chemicznych i fizycznych, klasycznej termodynamiki chemicznej oraz budowy materii na poziomie atomu i molekuli.			
4.	Definicje i opisy zjawisk międzyfazowych min. adsorpcji i zwilżania, poznanie zmian funkcji termodynamicznych: entropii, entalpii i energii swobodnej układów.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Znajomość chemii, fizyki i matematyki na poziomie liceum.				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki, matematyki i chemii niezbędną do zrozumienia i interpretacji podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych.			K_W03
2.	ma podstawową wiedzę w zakresie statystyki i informatyki umożliwiającą opisywanie i interpretowanie zjawisk przyrodniczych			K_W04
3.	posiada wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary chemiczne oraz potrafi przeprowadzać obserwacje zachodzących procesów			K_U02
2.	wykonuje proste zadania badawcze z chemii			K_U05
3.	potrafi uczyć się samodzielnie w ukierunkowany sposób			K_U07
4.	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie pisemne z przeprowadzonych doświadczeń chemicznych			K_U10
5.	potrafi opisać i wyjaśnić oraz interpretować podstawowe zjawiska chemiczne i fizykochemiczne.			K_U14
6.	stosuje wiedzę z zakresu fizykochemii granicy faz do opisu i interpretacji zjawisk przyrodniczych			K_U15
7.	Wykonuje podstawowe analizy jakościowe i ilościowe metodą klasyczną i instrumentalną			K_U16
8.	stosuje podstawowe metody statystyczne i technologię informatyczną do opisu zjawisk przyrodniczych oraz analizy i opracowania danych doświadczalnych			K_U17

W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student wykazuje dbałość o powierzony sprzęt, poszanowanie pracy własnej i innych, wykazuje gotowość do zespołowego rozwiązywania zadań i merytorycznej dyskusji			K_K02
2.	Student wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym, postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia.			K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
<p>Podstawowe prawa chemiczne: prawo stałości składu, prawo działania mas, prawo stałych stosunków wielokrotnych, prawo stałych stosunków objętościowych (Gay-Lussaca), prawo zachowania masy, prawo Avogadro. Budowa atomu: teoria Daltona, model Bohra, model współczesny. Układ okresowy pierwiastków a budowa atomu. Zapelnienie powłok elektronowych atomów pierwiastków grup głównych. Wiązania chemiczne. Równowaga chemiczna, reakcje odwracalne, stała równowagi. Teoria dysocjacji elektrolitycznej Arrheniusa. Teoria kwasów i zasad Bronsteda. Teoria kwasów i zasad Lewisa. Iloczyn rozpuszczalności i rozpuszczalność. Pojęcie iloczynu jonowego wody i pH. Hydroliza soli. Reakcje utleniania i redukcji. Przedmiot chemii fizycznej, znaczenie termodynamiki. Pierwsza zasada termodynamiki. Definicja entalpii. Prawo Hessa i prawo Kirchhoffa. Druga zasada termodynamiki. Funkcja termodynamiczna G dla procesów izotermiczno-izobarycznych. Dyskusja zmian entropii w procesach przyrodniczych. Zastosowanie I i II zasady termodynamiki. Termodynamika układów chemicznych. Przyrost entropii w procesach nieodwracalnych. Roztwory i równowagi fazowe, rozpuszczalność. Podział substancji pomiędzy dwie fazy, ekstrakcja. Zwilżalność ciał stałych, istota zjawiska adsorpcji chemicznej i fizycznej. Adsorpcyjne warstwy powierzchniowe, izotermie adsorpcji. Szybkość reakcji chemicznej, równanie kinetyczne. Rząd reakcji chemicznej (0, I, II, III). Teorie kinetyki chemicznej. Energia aktywacji. Elektrochemia. Klasyfikacja przewodników elektryczności. Elektroliza. Potencjał elektrody. Prawo Nernsta i Kulomba. Typy ogniw galwanicznych. Siła elektromotoryczna i jej pomiar. Potencjał normalny elektrody. Typy elektrod. Elektrody I-go rodzaju. Akumulatory.</p>				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: ilustrowany przezroczami i z pomocą rzutnika multimedialnego; ćwiczenia: laboratoryjne w formie eksperymentalnej, wspólne rozwiązywanie zadań i problemów, dyskusja, wnioski z przeprowadzonych doświadczeń; konwersatorium: omówienie zagadnień teoretycznych, dyskusja nad postawionymi problemami.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Egzamin, który obejmuje całość wiedzy i umiejętności objętych przez wykład (100%); ćwiczenia: 3 kolokwia (50%), przygotowanie do zajęć (20%), aktywność na zajęciach (20%), obecność na zajęciach (10%); konwersatorium: 3 kolokwia (50%), aktywność na zajęciach (20%), przygotowanie do zajęć (20%), obecność na zajęciach (10%),				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie posiada podstawowej wiedzy z chemii ogólnej i fizycznej	Posiada podstawową wiedzę z chemii ogólnej i fizycznej. Posiada wiedzę z zagadnień teoretycznych dotyczących zajęć.	Wiedza studenta obejmuje całość wymaganego materiału ale może mieć pewne braki.	Student ma ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę obejmującą całość wymaganego materiału, potrafi swobodnie z niej korzystać.
Umiejętności	Nie posiada podstawowych umiejętności wykorzystywanych w pracy laboratoryjnej. Nie potrafi poprawnie używać sprzętu laboratoryjnego.	Posiada podstawowe umiejętności wykorzystywane w pracy laboratoryjnej. Potrafi używać sprzętu laboratoryjnego na poziomie dostatecznym.	Posiada umiejętności wykorzystywane w pracy laboratoryjnej. Samodzielnie wykonuje podstawowe pomiary chemiczne. Stosuje wiedzę z zakresu fizykochemii granicy faz do opisu i interpretacji zjawisk przyrodniczych.	Samodzielnie wykonuje podstawowe pomiary chemiczne oraz umiejętnie przeprowadza obserwacje i wyciąga samodzielnie wnioski.
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się w proces kształcenia	Student dostatecznie angażuje się w proces kształcenia	Student angażuje się w proces kształcenia	Student wzorowo angażuje się w proces kształcenia
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na zajęciach			105	
Przygotowanie do ćwiczeń			40	
Przygotowanie do egzaminu i egzamin			45	
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			70	

Konsultacje		7
SUMA GODZIN:		267
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		10
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 2009.	
2.	L. Pajdowski, Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 1996.	
3.	Z. Sarbak, Chemia nieorganiczna dla studentów licencjackich, Wyd. Oświatowe FOSZE, Rzeszów, 2009.	
4.	W. Trzebiatowski, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1988.	
5.	A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 2009.	
6.	K. Pigoń, Z. Rudziewicz, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 2007.	
7.	P.W. Atkins, Podstawy chemii fizycznej, PWN, Warszawa, 1999.	
8.	Z. Sarbak, Adsorpcja i kataliza w ochronie środowiska, WCh UAM, Poznań, 2000.	
9.	J. Ościak, Adsorpcja, PWN, Warszawa, 1983.	
10.	Praca zbiorowa, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa 1980.	
BIBLIOGRAFIA UZUPELNIAJĄCA		
1.	E. Brady, J.R. Holum, Fundamental of Chemistry, J. Wiley, New York, 1988.	
2.	M. Sielanko, R.A. Plane, Chemia. Podstawy i zastosowania, WNT Warszawa, 1992.	
3.	J.E. Brady, J.W. Russel, J.R. Holm, Chemistry Matter and its Changes, J. Wiley & Sons, Inc., New York, 2000.	
4.	4. Z. Sarbak, Metody instrumentalne w badaniach adsorbentów i katalizatorów, Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 2005.	
5.	H.D. Forsterling, Eksperymentalna chemia fizyczna, WNT, Warszawa, 1976.	
6.	Z. Sarbak, Metody instrumentalne w badaniach adsorbentów i katalizatorów, Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 2005.	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Wykład	prof. dr hab. Piotr Staszczuk	
Ćwiczenia	dr Ludomir Kwietniewski, mgr Paweł Adamek	
Konwersatorium	dr Ludomir Kwietniewski	

Przedmioty z grupy: Chemia II

Karta przedmiotu: Chemia organiczna – kurs podstawowy				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: 30 ćwiczenia: 30
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	6
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenie z oceną
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zaznajomienie ze strukturą i właściwościami fizycznymi i chemicznymi wybranych grup związków organicznych			
2.	Nabywanie umiejętności prowadzenia prac eksperymentalnych w zakresie chemii organicznej.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Znajomość chemii, fizyki i matematyki w zakresie przewidzianym na kierunku biotechnologia				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Rozróżnia rodzaje wiązań chemicznych w cząsteczkach związków organicznych, zapisuje reakcje syntezy w chemii organicznej, rozpoznaje najbardziej typowe mechanizmy reakcji w chemii organicznej, nazywa parametry fizykochemiczne opisujące strukturę i właściwości związków organicznych,			K_W03
2.	Formułuje prawa bilansujące reakcje w chemii organicznej ;			K_W03
3.	Rozpoznaje zagrożenia mogące wystąpić podczas pracy w laboratorium chemii organicznej			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Posługuje się sprzętem laboratoryjnym w celu wykonywania syntez organicznych			K_U01,K_U02
2.	Wykonuje syntezę organiczną zleconą przez prowadzącego			K_U05
3.	korzysta z wyników eksperymentalnych do obliczenia wydajności reakcji syntezy organicznej			K_U14,K_U17
4.	Zapisuje wykonane reakcje z zakresu chemii organicznej			K_U14
5.	Wykonuje podstawowe analizy jakościowe i ilościowe związków organicznych			K_U16
6.	Wykorzystuje bazy danych dostępne w internecie w celu odnalezienia parametrów fizykochemicznych cząsteczki związku organicznego			K_U17
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Wykazuje dbałość o powierzony sprzęt, poszanowanie pracy własnej i innych, wykazuje gotowość do zespołowego rozwiązywania zadań i merytorycznej dyskusji			K_K02
2.	wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy postępując zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, zna zasady postępowania w stanach zagrożenia			K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE				

Struktura i właściwości związków organicznych – wiązania chemiczne, konfiguracja elektronowa, polarność wiązań, siły międzycząsteczkowe. Izomeria. Stereochemia. Nomenklatura związków organicznych. Węglowodory nasycone, nienasycone, węglowodory aromatyczne, alkohole, etery, kwasy karboksylowe, aldehydy, ketony, estry, aminy, fenole, tłuszcze, węglowodany – otrzymywanie, właściwości fizyczne i chemiczne. Mechanizmy reakcji chemicznych: węglodorów nasyconych i nienasyconych, związków aromatycznych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: wykład z prezentacją multimedialną; Ćwiczenia: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
wykład: egzamin pisemny (100%); ćwiczenia Ocenianie ciągle: kolokwia obejmujące zagadnienia głównych działów				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat nomenklatury i właściwości fizykochemicznych głównych grup związków organicznych. Nie posiada podstawowej wiedzy w zakresie podstawowych technik laboratoryjnych stosowanych w chemii organicznej. Student nie posiada podstawowej wiedzy w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium.	Student posiada okrojoną wiedzę na temat nomenklatury i właściwości fizykochemicznych głównych grup związków organicznych. Student potrafi definiować zasady, prawa i pojęcia opisujące podstawowe zjawiska fizyczne i chemiczne wykorzystywane w syntezie organicznej. Student posiada wiedzę w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.	Student w dobrym stopniu opanował wiedzę na temat nomenklatury i właściwości fizykochemicznych głównych grup związków organicznych. Student dobrze zna zasady, prawa i pojęcia opisujące podstawowe zjawiska fizyczne i chemiczne wykorzystywane w syntezie organicznej. Student posiada wiedzę w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.	Student w bardzo dobrym stopniu opanował wiedzę na temat nomenklatury i właściwości fizykochemicznych głównych grup związków organicznych. Student bardzo dobrze zna zasady, prawa i pojęcia opisujące podstawowe zjawiska fizyczne i chemiczne wykorzystywane w syntezie organicznej. Student posiada poszerzoną wiedzę w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.
Umiejętności	Student nie potrafi wykonać podstawowej syntezy organicznej zgodnie z podaną instrukcją. Nie potrafi pobrać produktu syntezy oraz wykonać podstawowych badań fizykochemicznych zgodnie z podaną procedurą analityczną. Student nie potrafi samodzielnie opracować uzyskanych wyników.	Student potrafi wykonać podstawowe syntezy organiczne zgodnie z podaną instrukcją oraz zapisać reakcje chemiczne w stopniu dostatecznym. Potrafi pobrać produkty syntezy oraz wykonać podstawowe badania fizykochemiczne zgodnie z podaną procedurą analityczną. Student potrafi samodzielnie opracować i zinterpretować uzyskane wyniki.	Student potrafi sprawnie wykonać podstawowe syntezy organiczne zgodnie z podaną instrukcją oraz zapisać reakcje chemiczne w stopniu dobrym. Potrafi pobrać produkt syntezy oraz wykonać podstawowe oraz dodatkowe badania fizykochemiczne zgodnie z podaną procedurą analityczną. Student potrafi samodzielnie opracować i zinterpretować uzyskane wyniki oraz przeprowadzić dyskusję na ten temat. Potrafi samodzielnie opracować otrzymane dane, wyciągnąć wnioski w oparciu o posiadaną wiedzę oraz dane literaturowe.	Student potrafi biegło wykonać podstawowe syntezy organiczne zgodnie z podaną instrukcją oraz zapisać reakcje chemiczne w stopniu bardzo dobrym. W stopniu bardzo dobrym potrafi pobrać produkt syntezy oraz wykonać podstawowe oraz dodatkowe badania fizykochemiczne zgodnie z podaną procedurą analityczną. Sprawnie operuje fachowym językiem naukowym. Potrafi opracować otrzymane dane, wyciągnąć wnioski oraz je przedyskutować w oparciu o posiadaną wiedzę oraz dane literaturowe.
Kompetencje społeczne	Nie stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Nie potrafi pracować w zespole. Nie uczestniczy w zajęciach.	Uczestniczy w wykonywaniu ćwiczeń. Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium	Systematycznie uczestniczy w wykonywaniu ćwiczeń. Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Potrafi pracować w zespole. Ma świadomość podnoszenia swoich kompetencji.	Systematycznie i aktywnie uczestniczy w zajęciach. Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Wykazuje dbałość o stanowisko pracy. Chętnie współpracuje przy wykonywaniu pomiarów analitycznych. Ma świadomość podnoszenia swoich kompetencji.
OBciążENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	

Obecność na wykładzie		30
Przygotowanie do egzaminu		25
Obecność na egzaminie		2
Obecność na ćwiczeniach		30
Przygotowanie do ćwiczeń		35
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń		30
Konsultacje		10
SUMA GODZIN:		162
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		6
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Morrison R. T, Boyd R.N.: Chemia organiczna. PWN, Warszawa 2008	
2.	McMurry J.: Chemia organiczna , PWN, Warszawa 2007.	
3.	Mastalerz P.: Chemia organiczna. Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław 2000.	
4.	Patrick G.: Krótkie wykłady- chemia organiczna, PWN, Warszawa 2008.	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	Kołodziejczyk A. Naturalne związki organiczne. PWN, Warszawa 2006.	
2.	Clayden J., Greeves N., Warren N., Wothers P.: Organic chemistry, Oxford University Press, Oxford 2001.	
3.	Patrick G. L.: An Introduction to Medicinal Chemistry, Oxford University Press, Oxford 2005	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Wykład/ćwiczenia	Robert Mrocza	

Karta przedmiotu Chemia ogólna i nieorganiczna				
Forma zajęć:	Wykład, ćwiczenia, konwersatorium			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład 30 ćwiczenia 30 konwersatorium 15	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	7	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: egzamin ustny. ćwiczenie: zaliczenie z oceną konwersatorium: zaliczenie z oceną	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów ze sprzętem laboratoryjnym oraz czynnościami laboratoryjnymi. Poznanie podstawowych praw chemicznych. Zapoznanie z budową atomu, cząsteczki i układu okresowego pierwiastków.			
2.	Zapoznanie studentów z pojęciami chemicznymi do opisu procesów chemicznych i roztworów, wzorów chemicznych i reakcji chemicznych oraz stężeń roztworów, dysocjacji elektrolitycznej i pH roztworów.			
3.	Omówienie właściwości pierwiastków reprezentatywnych, ich otrzymywania i związków oraz zastosowania.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
1.	Znajomość chemii, fizyki i matematyki na poziomie liceum.			
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student ma podstawową wiedzę z zakresu chemii niezbędną do zrozumienia i interpretacji podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych.			K_W03
2.	Student posiada wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk bezpieczeństwa i higieny pracy.			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary chemiczne oraz potrafi przeprowadzać obserwacje zachodzących procesów.			K_U02
2.	Student potrafi uczyć się samodzielnie w ukierunkowany sposób.			K_U07
3.	Student potrafi samodzielnie przygotować opracowanie pisemne z przeprowadzonych doświadczeń chemicznych.			K_U10
4.	Student potrafi opisać i wyjaśnić oraz interpretować podstawowe zjawiska chemiczne i fizykochemiczne.			K_U14
5.	Wykonuje podstawowe analizy jakościowe i ilościowe metodą klasyczną i instrumentalną.			K_U16
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student wykazuje dbałość o powierzony sprzęt, poszanowanie pracy własnej i innych, wykazuje gotowość do zespołowego rozwiązywania zadań i merytorycznej dyskusji			K_K02
2.	Student wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym, postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia.			K_K03

TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Podstawowe prawa chemiczne: prawo stałości składu, prawo działania mas, prawo stałych stosunków wielokrotnych, prawo stałych stosunków objętościowych (Gay-Lussaca), prawo zachowania masy, prawo Avogadro. Budowa atomu: teoria Daltona, model Bohra, model współczesny. Układ okresowy pierwiastków a budowa atomu. Zapełnienie powłok elektronowych atomów pierwiastków grup głównych. Wiązania chemiczne. Równowaga chemiczna, reakcje odwracalne, stała równowagi. Teoria dysocjacji elektrolitycznej Arrheniusa. Teorie kwasów i zasad Bronsteda oraz Lewisa. Iloczyn rozpuszczalności i rozpuszczalność. Pojęcie iloczynu jonowego wody i pH. Hydroliza soli. Reakcje utleniania i redukcji. Podstawowe właściwości tlenków, wodorotlenków, kwasów, soli i wodoroków.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: wykład z prezentacją i elementami metody problemowej; ćwiczenia: ćwiczenia laboratoryjne eksperymentalne wspólne rozwiązywanie zadań i problemów, dyskusja, wnioski z przeprowadzonych doświadczeń, konwersatorium: wykonywanie obliczeń chemicznych, dyskusja.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: egzamin, ustny który obejmuje całość wiedzy i umiejętności objętych przez wykład (100%); ćwiczenia: 3 kolokwia pisemne(50%), przygotowanie do zajęć (20%), aktywność na zajęciach (10%), opracowanie ćwiczeń(20%); konwersatorium: kolokwium pisemne (100%)				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY*				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie posiada podstawowej wiedzy z chemii ogólnej	Posiada podstawową wiedzę z chemii ogólnej.	Wiedza studenta obejmuje całość wymaganego materiału ale może mieć pewne braki.	Student ma ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę obejmującą całość wymaganego materiału, potrafi swobodnie z niej korzystać.
Umiejętności	Nie posiada podstawowych umiejętności wykorzystywanych w pracy laboratoryjnej. Nie potrafi poprawnie używać sprzętu laboratoryjnego.	Posiada podstawowe umiejętności wykorzystywane w pracy laboratoryjnej. Potrafi używać sprzętu laboratoryjnego na poziomie dostatecznym.	Posiada umiejętności wykorzystywane w pracy laboratoryjnej. Samodzielnie wykonuje podstawowe pomiary chemiczne.	Samodzielnie wykonuje podstawowe pomiary chemiczne oraz umiejętnie przeprowadza obserwacje i wyciąga samodzielnie wnioski.
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się w proces kształcenia. Jest nieobecny na wielu zajęciach. Nie wykonuje opracowań.	Student angażuje się w proces kształcenia – obecność na większości zajęć. Wykonuje opracowania nieterminowo i niestarannie.	Student angażuje się w proces kształcenia – obecność na wszystkich zajęciach. Opracowania ćwiczeń oddaje terminowo.	Student wzorowo angażuje się w proces kształcenia – aktywna obecność na wszystkich zajęciach. Opracowania ćwiczeń oddaje terminowo i wykonuje je starannie.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na wykładach			30	
Obecność na ćwiczeniach			45	
Przygotowanie do ćwiczeń i egzaminu			80	
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			40	
Konsultacje			10	
SUMA GODZIN:			205	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			7	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	L. Pauling, Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 1986.			
2.	L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 2009.			
3.	R.T Sanderson, Podstawy chemii ogólnej, PWN, Warszawa, 1968.			

4.	L. Pajdowski, Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 1996.
5.	Z. Sarbak, Chemia nieorganiczna dla studentów licencjackich, Wyd. Oświatowe FOSZE, Rzeszów, 2009.
6.	A. Śliwa, Obliczenia chemiczne, PWN, Warszawa, 1987.
7.	Biełański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 2009.
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA	
1.	M. Sielanko, R.A. Plane, Chemia. Podstawy i zastosowania, WNT Warszawa, 1992.
2.	F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1995.
PROWADZĄCY ZAJĘCIA	
Wykład/ konwersatorium	dr Ludomir Kwietniewski
Laboratorium	mgr Paweł Adamek

Karta przedmiotu Chemia fizyczna				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: 30 ćwiczenia: 30
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	6
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenie z oceną
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Praktyczne zapoznanie studentów z pracą laboratoryjną i obsługą specjalistycznej aparatury laboratoryjnej. Zapoznanie z definicją szybkości reakcji chemicznej, równaniem kinetycznym, rzędem reakcji chemicznej (0, I, II, III).			
2.	Poznanie przez studenta zmian funkcji termodynamicznych: entropii, entalpii i energii swobodnej układów oraz zastosowania ich do przewidywania kierunku zachodzenia procesów biochemicznych. Definicje pojęcia: „układ i otoczenie, proces egzo- i endoenergetyczny, energia wewnętrzna, entalpia, praca i ciepło, pojemność cieplna, entalpia tworzenia, entropia, energia i entalpia swobodna, procesy odwracalne i nieodwracalne, procesy samorzutne”.			
3.	Zapoznanie z teorią kinetyki chemicznej i katalizy jedno- i wielofazowej, mono- i heterogenicznej oraz właściwościami katalizatorów.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Znajomość podstaw chemii, fizyki i matematyki (rachunek różniczkowy i całkowy).				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki, matematyki i chemii niezbędną do zrozumienia i interpretacji podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych.			K_W03
2.	Student ma podstawową wiedzę w zakresie statystyki i informatyki umożliwiającą opisywanie i interpretowanie zjawisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem właściwych dla biotechnologii			K_W04
3.	Student posiada wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk bezpieczeństwa i higieny pracy.			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary chemiczne oraz potrafi przeprowadzać obserwacje zachodzących procesów.			K_U02
2.	Student wykonuje proste zadania badawcze w zakresie chemii.			K_U05
3.	Student potrafi uczyć się samodzielnie w ukierunkowany sposób.			K_U07
4.	Student potrafi samodzielnie przygotować opracowanie pisemne z przeprowadzonych doświadczeń chemicznych.			K_U10
5.	Student potrafi opisać i wyjaśnić oraz interpretować podstawowe zjawiska chemiczne i fizykochemiczne.			K_U14
6.	Student stosuje wiedzę z zakresu fizykochemii do opisu i interpretacji zjawisk przyrodniczych			K_U15
7.	Wykonuje podstawowe analizy jakościowe i ilościowe metodą klasyczną i instrumentalną.			K_U16
8.	Student stosuje podstawowe metody statystyczne i technologię informatyczną do opisu zjawisk przyrodniczych oraz analizy i opracowania danych doświadczalnych			K_U17
W kategorii kompetencji społecznych				

1.	Student wykazuje dbałość o powierzony sprzęt, poszanowanie pracy własnej i innych, wykazuje gotowość do zespołowego rozwiązywania zadań i merytorycznej dyskusji	K_K02		
2.	Student wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym, postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia	K_K03		
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Przedmiot chemii fizycznej, znaczenie termodynamiki. Pierwsza zasada termodynamiki. Definicja entalpii i zastosowanie I zasady termodynamiki dla różnych procesów szczegółowych. Procesy termodynamiczne w gazach doskonałych. Prawo Hessa i prawo Kirchhoffa. Procesy odwracalne i nieodwracalne, procesy kwazistatyczne. Druga zasada termodynamiki. Funkcja termodynamiczna ΔG dla procesów izotermiczno-izobarycznych. Dyskusja zmian entropii w procesach przyrodniczych. Zastosowanie I i II zasady termodynamiki. Termodynamika układów chemicznych. Przyrost entropii w procesach nieodwracalnych. Roztwory i równowagi fazowe, rozpuszczalność. Podział substancji pomiędzy dwie fazy, ekstrakcja. Zwilżalność ciał stałych, istota zjawiska adsorpcji chemicznej i fizycznej. Adsorpcyjne warstwy powierzchniowe, izoterm adsorpcji. Szybkość reakcji chemicznej, równanie kinetyczne. Rząd reakcji chemicznej (0, I, II, III). Teorie kinetyki chemicznej. Energia aktywacji. Kataliza jedno- i wielofazowa, mono- i heterogeniczna. Katalizatory i charakterystyka ich działania. Elektrochemia. Klasyfikacja przewodników elektryczności. Elektroliza. Potencjał elektrody. Prawo Nernsta i Kulomba. Typy ogniw galwanicznych. Siła elektromotoryczna i jej pomiar. Potencjał normalny elektrody. Typy elektrod. Elektrody I-go rodzaju. Akumulatory.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: wykład z elementami metody problemowej i dyskusji, ilustrowany przezroczami oraz przy pomocy rzutnika multimedialnego ćwiczenia: ćwiczenia laboratoryjne w formie eksperymentalnej, wspólne rozwiązywanie zadań i problemów, dyskusja, wnioski z przeprowadzonych doświadczeń.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: egzamin, który obejmuje całość wiedzy i umiejętności objętych przez wykład (100%); ćwiczenia: kolokwium zaliczeniowe(50%), przygotowanie do zajęć (20%), aktywność na zajęciach (20%), obecność na zajęciach (10%)				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu chemii fizycznej.	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii fizycznej.	Wiedza studenta obejmuje całość wymaganego materiału ale może mieć pewne braki.	Student ma ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę obejmującą całość wymaganego materiału, potrafi swobodnie z niej korzystać.
Umiejętności	Nie potrafi przeprowadzić doświadczeń fizykochemicznych, nie potrafi analizować i opracować wyników badań oraz przygotować raportów końcowych z prowadzonych eksperymentów	Z pomocą opiekuna analizuje i opracowuje wyniki badań oraz przygotowuje raporty końcowe z prowadzonych eksperymentów.	Analizuje i opracowuje wyniki badań oraz przygotowuje raporty końcowe z prowadzonych eksperymentów	Analizuje i opracowuje wyniki badań oraz przygotowuje raporty końcowe z prowadzonych eksperymentów, samodzielnie wyciąga wnioski.
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się w proces kształcenia	Student dostatecznie angażuje się w proces kształcenia	Student angażuje się w proces kształcenia	Student wzorowo angażuje się w proces kształcenia
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na ćwiczeniach			50	
Przygotowanie do ćwiczeń			70	
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			50	
Konsultacje			10	
SUMA GODZIN:			180	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			6	

BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA	
1.	K. Pigoń, Z. Rudziewicz, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 2007.
2.	W. Atkins, Podstawy chemii fizycznej, PWN, Warszawa, 1999
3.	PZ. Sarbak, Adsorpcja i kataliza w ochronie środowiska, WCh UAM, Poznań, 2000.
4.	Praca zbiorowa, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa 1980.
5.	J. Ościk, Adsorpcja, PWN, Warszawa, 1983.
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA	
1.	Z. Sarbak, Metody instrumentalne w badaniach adsorbentów i katalizatorów, Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 2005.
2.	G.M. Barrow, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1973.
3.	H.D. Forsterling, Eksperymentalna chemia fizyczna, WNT, Warszawa, 1976.
4.	A.W. Adamson, Chemia fizyczna powierzchni, PWN, Warszawa 1963.
5.	R. Brdicka, Podstawy chemii fizycznej, PWN, Warszawa, 1970.
PROWADZĄCY ZAJĘCIA	
Wykład	Prof. dr hab. P.Staszczuk
Ćwiczenia	dr L.Kwietniewski, mgr M.Rycyk, mgr P.Adamek

Przedmioty kształcenia kierunkowego

Karta przedmiotu Podstawy cytofizjologii i ontogenezy				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	30 wykład 60 ćwiczenia	semestr letni	30 wykład 60 ćwiczenia
ECTS	semestr zimowy	7	semestr letni	9
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia*	semestr zimowy	wykład: zaliczenie bez oceny ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	semestr letni	wykład: egzamin pisemny ćwiczenia: zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Poznanie ultrastruktury, funkcji, procesów życiowych komórek, tkanek zwierzęcych i roślinnych, jak również zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu ontogenezy zwierząt i roślin.			
2.	Zapoznanie studentów z aparaturą naukową, technikami badawczymi, takimi jak: mikroskopia, utrwalanie i barwienie preparatów.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
-				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student potrafi definiować podstawowe pojęcia z zakresu cytofizjologii i ontogenezy; wskazać różnice między komórką zwierzęcą, a roślinną; opisać strukturę organelli komórkowych, a także wskazać pełnione przez nie funkcje w komórce zwierzęcej i roślinnej.			K_W01
2.	Student zna budowę tkanek zwierzęcych i roślinnych oraz potrafi rozpoznać poszczególne ich typy na preparatach mikroskopowych.			K_W01, K_W04
3.	Student potrafi scharakteryzować budowę anatomiczną i morfologiczną organów wegetatywnych i generatywnych roślin wyższych.			K_W01
4.	Student ma podstawową wiedzę z zakresu gametogenezy zwierząt i embriologii roślin okrytozalążkowych.			K_W01
W kategorii umiejętności				
1.	Student posługuje się mikroskopem świetlnym, samodzielnie wykonuje preparaty mikroskopowe z różnego rodzaju materiału, przeprowadza obserwacje i sporządza rysunki.			K_U01, K_U02, K_U03,
2.	Student potrafi przeprowadzać doświadczenia, polegające na wykrywaniu związków chemicznych w materiale roślinnym, z użyciem sprzętu laboratoryjnego.			K_U01, K_U02
3.	Student umie analizować i interpretować otrzymane wyniki symulacji komputerowych wybranych procesów cytofizjologicznych.			K_U01, K_U02
4.	Student korzysta z różnorodnych źródeł wiedzy w procesie uczenia się, posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej.			K_U07
5.	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną i zreferować zadany temat			K_U10, K_U09
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student poczuwa się do odpowiedzialności za powierzony sprzęt oraz własną pracę, szanuje pracę własną i innych.			K_K02
2.	Student rozumie potrzebę i zalety korzystania z różnorodnych źródeł wiedzy w procesie uczenia się.			K_K01

3.	Potrafi prawidłowo planować czas potrzebny do wykonania doświadczenia, postępuje zgodnie z przepisami BHP.				K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)					
Wprowadzenie w techniki badawcze i wyposażenie laboratorium. Wybrane techniki mikroskopii świetlnej. Techniki przygotowywania preparatów z materiału zwierzęcego i roślinnego. Techniki barwienia preparatów. Analiza mikroskopowa preparatów. Tkanki zwierzęce – specyfika budowy i fizjologii komórek różnych tkanek. Połączenia międzykomórkowe, macierz międzykomórkowa. Specyficzne składniki komórek roślinnych: ściana komórkowa, błony komórkowe, cytoplazma i cytoszkielet, wewnątrzkomórkowa sygnalizacja, autonomiczne organelle komórkowe, jądro. Podział komórek i cykl komórkowy. Merystemy. Tkanki roślinne. Anatomia i morfologia korzenia, łodygi i liścia. Struktura organów generatywnych u okrytonasiennych. Oogeneza i spermatogeneza.					
METODY DYDAKTYCZNE					
Wykład: prezentacja multimedialna; ćwiczenia: prezentacja multimedialna, omówienie tematu i dyskusja, zajęcia laboratoryjne.					
SPOSOBY OCENY STUDENTA					
wykład: egzamin połówkowy pisemny, egzamin końcowy pisemny; ćwiczenia: kolokwium pisemne, wykonanie prezentacji multimedialnej i prezentacja ustna danego tematu, sprawdzian wstępny pisemny i ustny, aktywna praca w grupach ćwiczeniowych, wykonanie doświadczenia i sporządzenie sprawozdania					
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY					
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5	
Wiedza	Student nie ma wiedzy na temat budowy i funkcji komórki zwierzęcej i roślinnej, tkanek roślinnych i zwierzęcych oraz embriogenezy roślin okrytozalążkowych, a także gametogenezy.	Student ma podstawową wiedzę na temat budowy i funkcji komórki zwierzęcej i roślinnej, tkanek roślinnych i zwierzęcych oraz embriogenezy roślin okrytozalążkowych, a także gametogenezy.	Student ma dobrą wiedzę na temat budowy i funkcji komórki zwierzęcej i roślinnej, tkanek roślinnych i zwierzęcych oraz embriogenezy roślin okrytozalążkowych, a także gametogenezy.	Student ma rozszerzoną i usystematyzowaną wiedzę na temat budowy i funkcji komórki zwierzęcej i roślinnej, tkanek roślinnych i zwierzęcych oraz embriogenezy roślin okrytozalążkowych, a także gametogenezy.	
Umiejętności	Student nie potrafi wykonać preparatu mikroskopowego, przeprowadzić doświadczenia polegającego na wykrywaniu związków zapasowych, prezentacji multimedialnej, nie bierze udziału w dyskusji na zajęciach	Student potrafi wykonać preparat mikroskopowy, przeprowadzić obserwację mikroskopową i sporządzić rysunek, po konsultacji z prowadzącym wykonuje doświadczenie polegające na wykrywaniu związków zapasowych w tkankach roślinnych oraz prezentację multimedialną.	Student potrafi wykonać preparat mikroskopowy, przeprowadzić obserwację mikroskopową i sporządzić rysunek, samodzielnie wykonuje doświadczenie polegające na wykrywaniu różnych związków w tkankach roślinnych oraz prezentację multimedialną.	Student potrafi wykonać preparat mikroskopowy, przeprowadzić obserwację mikroskopową i sporządzić rysunek, samodzielnie wykonuje doświadczenie polegające na wykrywaniu różnych związków w tkankach roślinnych oraz prezentację multimedialną, aktywnie i z zaangażowaniem uczestniczy w ćwiczeniach.	
Kompetencje społeczne	Student nie potrafi pracować w zespole, nie szanuje pracy własnej i innych, nie wykazuje odpowiedzialności za powierzony sprzęt, nie stosuje się do przepisów BHP	Student wykazuje zdolność do pracy w zespole, odpowiedzialność za powierzony sprzęt, a także poszanowanie pracy własnej i innych, stosuje się do zasad BHP.	Student wykazuje zdolność do pracy w zespole, dba o powierzony sprzęt, szanuje pracę własną i innych, stosuje się do zasad BHP.	Student wykazuje zdolność do pracy w zespole, dba o powierzony sprzęt, szanuje pracę własną i innych, rozumie i stosuje zasady BHP.	
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA					
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności		
Obecność na ćwiczeniach			120		
Przygotowanie do ćwiczeń			105		
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			15		
Konsultacje			45		
Obecność na wykładzie			60		
Przygotowanie do egzaminu			105		
Obecność na egzaminie			4		

SUMA GODZIN:		454
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		16
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Cichocki T., Litwin, J.A., Mirecka J. 2009. Kompendium histologii. Wyd. UJ, Kraków	
2.	Wojtaszek P. i in. 2008. Biologia komórki roślinnej. Tom 1 i 2, PWN, Warszawa	
3.	Sawicki W. 2008. Histologia. PZWL, Warszawa	
4.	Bartel H. 2007. Embriologia. PZWL, Warszawa	
5.	Szweykowska A. Szweykowski J. 2008. Morfologia. Tom1. PWN, Warszawa	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	Alberts B. i in. 2007. Podstawy biologii komórki, PWN Warszawa	
2.	Michejda i in. 2000. Podstawy biologii komórki roślinnej, Wyd. Nauk. UAM, Poznań	
3.	Kurczyńska E., Borowska-Wykręt D. 2007. Mikroskopia świetlna w badaniach komórki roślinnej, PWN, Warszawa	
4.	Sarbak A. 2009. Podstawy techniki laboratoryjnej, Fosze, Rzeszów	
5.	Ostrowski K. 1988. Embriologia człowieka. PZWL, Warszawa	
6.	Kłyszewko-Stefanowicz L. 2002. Cytobiochemia. PWN, Warszawa	
7.	Rodkiewicz B i in. 1996. Embriologia <i>Angiospermae</i> rozwojowa i eksperymentalna. Wyd. UMCS, Lublin	
8.	Hejnowicz Z. 2002. Anatomia i histogeneza roślin naczyniowych. PWN, Warszawa	
9.	Rodkiewicz B. 1997. Zarys biologii rozwoju, Wyd. UMCS. Lublin	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Wykład	Anna Sierosławska, Ewa Skórzyńska-Polit	
Ćwiczenia	Aleksandra Seta-Koselska, Agnieszka Betlej, Paweł Patrzyłas, Anna Sierosławska, Anna Rymuszka	

Karta przedmiotu Podstawy biologii - geneza biotechnologii				
Forma zajęć:	wykład			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	15	semestr letni	15
ECTS	semestr zimowy	1	semestr letni	1
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	Zaliczenie bez oceny	semestr letni	Egzamin pisemny
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania organizmów żywych i ich związku ze środowiskiem			
2.	Przedstawienie genezy biotechnologii oraz jej współczesnych zastosowań			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Podstawowa wiedza z zakresu biologii na poziomie szkoły średniej				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	zna i potrafi zdefiniować podstawową terminologię stosowaną w biotechnologii, rozumie podstawowe zjawiska i procesy zachodzące w organizmie żywym i w jego relacjach ze środowiskiem			K_W01
2.	ma podstawową wiedzę o rozwoju biotechnologii i jej powiązaniach z innymi dyscyplinami naukowymi			K_W05
W kategorii umiejętności				
1.	uczestniczy w dyskusji dotyczącej problematyki z zakresu biologii i biotechnologii wykorzystując język naukowy			K_U08
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	rozumie dylematy związane z rozwojem biotechnologii oraz społeczne i gospodarcze znaczenie biotechnologii			K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Organizacja życia, biochemia i fizjologia wzrostu, przepływ energii w świecie żywych organizmów, organizm i środowisko, adaptacje organizmów do środowiska, genetyka populacji, biotechnologia a procesy ewolucyjne, historia biotechnologii i jej miejsce w naukach przyrodniczych, biotechnologia wobec współczesnych zagrożeń środowiska, odbiór społeczny biotechnologii.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Prezentacja multimedialna				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Egzamin pisemny, część pytań testowych, część opisowych.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5

Wiedza	student nie zna podstawowej terminologii, nie rozumie zjawisk i procesów zachodzących w żywym organizmie i w jego relacjach ze środowiskiem. Nie ma wiedzy o rozwoju biotechnologii i jej powiązaniach z innymi dyscyplinami wiedzy.	student zna podstawową terminologię, rozumie wybrane zjawiska i procesy zachodzące w żywym organizmie i w jego relacjach ze środowiskiem. Ma wybiórczą wiedzę o rozwoju biotechnologii i jej powiązaniach z innymi dyscyplinami wiedzy.	student zna podstawową terminologię, rozumie zjawiska i procesy zachodzące w żywym organizmie i w jego relacjach ze środowiskiem. Ma wybiórczą wiedzę o rozwoju biotechnologii i jej powiązaniach z innymi dyscyplinami wiedzy.	student zna podstawową terminologię, dobrze rozumie zjawiska i procesy zachodzące w żywym organizmie i w jego relacjach ze środowiskiem. Ma szeroką wiedzę o rozwoju biotechnologii i jej powiązaniach z innymi dyscyplinami wiedzy.
Umiejętności	Nie uczestniczy w dyskusji dotyczącej problematyki z zakresu biologii i biotechnologii i nie potrafi stosować języka naukowego.	Uczestniczy w dyskusji dotyczącej problematyki z zakresu biologii i biotechnologii, lecz nie potrafi stosować języka naukowego.	Uczestniczy w dyskusji dotyczącej problematyki z zakresu biologii i biotechnologii oraz potrafi częściowo stosować język naukowy.	Uczestniczy w dyskusji dotyczącej problematyki z zakresu biologii i biotechnologii oraz potrafi prawidłowo stosować język naukowy.
Kompetencje społeczne	Nie rozumie dylematów związanych z rozwojem biotechnologii, nie rozumie społecznego ani gospodarczego znaczenia biotechnologii.	Rozumie dylematy związane z rozwojem biotechnologii, rozumie częściowo społeczne i gospodarcze znaczenie biotechnologii.	Rozumie dylematy związane z rozwojem biotechnologii, rozumie społeczne i gospodarcze znaczenie biotechnologii.	Rozumie dylematy związane z rozwojem biotechnologii, rozumie społeczne i gospodarcze znaczenie biotechnologii.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
godziny kontaktowe z nauczycielem			30	
przygotowanie się do zajęć			10	
napisanie egzaminu			1	
przygotowanie do egzaminu			10	
SUMA GODZIN:			51	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			2	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Ratledge C., Kristiansen B. red. 2011. Podstawy biotechnologii. PWN, Warszawa.			
2.	Miksch K. red. 2008. Biotechnologia środowiskowa. Katedra Biotechnologii Środowiskowej. Politechnika Śląska, Gliwice			
BIBLIOGRAFIA UZUPELNIAJĄCA				
1.	Solomon E. P., Berg L.R., Martin D.W., Villee C.A. 2011. Biologia. Multico, Warszawa, pp-1302			
2.	Schmidt-Nielsen K. 2008. Fizjologia zwierząt. Adaptacja do środowiska. PWN, Warszawa, pp-752			

Karta przedmiotu Fizjologia zwierząt				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład: 30 ćwiczenia: 30	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	6	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: egzamin pisemny ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Poszerzenie i ugruntowanie wiedzy na temat podstawowych zasad funkcjonowania organizmu ludzkiego i zwierzęcego. Poznanie i zrozumienie mechanizmów adaptacyjnych zapewniających utrzymanie homeostazy organizmu.			
2.	Zapoznanie z mechanizmami funkcjonowania poszczególnych narządów wewnętrznych, układów oraz prawami nimi rządzącymi. Nabycie umiejętności przeprowadzania podstawowych analiz stosowanych w badaniach fizjologicznych			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Zaliczone kursy: chemia, cytofizjologia				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	objaśnia podstawowe pojęcia i terminy fizjologiczne, rozumie i potrafi zdefiniować istotne zjawiska fizjologiczne, rozumie zasady funkcjonowania układów: nerwowego, hormonalnego, pokarmowego, oddechowego, krążenia, wydalniczego; narządów zmysłu organizmu ludzkiego i zwierzęcego.			K_W01, K_W02
2.	Interpretuje podstawowe procesy biologiczne, biochemiczne, biofizyczne zachodzące w organizmach żywych, analizuje mechanizmy adaptacyjne oraz kompensacyjne zachodzące w organizmie			K_W03, K_W08
W kategorii umiejętności				
1.	dobiera metodę analizy oraz stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane w interpretacji zjawisk fizjologicznych			K_U01
2.	wykonuje podstawowe analizy serologiczne oraz biochemiczne krwi, moczu; pomiary reakcji odruchowych i percepcji bodźców, oceny tętna i ciśnienia tętniczego krwi w warunkach fizjologicznych i po wysiłku fizycznym; projektuje, wykonuje oraz interpretuje spirometryczne pomiary wydolności układu oddechowego			K_U02, K_U05
3.	posługuje się mikroskopem świetlnym, wykonuje i utrwała rozmaz krwi, przeprowadza analizę mikroskopową elementów morfotycznych krwi			K_U03
4.	samodzielnie weryfikuje uzyskane wyniki oznaczeń parametrów fizjologicznych z wartościami referencyjnymi na podstawie aktualnej literatury i z wykorzystaniem dostępnych baz danych			K_U07
5.	opracowuje w formie pisemnej zagadnienia związane z mechanizmami funkcjonowania poszczególnych narządów wewnętrznych, układów			K_U10
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	jest otwarty na podnoszenie swojej wiedzy i kwalifikacji poprawiających jakość życia			K_K01
2.	wykazuje dbałość o powierzony sprzęt, współdziała w grupie, wykazuje gotowość do zespołowego rozwiązywania zadań i merytorycznej dyskusji,			K_K02
3.	wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym w szczególności w warunkach aseptycznych, postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia			K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				

Hemopojeza; skład i funkcje osocza; Hemostaza; metabolizm żelaza; typy układów krwionośnych kręgowców; charakterystyka mięśnia sercowego; zjawiska mechaniczne i elektryczne w cyklu pracy serca; powrót krwi żyłnej do serca, charakterystyka naczyń krwionośnych, regulacja układu krwionośnego, dynamika krążenia krwi; transport gazów oddechowych; regulacja pracy układu oddechowego; objętości i pojemności płuc; oddychanie w warunkach obciążenia; morfologia czynnościowa nerek; budowa i czynności nefronu; regulacja pracy nerek; wewnątrzwydzielnicza funkcja nerki; klirens nerkowy; przemiana materii; trawienie i wchłanianie; funkcje wątroby; katabolizm, anabolizm, rola enzymów w regulacji procesów komórkowych, witaminy, składniki mineralne, bilans wodny, homeostaza; utrzymanie równowagi kwasowo – zasadowej, układy buforowe krwi, znaczenie nerek, kości, wątroby, płuc w utrzymaniu RKZ, termoregulacja, znaczenie i funkcjonowanie układu dokrewnego, układ podwzgórzowo – przysadkowy, hormony szyszynki, grasicy, tarczycy, trzustki, kory i rdzenia nadnerczy, gonad; hormony tkankowe; fizjologia komórek nerwowych; potencjały błonowe; przewodnictwo synaptyczne; łuk odruchowy; informacja a zmysły; percepcja i przetwarzanie różnych typów bodźców; zjawisko adaptacji receptorów.

METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: prezentacja multimedialna; ćwiczenia: zajęcia laboratoryjne, metody problemowe, symulacja komputerowa, prezentacja multimedialna

SPOSOBY OCENY STUDENTA

Wykład: egzamin pisemny w formie testu ; ćwiczenia: sprawdzian wstępny pisemny sprawdzające przygotowanie do zajęć -20%; sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń - 20%; aktywność na zajęciach - 10%; 2 testy zaliczeniowe-60%,

SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat zjawisk fizjologicznych zachodzących w organizmach żywych	Student posiada podstawową wiedzę na temat zjawisk fizjologicznych zachodzących w organizmach żywych	Student posiada podstawową wiedzę na temat zjawisk fizjologicznych zachodzących w organizmach żywych, rozumie zasady funkcjonowania organizmu ludzkiego i zwierzęcego	Student posiada podstawową wiedzę na temat zjawisk fizjologicznych zachodzących w organizmach żywych; rozumie zasady funkcjonowania organizmu ludzkiego i zwierzęcego; ma uporządkowaną wiedzę na temat funkcjonowania poszczególnych narządów i układów wewnętrznych organizmów żywych
Umiejętności	nie potrafi dobrać metody analizy oraz zastosować podstawowych technik i narzędzia badawcze stosowane w interpretacji zjawisk fizjologicznych	potrafi dobrać metody analizy oraz zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane w interpretacji zjawisk fizjologicznych	potrafi dobrać metody analizy oraz zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane w interpretacji zjawisk fizjologicznych, potrafi sformułować problem związany z funkcjonowaniem organizmu i wskazać jego rozwiązanie	potrafi dobrać metody analizy oraz zastosować podstawowych technik i narzędzia badawcze stosowane w interpretacji zjawisk fizjologicznych, potrafi sformułować problem związany z funkcjonowaniem organizmu i wskazać jego rozwiązanie oraz poprawnie i wnikliwie zinterpretować uzyskane wyniki
Kompetencje społeczne	nie angażuje się w proces nauki	angażuje się w proces nauki w stopniu zadawalającym	ma świadomość potrzeby podnoszenia swoich kompetencji	ma dużą potrzebę podnoszenia swoich kompetencji

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Obecność na ćwiczeniach/wykładzie	30+30
Przygotowanie do ćwiczeń	15
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	15
Konsultacje	15
Przygotowanie do egzaminu	45
Obecność na egzaminie	2
SUMA GODZIN:	152

SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		6
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Traczyk W. i Trzebski A. (red.), Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej, PZWL, W-wa 2007	
2.	Traczyk W. Fizjologia człowieka w zarysie. Wyd.VIII, PZWL, W-wa 2010	
3.	Krzymowski T., Przała J. (red.), Fizjologia zwierząt, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, W – wa 2005	
4.	Schmidt-Nielsen K., Fizjologia zwierząt Adaptacja do środowiska, PWN, W-wa 2008	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	Ganong W.F., Fizjologia. Podstawy fizjologii lekarskiej, PZWL, W-wa 2007	
2.	Bullock J.,Boyle J., Wang M.B Fizjologia, Urban & Partner, Wrocław , 2004	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Wykład	dr Anna Rymuszka	
Ćwiczenia	dr Anna Rymuszka, dr Anna Sierosławska	

Karta przedmiotu Fizjologia roślin				
Forma zajęć:	wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	30 wykład 30 ćwiczenia	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	6	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenie na ocenę kolokwium	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów z przebiegiem procesów życiowych w trakcie ontogenezy rośliny, zjawiskami zachodzącymi w żywej roślinie oraz procesami odpowiedzialnymi za te zjawiska.			
2.	Poznanie mechanizmów uczestniczących w regulacji procesów fizjologicznych na wszystkich poziomach organizacji biologicznej tj. molekularnej, komórkowej i organizmowej.			
3.	Zapoznanie z technikami pracy laboratoryjnej.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Zaliczone kursy: podstawy cytofizjologii i ontogenezy				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student posiada wiedzę na temat budowy i funkcjonowania pojedynczej komórki roślinnej jak również organizmu roślinnego jako całości			K_W01
2.	Potrafi objaśnić wpływ warunków środowiska na zmiany w funkcjonowaniu roślin wyższych, a także zdefiniuje podstawowe pojęcia fizjologiczne i opíše mechanizmy leżące u podstaw tolerancji roślin na stres środowiskowy.			K_W01
3.	Umie opisać zależności pomiędzy budową rośliny a funkcjami poszczególnych elementów budowy.			K_W01
4.	Student jest w stanie wytłumaczyć znaczenie poszczególnych procesów fizjologicznych dla roślin i umie rozpoznać czynniki wewnętrzne i zewnętrzne mające wpływ na te procesy.			K_W01
5.	Potrafi scharakteryzować poszczególne regulatory wzrostu i rozwoju roślin pod względem pełnionych funkcji, a także posiada wiadomości na temat ich zastosowania w praktyce rolniczej.			K_W01, K_W02
6.	Student ma wiedzę na temat podstawowych technik badawczych stosowanych do opisu procesów fizjologicznych zachodzących u roślin, zna zasady bezpieczeństwa obowiązujące w laboratorium			K_W06, KW_09
W kategorii umiejętności				
1.	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie dotyczące podstawowych procesów fizjologicznych zachodzących u roślin, potrafi zweryfikować uzyskane wyniki z wiedzą teoretyczną.			K_U01, K_U02, K_U03, K_U05
2.	Student interpretuje zależności między organizmem roślinnym a otaczającym go środowiskiem, a także ocenia mechanizmy leżące u podstaw przystosowania organizmu roślinnego do zmiennych warunków wzrostu i rozwoju, w tym także wpływu na te procesy regulatorów wzrostu.			K_U07
3.	Student potrafi analizować materiał roślinny pod kątem oznaczania m.in. związków i aktywności enzymatycznych w nim zawartych oraz interpretować otrzymane wyniki			K_U01, K_U02
4.	Student czyta ze zrozumieniem literaturę fachową, potrafi na jej podstawie sporządzić opracowanie pisemne obejmujące zagadnienia dotyczące fizjologii roślin			K_U07, K_U10

W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt oraz własną pracę, poszanowanie pracy własnej i innych.			K_K02
2.	Student ma umiejętność pracy w zespole i bezpiecznego postępowania z chemikaliami.			K_K02, K_K03
3.	Student przejawia zainteresowanie zjawiskami zachodzącymi w żywej roślinie.			K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Gospodarka wodna roślin: dyfuzja, osmoza, pobieranie i przewodzenie wody, transpiracja i czynniki wpływające na intensywność transpiracji. Stosunki osmotyczne w komórce roślinnej. Gospodarka mineralna roślin: pierwiastki niezbędne dla życia roślin, pobieranie i transport składników mineralnych, objawy ich niedoboru, asymilacyjna redukcja azotanów. Fotosynteza: barwniki chloroplastowe i ich właściwości, budowa błon tylakoidowych, faza fotochemiczna, wiązanie CO ₂ u roślin C ₃ , C ₄ i CAM, fotooddychanie. Oddychanie tlenowe i beztlenowe: substraty oddechowe a wydajność energetyczna, etapy oddychania u roślin, oddychanie niewrażliwe na cyjanki, fermentacja. Wzrost i rozwój roślin: fazy wzrostu, hormony roślinne, fitochrom. Ruchy roślin. Reakcje roślin na stres środowiskowy.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: prezentacja multimedialna; ćwiczenia: zajęcia laboratoryjne, pogadanka				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: egzamin ustny lub pisemny; ćwiczenia: ocena aktywności na zajęciach, sprawdziany wstępne dotyczące bieżącego ćwiczenia oraz pisemne referaty na zadany temat, przeprowadzenie doświadczenia oraz sporządzenie sprawozdania z opisem uzyskanych wyników, kolokwia pisemne				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat budowy i funkcjonowania pojedynczej komórki roślinnej jak również organizmu roślinnego jako całości, nie ma należytej wiedzy na temat mechanizmów procesów fizjologicznych.	Student posiada podstawową wiedzę na temat budowy i funkcjonowania pojedynczej komórki roślinnej jak również organizmu roślinnego jako całości, zna podstawowe mechanizmy procesów fizjologicznych.	Student posiada dobrą wiedzę na temat budowy i funkcjonowania pojedynczej komórki roślinnej jak również organizmu roślinnego jako całości, zna większość mechanizmów odpowiedzialnych za procesy fizjologiczne.	Student posiada rozszerzoną i uporządkowaną wiedzę na temat budowy i funkcjonowania pojedynczej komórki jak również całego organizmu roślinnego, zna wszystkie mechanizmy leżące procesów podstaw procesów fizjologicznych.
Umiejętności	Student nie potrafi przeprowadzić doświadczeń badających podstawowe roślinne procesy fizjologiczne oraz dokonać weryfikacji uzyskanych wyników z wiedzą teoretyczną. Nie potrafi zinterpretować zależności między organizmem roślinnym a otaczającym go środowiskiem.	Student potrafi przeprowadzić niektóre doświadczenia badające podstawowe roślinne procesy fizjologiczne oraz dokonać weryfikacji uzyskanych wyników z wiedzą teoretyczną. Potrafi zinterpretować podstawowe zależności między organizmem roślinnym a otaczającym go środowiskiem.	Student prawidłowo interpretuje zależności między organizmem roślinnym a otaczającym go środowiskiem, potrafi przeprowadzić doświadczenia badające podstawowe roślinne procesy fizjologiczne oraz dokonać weryfikacji uzyskanych wyników z wiedzą teoretyczną.	Student bardzo dobrze interpretuje zależności między organizmem roślinnym a otaczającym go środowiskiem, bez problemu potrafi przeprowadzić doświadczenia badające podstawowe roślinne procesy fizjologiczne oraz dokonać weryfikacji uzyskanych wyników z wiedzą teoretyczną.
Kompetencje społeczne	Student nie wykazuje należytego przygotowania do pracy w laboratorium badawczym, nie potrafi pracować samodzielnie ani w zespole, nie rozumie potrzeby odpowiedzialności za powierzony sprzęt oraz własną pracę. Nie ma świadomości potrzeby podnoszenia swoich kompetencji.	Student wykazuje częściowe przygotowanie do pracy w laboratorium badawczym, nie zawsze potrafi pracować samodzielnie i w zespole, rozumie potrzebę odpowiedzialności za powierzony sprzęt oraz własną pracę.	Student wykazuje przygotowanie do pracy w laboratorium badawczym, potrafi pracować samodzielnie jak również w zespole, rozumie potrzebę odpowiedzialności za powierzony sprzęt oraz własną pracę.	Student wykazuje bardzo dobre przygotowanie do pracy w laboratorium badawczym, potrafi pracować samodzielnie jak również w zespole, rozumie potrzebę odpowiedzialności za powierzony sprzęt oraz własną pracę. Ma świadomość potrzeby podnoszenia swoich kompetencji.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	

Obecność na ćwiczeniach		30
Przygotowanie do ćwiczeń		30
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń		15
Konsultacje		15
Obecność na wykładzie		30
Przygotowanie do egzaminu		45
Obecność na egzaminie		2
SUMA GODZIN:		167
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		6
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Fizjologia roślin pod red. Kopcewicza J. i Lewaka S., Warszawa. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005	
2.	Fizjologia roślin. Czerwiński W., Warszawa. Państw. Wydaw. Naukowe, 1981	
3.	Fizjologia roślin. Szwejkowska A., Poznań. Wydaw. Nauk. UAM, 1999	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	Fizjologia roślin. Zurzycki J., Michniewicz M., Warszawa. Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1985	
2.	Fizjologia roślin dla wydziałów ogrodnich. Cz. 2, Piskornik Z., Wyd. AR Kraków, 1994 (lub nowsze wydanie)	
3.	Biologia komórki roślinnej. Tom I (Struktura) i II (Funkcja). Wojtaszek P., Woźny A., Ratajczak L., Warszawa. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008	
4.	Biochemia roślin. Kączkowski J., Tom I. Warszawa. Państw. Wydaw. Naukowe	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Wykład	dr hab. Ewa Skórzyńska-Polit	
Ćwiczenia	mgr Paweł Patrzyłas	

Karta przedmiotu Mikrobiologia ogólna				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład: 30 ćwiczenia: 30	-	-
ECTS	semestr zimowy	6	-	-
Język przedmiotu	Język polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	-	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów z budową i fizjologią organizmów prokariotycznych, omówienie różnorodności metabolicznej i typów pokarmowych w/w organizmów, zapoznanie studentów z taksonomią i diagnostyką mikroorganizmów.			
2.	Nauczenie studentów zasad pracy z materiałem mikrobiologicznym; z technikami mikroskopowymi, barwienia, hodowli i różnicowania biochemicznego.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
1.	Zaliczone kursy: podstawy cytofizjologii i ontogenezy, chemia			
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Rozumie podstawowe zjawiska dotyczące występowania i roli mikroorganizmów w przyrodzie			K_W01, K_W02, K_W03
2.	Posiada wiedzę z zakresu metodologii pracy z materiałem mikrobiologicznym, budowy i fizjologii najważniejszych grup drobnoustrojów i ich roli środowiskowej			K_W06
W kategorii umiejętności				
1.	Stosuje i wykonuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie mikrobiologii obejmujące hodowlę, identyfikację i różnicowanie drobnoustrojów			K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05
2.	Rozumie i biegle wykorzystuje literaturę naukową z zakresu mikrobiologii w języku polskim			K_U01, K_U02, K_U04, K_U05, K_U07
3.	Zbiera i interpretuje dane doświadczalne oraz na tej podstawie formułuje odpowiednie wnioski			K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05
4.	Wykazuje umiejętność formułowania uzasadnionych sądów na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł			K_U01, K_U02
5.	Uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany w zakresie obejmującym zagadnienia mikrobiologii			K_U07
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania oraz aktualizacji wiedzy i umiejętności, jest otwarty na stosowanie nowych technik badawczych..			K_K01
2.	Potrafi współpracować i pracować w zespole przyjmując w niej różne role			K_K02
3.	Wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym w szczególności w warunkach aseptycznych, postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia			K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				

Budowa komórkowa i subkomórkowa prokariotów w odniesieniu do komórki eukariotycznej. Systematyczny (wg klasyfikacji sztucznej) przegląd głównych grup mikroorganizmów (wirusów, bakterii i grzybów). Omówienie ich morfologii, metabolizmu (charakterystyczne szlaki metaboliczne) i środowiska ściany komórkowej. Organizacja i funkcjonowanie genomu prokariotycznego. Molekularne podstawy taksonomii i diagnostyki mikrobiologicznej. Wpływ środowiska na bakterie. Udział drobnoustrojów w kształtowaniu biosfery – udział w krążeniu węgla, tlenu, wodoru, siarki, azotu i innych pierwiastków w przyrodzie. Biotechnologiczne zastosowanie mikroorganizmów w przemyśle i medycynie. Mikroskopowanie – budowa i typy mikroskopów, morfologia komórek bakteryjnych i ich charakterystyczne ugrupowania. Podstawy barwienia drobnoustrojów. Skład i klasyfikacja pożywek mikrobiologicznych i sterylizacja. Hodowle drobnoustrojów. Wyosabnianie czystych kultur bakteryjnych i ogólna strategia diagnostyki mikrobiologicznej. Wpływ czynników fizykochemicznych na mikroorganizmy – w tym teoretyczne podstawy antybiotykooporności.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: wykład tradycyjny z wykorzystaniem sprzętu multimedialnego; ćwiczenia: zajęcia laboratoryjne				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład egzamin pisemny na koniec semestru, obecność na wykładach; ćwiczenia: 3 kolokwia z realizowanego programu, obecność i aktywność na zajęciach oraz opracowanie zadanych zagadnień				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej mikrobiologii ogólnej. Nie zna aktualnej literatury przedmiotu	Student posiada ogólną wiedzę dotyczącą mikrobiologii ogólnej, miejsca tej dyscypliny wśród innych dyscyplin empirycznych. Ma ograniczoną znajomość wyników badań w obszarze mikrobiologii	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu mikrobiologii ogólnej i miejsca tej dyscypliny wśród innych dyscyplin empirycznych. Ma rozeznanie w najnowszych wynikach badań oraz aktualnej literaturze przedmiotu.	Student posiada usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę nt. mikrobiologii ogólnej i miejsca tej dyscypliny wśród innych dyscyplin empirycznych. Zna najnowsze badania oraz aktualną literaturę przedmiotu. Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę na zajęciach oraz samodzielnie rozwiązuje zadane problemy z uzasadnieniem wyboru ich rozwiązania.
Umiejętności	Student nie potrafi analizować i nie rozumie podstawowych treści zajęć. Nie potrafi tworzyć własnych narzędzi pracy i ani posługiwać się nimi.	Student w stopniu minimalnym rozumie treści zajęć. Z pomocą prowadzącego analizuje tekst naukowy i formułuje rozwiązanie problemów.	Student potrafi zaprezentować posiadaną wiedzę, a także w sposób poprawny korzysta z niej na zajęciach. Z pomocą prowadzącego rozwiązuje stawiane problemy.	Student ma opracowane narzędzia analizy i syntezy posiadanej wiedzy (z odniesieniem do aktualnej literatury przedmiotu) oraz poprawnie, samodzielnie z nich korzysta w sytuacjach problemowych
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się we własny proces zdobywania wiedzy, nie wywiązuje się ze stawianych mu celów zadań, nie angażuje się w dyskusje stawianych problemów	Student uczestniczy w zajęciach, ale jego postawa jest bierna, pozbawiona kreatywności i zaangażowania. W małym stopniu angażuje się w dyskusje i korzystanie z dostępnej literatury przedmiotu	Student aktywnie uczestniczy w zajęciach, wykazuje otwartość na potrzebę pogłębiania posiadanej wiedzy i umiejętności. Chętnie angażuje się w dyskusje	Student w sposób aktywny uczestniczy w zajęciach, z własnej inicjatywy pogłębia i doskonali posiadaną wiedzę i umiejętności. W sposób wnikliwy korzysta z dostępnej literatury przedmiotu
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na wykładzie			30	
Przygotowanie i obecność na egzaminie			32	
Obecność na ćwiczeniach			30	
Przygotowanie do ćwiczeń			30	
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			15	
Konsultacje			30	

SUMA GODZIN:		167
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		6
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Kunicki-Goldfinger Wł. 2001. Życie bakterii. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.	
2.	Schlegel H.G.2005. Mikrobiologia ogólna. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa	
3.	Salyers A.A. Whitt D.D. 2003. Mikrobiologia – różnorodność, chorobotwórczość i środowisko. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa	
4.	Różalski A. 1998. Ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź	
5.	Kocwowa E. 1981. Ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	Nicklin J. 2000. Mikrobiologia- krótkie wykłady. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa	
2.	Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z. 2007-8. Mikrobiologia techniczna. Tom 1-2. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa	
3.	Szewczyk E. 2005. Diagnostyka bakteriologiczna. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Wykład/ćwiczenia	Dr Marek Pilecki	

Karta przedmiotu Genetyka				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład: 30 ćwiczenia: 30	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	6	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów ze zjawiskami, pojęciami i terminami genetycznymi. Omówienie podstawowych modeli teoretycznych stosowanych w genetyce.			
2.	Przedstawienie najważniejszych technik. Omówienie wybranych chorób genetycznych u człowieka.			
3.	Rozwinięcie i ugruntowanie umiejętności rozwiązywania zadań i problemów genetycznych			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Ukończony kurs „Podstawy Cytofizjologii i Ontogenezy”				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Zna i rozumie zjawiska, pojęcia i terminy genetyczne, i potrafi je zdefiniować. Potrafi wyjaśnić podstawowe modele teoretyczne stosowane w genetyce i omówić wybrane choroby genetyczne człowieka.			K_W01
2.	Ma podstawową wiedzę z zakresu genetyki i technik stosowanych w genetyce i ich praktycznego wykorzystania			K_W07
3.	Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Stosuje wybrane podstawowe techniki i narzędzia badawcze			K_U01
2.	Przeprowadza obserwacje i wykonuje podstawowe pomiary			K_U02
3.	Potrafi posługiwać się mikroskopem świetlnym, samodzielnie przygotować preparat mikroskopowy, prowadzić i udokumentować obserwacje mikroskopowe			K_U03
4.	Uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany w zakresie obejmującym zagadnienia genetyki. Potrafi rozwiązywać wybrane typy zadań genetycznych/problemów.			K_U07
5.	Stosuje wybrany podstawowy test statystyczny do analizy dziedziczenia cech			K_U17
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Rozumie potrzebę pogłębiania i aktualizacji wiedzy i umiejętności, jest otwarty na stosowanie nowych technik badawczych			K_K01
2.	Wykazuje gotowość do zespołowego rozwiązywania zadań i merytorycznej dyskusji. Wykazuje dbałość o powierzony sprzęt oraz inne nawyki niezbędne do pracy w laboratorium. Przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy własnej i innych.			K_K02, K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				

Wykład: Dziedziczenie mendelowskie; cechy proste, złożone, ilościowe; dziedziczenie pozajądrowe; podstawy genetyki populacyjnej; chromosomowe podstawy dziedziczenia; choroby genetyczne człowieka i zwierząt; mitozę i mejozę; sprzężenie genów; crossing-over i mapowanie chromosomów; struktura kariotypu; mutacje; wielkość genomów; elementy ruchome genomu; chromatyna - struktura i funkcja; determinacja płci; rola procesów genetycznych w ewolucji; najważniejsze techniki stosowane w genetyce i ich znaczenie.
 Ćwiczenia: Praktyczne (rozwiązywanie zadań) opanowanie przez studentów najważniejszych zagadnień genetyki: prawa Mendla, dziedziczenie cech prostych, złożonych, ilościowych, sprzężenie genów, genetyka populacji, choroby genetyczne, cechy sprzężone z płcią. Wykorzystanie wybranego testu statystycznego w zadaniach i do analizy danych. Wykrywanie DNA w komórkach, sporządzanie prostych mikroskopowych preparatów cytologicznych. Chromosomy, kariotyp, mutacje chromosomowe. Wybrane techniki analizy genetycznej w praktyce.

METODY DYDAKTYCZNE

Wykład - wykład tradycyjny z wykorzystaniem sprzętu multimedialnego; ćwiczenia – konwersatorium, koncepcyjna praca z tekstem (opracowywanie zagadnień, rozwiązywanie zadań) poprzedzona krótką prezentacją wprowadzającą w tematykę i/lub jej kombinacja z zajęciami laboratoryjnymi. Praca w grupach. Wykorzystanie podczas zajęć środków audiowizualnych (rzutnik pisma, rzutnik multimedialny), sprzętu komputerowego oraz aparatury naukowej (m.in. mikroskopy, aparaty do PCR).

SPOSOBY OCENY STUDENTA

Wykład - pisemny egzamin w formie eseju na zadany temat/tematy lub w zróżnicowanej formie obejmującej krótkie odpowiedzi na zadane pytania, uzupełnienia tekstu, test jednokrotnego wyboru oraz zadania do rozwiązania. Możliwość przeprowadzenia egzaminu ustnego, podczas którego student na bieżąco rozwiązuje zadanie przy tablicy i/lub odpowiada na pytania; ćwiczenia - Kolokwia z realizowanego programu oraz/lub odpowiedzi ustne (ocenie ciągłe) – 80%, Aktywność na zajęciach – 20%

SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie zna i nie rozumie zjawisk, pojęć i terminów genetycznych i nie potrafi ich zdefiniować. Nie potrafi wyjaśnić podstawowych modeli teoretycznych stosowanych w genetyce i nie potrafi omówić wybranych chorób genetycznych człowieka. Generalnie nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej genetyki i metod stosowanych w genetyce. Nie ma wiedzy na temat podstawowych zasad bezpieczeństwa.	Student posiada bardzo ogólną i chaotyczną wiedzę dotyczącą zjawisk, pojęć, terminów genetycznych, podstawowych modeli teoretycznych, chorób genetycznych człowieka, technik stosowanych w genetyce i ich praktycznego zastosowania, podstawowych zasad bezpieczeństwa. Często nieprawidłowo je definiuje i interpretuje. Generalnie student popełnia sporo błędów logicznych.	Student posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą zjawisk, pojęć, terminów genetycznych, podstawowych modeli teoretycznych, chorób genetycznych człowieka, technik stosowanych w genetyce i ich praktycznego zastosowania, podstawowych zasad bezpieczeństwa. Generalnie prawidłowo je interpretuje. Popełnia mało błędów logicznych i merytorycznych.	Student posiada usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę dotyczącą zjawisk, pojęć, terminów genetycznych, podstawowych modeli teoretycznych, chorób genetycznych człowieka, technik stosowanych w genetyce i ich praktycznego zastosowania, podstawowych zasad bezpieczeństwa. Generalnie nie popełnia błędów logicznych i merytorycznych.
Umiejętności	Student nie potrafi zastosować wybranych podstawowych technik i narzędzi badawczych, nie potrafi przeprowadzać wybranych obserwacji i podstawowych pomiarów, nie potrafi posługiwać się mikroskopem świetlnym, samodzielnie wykonać preparat mikroskopowy, prowadzić i udokumentować obserwacje mikroskopowe, nie potrafi uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany zakresie obejmującym zagadnienia genetyki. Nie potrafi rozwiązywać wybranych typów zadań/problemów genetycznych, nie potrafi zastosować wybranego podstawowego testu statystycznego do opisu dziedziczenia cech.	Student w stopniu minimalnym aczkolwiek wystarczającym do zaliczenia przedmiotu potrafi: zastosować wybrane podstawowe techniki i narzędzia badawcze, przeprowadzać wybrane obserwacje i podstawowe pomiary, posługiwać się mikroskopem świetlnym, samodzielnie wykonać preparat mikroskopowy, prowadzić i udokumentować obserwacje mikroskopowe, uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany w zakresie obejmującym zagadnienia genetyki, rozwiązywać wybrane typy zadań/problemów genetycznych, zastosować wybrany podstawowy test statystyczny do opisu dziedziczenia cech. Z dużą pomocą prowadzącego analizuje tekst naukowy i formułuje rozwiązanie problemów. Nie potrafi bezbłędnie rozwiązać wielu zadań.	Student generalnie potrafi, aczkolwiek czasami z pewnymi błędami zastosować wybrane podstawowe techniki i narzędzia badawcze, przeprowadzać wybrane obserwacje i podstawowe pomiary, posługiwać się mikroskopem świetlnym, samodzielnie wykonać preparat mikroskopowy, prowadzić i udokumentować obserwacje mikroskopowe, uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany w zakresie obejmującym zagadnienia genetyki, rozwiązywać wybrane typy zadań/problemów genetycznych, zastosować wybrany podstawowy test statystyczny do opisu dziedziczenia cech. Student potrafi zaprezentować posiadaną wiedzę, a także w sposób poprawny korzysta z niej na zajęciach. Z pomocą prowadzącego rozwiązuje stawiane problemy. Dobrze sobie	Student potrafi generalnie bez błędów zastosować wybrane podstawowe techniki i narzędzia badawcze, przeprowadzać wybrane obserwacje i podstawowe pomiary, posługiwać się mikroskopem świetlnym, samodzielnie wykonać preparat mikroskopowy, prowadzić i udokumentować obserwacje mikroskopowe, uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany zakresie obejmującym zagadnienia genetyki, rozwiązywać wybrane typy zadań/problemów genetycznych, zastosować wybrany podstawowy test statystyczny do opisu dziedziczenia cech. Student potrafi bardzo dobrze zaprezentować posiadaną wiedzę, a także bardzo sprawnie korzysta z niej na zajęciach. Samodzielnie rozwiązuje stawiane problemy z uzasadnieniem wyboru ich

			radzi z rozwiązywaniem zadań i nie popełnia często błędów.	rozwiązania. Generalnie bezbłędnie rozwiązuje zadania/problemy genetyczne.
Kompetencje społeczne	Student w ogóle nie wykazuje się w/w kompetencjami. Student nie angażuje się we własny proces zdobywania wiedzy, nie wywiązuje się ze stawianych mu celów. Jest nieaktywny na ćwiczeniach.	Student w stopniu minimalnym, aczkolwiek wystarczającym do zaliczenia przedmiotu wykazuje się w/w kompetencjami. W podobny sposób przejawia też zaangażowanie we własny proces zdobywania wiedzy. Generalnie słabo wywiązuje się ze stawianych mu celów i jest bierny na zajęciach.	Student generalnie wykazuje się w/w kompetencjami, lecz także zdarza mu się o nich zapominać i/lub nie zawsze je w sposób właściwy interpretuje. Student generalnie dobrze wywiązuje się ze stawianych mu celów, jest zaangażowany we własny proces zdobywania wiedzy i aktywny w zajęciach, angażując się czasami w dyskusje.	Student niezłomnie, zdecydowanie i w pełni wykazuje w/w kompetencje. Student bardzo dobrze wywiązuje się ze stawianych mu celów, w sposób bardzo aktywny uczestniczy w zajęciach, chętnie i często angażując się w dyskusje.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Udział w wykładach			30	
Udział w ćwiczeniach			30	
Przygotowanie się do ćwiczeń			20	
Przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń			20	
Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu			30	
SUMA GODZIN:			130	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			6	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Winter P.C., Hickey G.I., Flechter H.I. 2010. Genetyka. Krótkie wykłady. PWN			
2.	Drewa G., Ferenc T. 2003. Podstawy genetyki. Dla studentów i lekarzy. Elsevier Urban & Partner.			
3.	Charon K.M., Świtoński M. 2012. Genetyka i genomika zwierząt. PWN.			
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA – wybrane fragmenty/strony www z następujących pozycji:				
1.	Reece R.J. 2004. Analysis of Genes and Genomes. Wiley and Sons Ltd.			
2.	Źródła internetowe: Genetics Education Center: http://www.kumc.edu/gec/ , Pojęcia i terminy genetyczne, ewolucja: http://www.macroevolution.net/ , genetyka populacyjna i ewolucyjna: http://www.ndsu.edu/pubweb/~mcclean/plsc431/popgen/popgen1.htm , strony edukacyjne z National Genetics and Genomics Education Center: http://www.geneticseducation.nhs.uk/browse-resources			
PROWADZĄCY ZAJĘCIA				
Wykład/ćwiczenia	Dr Hieronim Golczyk			

Karta przedmiotu Biologia Molekularna				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład: 30 ćwiczenia: 45	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	7	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	Wykład: egzamin pisemny ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Teoretyczne zapoznanie studentów z wybranymi technikami współczesnej biologii molekularnej			
2.	Praktyczne wykonanie wybranych technik biologii molekularnej.			
3.	Wykształcenie umiejętności planowania doświadczenia, obserwacji, zadawania pytań i omówienia wyników.			
4.	Nabycie umiejętności posługiwania się specyficznym słownictwem biologii molekularnej			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Zaliczone kursy: biochemia, mikrobiologia ogólna, chemia, wiedza :znajomość zagadnień biochemii i chemii, umiejętności: znajomość podstawowych technik laboratoryjnych, kompetencje społeczne: Chęć do poszerzania swoich umiejętności oraz pracy w grupie				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe techniki biologii molekularnej.			K_W01, K_W06
2.	Student posiada wiedzę z zakresu historycznego rozwoju biologii molekularnej i jej miejsca w systemie nauk przyrodniczych			K_W01, K_W07
3.	Student zna i potrafi przedstawić etapy procesów transkrypcji i translacji			K_W01, K_W06, K_W07
4.	Zaproponować użycie odpowiedniej techniki w celu osiągnięcia danego rezultatu.			K_W01, K_W06, K_W07, K_W09
5.	Porównać różne techniki, które mogą być użyte do osiągnięcia jednego celu.			K_W01, K_W06, K_W07, K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Student umie samodzielnie przeprowadzić podstawowe eksperymenty z zakresu biologii molekularnej			K_U01, K_U05, K_U07
2.	Student umie opisać przeprowadzony cykl eksperymentów w sposób typowy dla prac naukowych i zinterpretować wyniki przeprowadzonych doświadczeń.			K_U01, K_U05, K_U07
3.	Student umie przeprowadzić ekspresję genu w komórkach bakteryjnych z obliczeniem jej wydajności			K_U01, K_U05, K_U07
4.	Student umie zaplanować i przeprowadzić wydajne oczyszczanie produktu ekspymowanego genu.			K_U01, K_U05, K_U07
5.	Student umie sprawdzać aktywność wybranych enzymów z zastosowaniem techniki radiometrycznej.			K_U01, K_U05, K_U07
W kategorii kompetencji społecznych				

1.	Otwartość na nowoczesne technologie stosowane w biotechnologii	K_K01, K_K02, K_K03		
2.	Świadomość możliwości praktycznego wykorzystania poznanych technik w biotechnologii czy medycynie	K_K01, K_K02, K_K03		
3.	Umiejętność stawiania własnych tez w odniesieniu do technik molekularnych.	K_K01, K_K02, K_K03		
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
<p>Treści wykładu: DNA jako materiał genetyczny. Definicja genu, budowa genów prokariotycznych i eukariotycznych). Organizacja materiału genetycznego w komórkach pro- i eukariotycznych. Zmiany zachodzące w obrębie genomu transpozycja, konwersja genetyczna amplifikacja fragmentów genomu, rearanżacje funkcjonalne genomu. Replikacja DNA. Różne mechanizmy powielania materiału genetycznego. Mutageneza i procesy naprawy DNA. Mechanizmy rekombinacji DNA. Transkrypcja. Budowa i funkcje pro- i eukariotycznych polimeraz RNA, mechanizmy inicjacji, elongacji i terminacji transkrypcji. Kontrola ekspresji genów prokariotycznych i eukariotycznych na różnych etapach. Modyfikacje potranskrypcyjne RNA ich regulacja i znaczenie. Translacja. Kod genetyczny, mechanizmy inicjacji, elongacji i terminacji translacji oraz regulacja poszczególnych etapów. Transport białek w komórce. Mechanizmy transportu białek do specyficznych lokalizacji w komórkach. Budowa i funkcja białek szoku termicznego (HSP). Proteoliza. Transmisja sygnałów zewnątrzkomórkowych u organizmów pro- i eukariotycznych. Budowa i zasady funkcjonowania receptorów błonowych i wewnątrzkomórkowych. Molekularne przełączniki w reakcjach kaskadowych transmisji sygnałowej: białka G i białka ras, kinazy MAP, białko p53, kaspazy. Mechanizm cyklu komórkowego.</p> <p>Ćwiczenia: Praktyczne zastosowanie genów reporterowych. Właściwości i charakterystyka i wizualizacja wybranych genów. Klonowanie genu kodującego enzym kinazę białkową. Nadprodukcja kinazy w wybranych systemach ekspresyjnych. Liza komórkowa oraz oczyszczanie produktu genu z zastosowaniem chromatografii cieczowej. Obliczanie wydajności ekspresji i oczyszczania. Sprawdzanie aktywności kinazy białkowej metodą radioizotopową. Wyznaczanie stałych kinetycznych. Regulacja aktywności enzymu z zastosowaniem selektywnych inhibitorów.</p>				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład - wykład tradycyjny z wykorzystaniem sprzętu multimedialnego, ćwiczenia: laboratoryjne, prezentacja multimedialna, dyskusja, metody problemowe				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: egzamin pisemny na koniec semestru, obecność na wykładach; ćwiczenia 2 kolokwia z realizowanego programu – 70 %, Obecność i aktywność na zajęciach, kolokwia wstępne oraz opracowanie zadanych zagadnień – 30 %				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej biologii molekularnej, miejsca dyscypliny wśród innych dyscyplin empirycznych oraz jej historycznego rozwoju. Nie zna aktualnej literatury przedmiotu oraz technik stosowanych w biologii molekularnej i ich wykorzystania.	Student posiada ogólną wiedzę dotyczącą biologii molekularnej, miejsca dyscypliny wśród innych dyscyplin empirycznych oraz jej historycznego rozwoju. Ma ograniczoną znajomość najnowszych wyników badań w obszarze biologii molekularnej oraz technik stosowanych w tej dziedzinie i ich zastosowania.	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu biologii molekularnej, miejsca dyscypliny wśród innych dyscyplin empirycznych oraz jej historycznego rozwoju. Ma rozeznanie w najnowszych wynikach badań oraz aktualnej literaturze przedmiotu, zna podstawowe techniki stosowane w biologii molekularnej.	Student posiada usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę nt. biologii molekularnej, miejsca dyscypliny wśród innych nauk empirycznych oraz jej historycznego rozwoju. Zna najnowsze badania oraz aktualną literaturę przedmiotu. Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę na zajęciach, zadane problemy rozwiązuje samodzielnie z uzasadnieniem wyboru ich rozwiązań
Umiejętności	Student nie potrafi analizować i nie rozumie podstawowych treści zajęć. Nie potrafi tworzyć własnych narzędzi pracy ani posługiwać się nimi.	Student w stopniu minimalnym rozumie treści zajęć. Z pomocą prowadzącego analizuje tekst naukowy i formułuje rozwiązania problemów.	Student potrafi zaprezentować posiadaną wiedzę, a także w sposób poprawny korzysta z niej na zajęciach. Z pomocą prowadzącego rozwiązuje stawiane problemy.	Student ma opanowane narzędzia analizy i syntezy posiadanej wiedzy (z odniesieniem do aktualnej literatury przedmiotu) oraz samodzielnie z nich korzysta w sytuacjach problemowych.
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się we własny proces zdobywania wiedzy, nie wywiązuje się ze stawianych mu celów i zadań, nie angażuje się w dyskusje stawianych problemów.	Student uczestniczy w zajęciach, ale jego postawa jest bierna, pozbawiona kreatywności i zaangażowania. W małym stopniu angażuje się w dyskusje i korzystanie z dostępnej literatury przedmiotu.	Student aktywnie uczestniczy w zajęciach, wykazuje otwartość na potrzebę pogłębiania posiadanej wiedzy i umiejętności. Chętnie angażuje się w dyskusje.	Student w sposób aktywny uczestniczy w zajęciach, z własnej inicjatywy pogłębia i doskonali posiadaną wiedzę i umiejętności. W sposób wnikliwy korzysta z dostępnej literatury przedmiotu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Obecność na wykładzie	30
Przygotowanie do egzaminu	32
Obecność na ćwiczeniach	45
Przygotowanie do ćwiczeń	45
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	15
Konsultacje	30
SUMA GODZIN:	197
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:	7
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA	
1.	Węgleński, P. Genetyka molekularna, PWN 2007
2.	Brown, T.A. Genomy, PWN 2009
3.	Allison, L.A. Podstawy biologii molekularnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego 2009
4.	Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L.: Biochemia, PWN, 2009
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA	
1.	Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P., Molecular Biology of the Cell, New York: Garland Science 2008
2.	Turner P.C., McLennan A.G., Bates A.D., White M.R.H., Biologia Molekularna – krótkie wykłady, PWN, 2011
3.	Lodish H., Berk A., Kaiser C.A., Krieger M., Scott M.P., Bretscher A., Ploegh H., Matsudaira P., Molecular Cell Biology, W.H. Freeman Publishers, 2012
PROWADZĄCY ZAJĘCIA	
Wykład	Prof. dr hab. Ryszard Szyszka
Ćwiczenia	Dr Maciej Masłyk

Karta przedmiotu Kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt				
Forma zajęć:	wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	15 wykłady 30 ćwiczenia	semestr letni	15 wykład 15 ćwiczenia
ECTS	semestr zimowy	3	semestr letni	4
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: zaliczenie bez oceny ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	semestr letni	wykład: egzamin pisemny ćwiczenia: zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów z metodyką pracy w laboratorium hodowlanym, rodzajami kultur roślinnych, pozyskiwaniem i hodowlą komórek zwierzęcych.			
2.	Wskazanie możliwości wykorzystania hodowli komórkowych i tkankowych w przemyśle, rolnictwie i medycynie.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
1.	Zaliczone przedmioty: Podstaw cytofizjologii i ontogenezy, Fizjologia zwierząt, Fizjologia roślin			
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student zna zasady pracy w warunkach sterylnych oraz zasady GLP, rozumie zasady pracy z hodowlami pierwotnymi i liniami komórkowymi oraz z hodowlą roślin metodą kultur <i>in vitro</i> .			K_W02
2.	Student potrafi przedstawić technologiczne aspekty kultur bioreaktorowych, wymienić i opisać rodzaje bioreaktorów i zasady ich doboru w zależności od prowadzonej hodowli, zna sposoby przechowywania linii komórkowych.			K_W02, K_W08
3.	Student posiada wiedzę na temat możliwości wykorzystania hodowli komórkowych i tkankowych w biotechnologii, jak również w innych dziedzinach nauki.			K_W02, K_W08, K_W05
4.	Student potrafi scharakteryzować metody diagnostyki molekularnej roślin oraz zna podstawy i sposoby selekcji cech w kulturze <i>in vitro</i> .			K_W07
W kategorii umiejętności				
1.	Student potrafi izolować komórki z materiału biologicznego i zakładać hodowle pierwotne, dobierać i sporządzać pożywki hodowlane.			K_U01, K_U04
2.	Student umie pracować w warunkach sterylnych, pasażować komórki rosnące w zawiesinie i komórki adherentne, jest w stanie ocenić stan hodowli, potrafi przygotować komórki do przechowania.			K_U01, K_U02, K_U04, K_U05
3.	Student przeprowadzi doświadczenia polegające na inicjacji kalusa na eksplantacie pierwotnym oraz wywoła organogenezę pędową i korzeniową w kulturach kalusa.			K_U04, K_U05
4.	Student przygotowuje opracowanie pisemne w oparciu o anglojęzyczną literaturę fachową z zakresu hodowli roślin w kulturach <i>in vitro</i> .			K_U10
5.	Student przygotowuje sprawozdanie z przeprowadzonych doświadczeń.			K_U10
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student nabiera odpowiednich nawyków do pracy w warunkach sterylnych oraz obchodzenia się z materiałem potencjalnie zakaźnym.			K_K03
2.	Student jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt.			K_K02
3.	Interesuje się dalszym rozwojem wiedzy w kierunku wykorzystania hodowli komórkowych i tkankowych w różnych dziedzinach nauki.			K_K01

TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Rodzaje i warunki prowadzenia hodowli <i>in vitro</i> . Sporządzanie pożywek. Składniki pożywek. Regulatory wzrostu stosowane w kulturach roślinnych. Sterylizacja materiału roślinnego, autoklawowanie, zasady pracy sterylnej. Typy kultur komórkowych i tkankowych roślinnych i zwierzęcych. Mikrorozmnazanie. Kultury roślinne w bioreaktorach. Hodowla komórek adherentnych – ocena stanu hodowli, poziomu konfluencji, przygotowanie pożywek, pasażowanie komórek (trypsynizacja, z użyciem skrobaka). Pozyskiwanie komórek do zakładania pierwotnych hodowli narządowych z tkanek zwierząt. Ocena żywotności i morfologii komórek z użyciem barwienia fluorescencyjnego. Wykorzystanie hodowli komórkowych i tkankowych w biotechnologii. Sposoby przechowywania komórek.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: pokaz multimedialny; ćwiczenia: zajęcia laboratoryjne, pogadanka, dyskusja				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: egzamin połówkowy, egzamin końcowy; ćwiczenia: kolokwium pisemne, sprawdzian wstępny, aktywna praca w grupach ćwiczeniowych, wykonanie doświadczeń i prowadzenie zeszytu hodowlanego				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie ma wiedzy na temat roślinnych i zwierzęcych kultur <i>in vitro</i> .	Student ma podstawową wiedzę na temat roślinnych i zwierzęcych kultur <i>in vitro</i> .	Student ma dobrą wiedzę na temat roślinnych i zwierzęcych kultur <i>in vitro</i> .	Student ma rozszerzoną i uporządkowaną wiedzę na temat roślinnych i zwierzęcych kultur <i>in vitro</i> .
Umiejętności	Student nie potrafi wyizolować materiału biologicznego i przygotować podłoża hodowlanego, nie potrafi założyć i prowadzić hodowli zwierzęcych i roślinnych.	Student potrafi wyizolować materiał biologiczny i przygotować podłoże hodowlane, po konsultacji z prowadzącym potrafi przeprowadzić pasaż, zainicjować kulturę kalusa i procesy morfogenetyczne oraz ocenić żywotność hodowli i przygotować ją do przechowania	Student potrafi wyizolować materiał biologiczny i przygotować podłoże hodowlane, samodzielnie potrafi przeprowadzić pasaż, zainicjować kulturę kalusa i procesy morfogenetyczne oraz ocenić żywotność hodowli i przygotować ją do przechowania	Student potrafi wyizolować materiał biologiczny i przygotować podłoże hodowlane, samodzielnie i z najwyższą starannością potrafi przeprowadzić pasaż, zainicjować kulturę kalusa i procesy morfogenetyczne oraz ocenić żywotność hodowli i przygotować ją do przechowania.
Kompetencje społeczne	Student nie potrafi pracować w grupie, nie wykazuje odpowiedzialności za powierzony sprzęt, nie wykazuje zainteresowania rozwojem wiedzy o hodowlach komórkowych i tkankowych i ich wykorzystania w innych dziedzinach nauki.	Student potrafi pracować w zespole, jest odpowiedzialny ze powierzony mu sprzęt, wykazuje umiarkowane zainteresowanie rozwojem wiedzy w kierunku wykorzystania hodowli komórkowych i tkankowych w różnych dziedzinach nauki.	Student potrafi pracować w zespole, jest odpowiedzialny ze powierzony mu sprzęt, wykazuje zainteresowanie rozwojem wiedzy w kierunku wykorzystania hodowli komórkowych i tkankowych w różnych dziedzinach nauki.	Student potrafi pracować w zespole, jest odpowiedzialny ze powierzony mu sprzęt, wykazuje duże zainteresowanie rozwojem wiedzy w kierunku wykorzystania hodowli komórkowych i tkankowych w różnych dziedzinach nauki.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności		
Obecność na ćwiczeniach		45		
Przygotowanie do ćwiczeń		45		
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń		15		
Konsultacje		15		
Obecność na wykładzie		30		
Przygotowanie do egzaminu		45		
Obecność na egzaminie		4		
SUMA GODZIN:		199		

SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		7
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Stokłosowa S. Hodowla komórek i tkanek. PWN, 2004	
2.	Malepszy S. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa, 2009	
3.	Woźny A., Przybył K. Komórki roślinne w warunkach stresu. Tom II Komórki <i>in vitro</i> . Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2007	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	Davis J.M. Basic Cell Culture. Oxford University Press, 2002	
2.	Doyle A., Griffiths J.B. Cell and Tissue Culture- Laboratory Procedures in Biotechnology. Wiley, 1998	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Wykład	Ewa Skórzyńska-Polit, Anna Sierosławska	
Ćwiczenia	Anna Sierosławska, Anna Rymuszka, Aleksandra Seta-Koselska, Agnieszka Betlej	

Karta przedmiotu Materiały nieorganiczne i kompozytowe w biotechnologii				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	Wykład: 30 ćwiczenia:45	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	6	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	Wykład – zaliczenie na ocenę ćwiczenia: zaliczenie z oceną	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Wprowadzenie studentów w problematykę materiałów nieorganicznych i kompozytowych.			
3.	Zapoznanie z wybranymi sposobami charakterystyki materiałów nieorganicznych i kompozytowych.			
4.	Praktyczne zapoznanie studentów z pracą laboratoryjną i obsługą specjalistycznej aparatury laboratoryjnej. Uświadomienie studentom korelacji zdobywanych wiadomości teoretycznych z praktyczną pracą laboratoryjną, np wykorzystanie izoterm adsorpcji do charakterystyki powierzchni ciał stałych.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Znajomość chemii ogólnej na poziomie liceum (poziom podstawowy), przedmiot - chemia ogólna i nieorganiczna (semestr I) oraz przedmiot chemia fizyczna (semestr II).				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki, matematyki i chemii niezbędną do zrozumienia i interpretacji podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych.			K_W03
2.	Student ma wiedzę w zakresie podstawowych technik laboratoryjnych i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii.			K_W06
3.	Student posiada wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk bezpieczeństwa i higieny pracy.			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Student stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biotechnologii			K_U01
2.	Student wykonuje proste zadania badawcze w zakresie chemii.			K_U05
3.	Student potrafi uczyć się samodzielnie w ukierunkowany sposób.			K_U07
4.	Student potrafi uczestniczyć w dyskusji dotyczącej problematyki z zakresu biotechnologii wykorzystując język naukowy.			K_U08
5.	Student przygotowuje wystąpienie ustne w języku polskim			K_U09
6.	Student stosuje podstawowe metody statystyczne i technologię informatyczną do opisu zjawisk przyrodniczych oraz analizy i opracowania danych doświadczalnych.			K_U17
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania oraz aktualizacji wiedzy i umiejętności, jest otwarty na stosowanie nowych technik badawczych			K_K01
2.	Student wykazuje dbałość o powierzony sprzęt, poszanowanie pracy własnej i innych, wykazuje gotowość do zespołowego rozwiązywania zadań i merytorycznej dyskusji			K_K02
3.	Student wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym, postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia.			K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				

Lepkość cieczy/roztworów makromolekuł, lepkość graniczna i zredukowana, definicje, aparatura pomiarowa. Wybrane adsorbenty i ich charakterystyka: powierzchnia właściwa, pojemność mono-warstwy, adsorpcja fizyczna, chemisorpcja, równowaga adsorpcyjna - metody wyznaczania. Gęstość substancji, metody pomiaru gęstości. Problematyka nowoczesnych materiałów nieorganicznych i kompozytowych - nanomateriały				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: tradycyjny wykład z elementami metody problemowej i dyskusji ;ćwiczenia: ćwiczenia laboratoryjne w formie eksperymentalnej, wspólne rozwiązywanie zadań i problemów, wnioski z przeprowadzonych doświadczeń, prezentacja referatu, dyskusja.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: zaliczenie, które obejmuje całość wiedzy i umiejętności objętych przez wykład (100%); ćwiczenia: wygłoszenie referatu lub przedstawienie prezentacji multimedialnej – 20%;Zaliczenia ustne przeprowadzane przed rozpoczęciem zajęć, ocena ciągła na zajęciach;złożenie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń – 50%; Końcowe zaliczenie pisemne – 30%.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu programu przedmiotu: „Materiały nieorganiczne kompozytowe stosowane w biotechnologii.”	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu programu przedmiotu: „Materiały nieorganiczne kompozytowe stosowane w biotechnologii.”	Wiedza studenta obejmuje całość wymaganego materiału, ale może mieć braki w nieistotnych szczegółach.	Student ma ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę obejmującą całość wymaganego materiału, potrafi swobodnie z niej korzystać.
Umiejętności	Nie potrafi przeprowadzić doświadczeń laboratoryjnych, nie potrafi analizować i opracować wyników badań oraz przygotować raportów końcowych z prowadzonych eksperymentów	Z pomocą opiekuna analizuje i opracowuje wyniki badań oraz przygotowuje raporty końcowe z prowadzonych eksperymentów.	Analizuje i opracowuje wyniki badań oraz przygotowuje raporty końcowe z prowadzonych eksperymentów	Analizuje i opracowuje wyniki badań oraz przygotowuje raporty końcowe z prowadzonych eksperymentów, samodzielnie wyciąga wnioski.
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się w proces kształcenia	Student dostatecznie angażuje się w proces kształcenia	Student angażuje się w proces kształcenia	Student wzorowo angażuje się w proces kształcenia
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na wykładach			30	
Obecność na ćwiczeniach			45	
Przygotowanie do ćwiczeń			20	
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			15	
Konsultacje			8	
Przygotowanie do zaliczenia wykładów			30	
Zaliczenie wykładów			2	
SUMA GODZIN:			150	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			6	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	P.W. Atkins „Podstawy chemii fizycznej”, PWN 1999			
2.	R. Brdička „Podstawy chemii fizycznej” PWN 1970			
3.	K. Pigoń, Z. Ruziewicz „Chemia fizyczna” PWN 1986			
4.	E. Szymański „Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej” UMCS 1991			

PROWADZĄCY ZAJĘCIA	
Wykład	Prof. dr hab. Piotr Staszczuk
Ćwiczenia	dr Ludomir Kwietniewski, mgr Magdalena Rycyk

Karta przedmiotu Techniki laboratoryjne				
Forma zajęć:	ćwiczenia			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	45
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	5
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Teoretyczne zapoznanie studentów z wybranymi technikami stosowanymi w laboratorium biotechnologicznym.			
2.	Praktyczne zapoznanie studentów z podstawowymi technikami laboratoryjnymi poprzez samodzielne ich wykonanie.			
3.	Wykształcenie umiejętności obserwacji, zadawania pytań, projektowania doświadczenia, omówienia wyników i przedstawienia wniosków.			
4.	Wyrobienia umiejętności posługiwania się sprzętem laboratoryjnym.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Zaliczone kursy: język angielski poziom podstawowy, chemia				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Ma wiedzę w zakresie podstawowych technik laboratoryjnych i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii, tj. wirowanie, elektroforeza, chromatografia ciekłowa.			K_W03
2.	Ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki, matematyki i chemii niezbędną do zrozumienia technik stosowanych w laboratorium biotechnologicznym.			K_W06
3.	Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa obowiązujących w laboratorium podczas obsługi sprzętu laboratoryjnego.			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Stosuje podstawowe techniki laboratoryjne w zakresie biotechnologii, tj. wirowanie, elektroforeza, chromatografia ciekłowa.			K_U01
2.	Przeprowadza obserwacje i wykonuje podstawowe pomiary fizyczne, chemiczne i biologiczne z zastosowaniem urządzeń laboratoryjnych.			K_U02
3.	Projektuje i/lub wykonuje proste zadania badawcze z wykorzystaniem poznanych technik laboratoryjnych.			K_U05
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania oraz aktualizacji wiedzy i umiejętności z zakresu technik stosowanych w biotechnologii.			K_K01
2.	Wykazuje dbałość o powierzony sprzęt, poszanowanie pracy własnej i innych, wykazuje gotowość do zespołowego rozwiązywania zadań i merytorycznej dyskusji.			K_K02
3.	Wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym, postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia.			K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				

Przygotowywanie roztworów/buforów o określonym stężeniu (molowym, procentowym). Przygotowywanie podłoży mikrobiologicznych do hodowli bakterii i drożdży. Wybrane techniki dezintegracji komórek eukariotycznych i prokariotycznych. Wirowanie, jako technika separacji składników komórkowych. Rodzaje rotorów i wirówek. Rodzaje chromatografii cieczowej stosowane w biotechnologii. Chromatografia jonowymienna. Chromatografia powinowactwa. Filtracja żelowa. Chromatografia oddziaływań hydrofobowych. Chromatografia odwróconej fazy. Wybrane techniki elektroforetyczne. Elektroforeza białek w warunkach denaturujących. Elektroforeza dwukierunkowa. Izoelektroogniskowanie. Transfer elektroforetyczny. Wizualizacja białek rozdzielonych elektroforetycznie. Western Blotting.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, pogadanka, dyskusja				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
kolokwia pisemne, obecność i aktywność na zajęciach, ćwiczenia praktyczne, ocenianie ciągle				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej technik laboratoryjnych Nie zna aktualnej literatury przedmiotu.	Student posiada ogólną wiedzy dotyczącą technik laboratoryjnych. Ma ograniczoną znajomość technik laboratoryjnych stosowanych w biotechnologii.	Student posiada uporządkowaną wiedzy dotyczącą technik laboratoryjnych. Ma rozeznanie w najnowszych technikach laboratoryjnych oraz aktualnej literaturze przedmiotu.	Student posiada usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę nt. technik laboratoryjnych stosowanych w biotechnologii. Zna najnowsze badania oraz aktualną literaturę.
Umiejętności	Student nie potrafi analizować i nie rozumie podstawowych treści zajęć. Nie potrafi wykonywać nawet prostych czynności laboratoryjnych.	Student w stopniu minimalnym rozumie treści zajęć. Z pomocą prowadzącego przeprowadza proste czynności laboratoryjne	Student potrafi zaprezentować posiadaną wiedzę, a także w sposób poprawny korzysta z niej na zajęciach. Z pomocą prowadzącego wykorzystuje techniki laboratoryjne do przeprowadzania doświadczeń.	Student ma opanowane techniki laboratoryjne omawiane na zajęciach oraz poprawnie, samodzielnie z nich korzysta w sytuacjach problemowych.
Kompetencje społeczne	Student nie wywiązuje się ze stawianych mu celów i zadań.	Student uczestniczy w zajęciach, ale jego postawa jest bierna. W małym stopniu angażuje się w dyskusje i korzystanie z dostępnej literatury przedmiotu.	Student aktywnie uczestniczy w zajęciach.. Chętnie angażuje się w dyskusje.	Student w sposób aktywny uczestniczy w zajęciach, pogłębia i doskonali posiadaną wiedzę. W sposób dociekliwy korzysta z dostępnej literatury przedmiotu.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na ćwiczeniach			45	
Przygotowanie do ćwiczeń			15	
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			30	
Konsultacje			30	
SUMA GODZIN:			120	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			5	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Kłyszewko-Stefanowicz L. (red.), Ćwiczenia z biochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003.			
2.	Walcowski B., Techniki chromatografii cieczowej. Przykłady zastosowań, Wydawnictwo MORPOL, Lublin, 2000.			
3.	Szyszka R., Ćwiczenia z biochemii i technik współczesnej biologii molekularnej, Wydawnictwo KUL, Lublin, 1998.			
4.	Hames B.D., Hooper N.M., Krótkie wykłady z biochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006.			

5.	Walkowiak B., Kochmańska V., Elektroforeza. Przykłady zastosowań, 2002, plik *PDF ze strony www.biofizyka.p.lodz.pl/elektroforeza.pdf
BIBLIOGRAFIA UZUPELNIĄCA	
1.	Wilson K., Walker J., Principles and techniques of biochemistry and molecular biology, Cambridge University Press, Nowy Jork, 2010.
PROWADZĄCY ZAJĘCIA	
Ćwiczenia	Konrad Kubiński

Karta przedmiotu Inżynieria genetyczna				
Forma zajęć:	wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: 15 ćwiczenia: 30
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	6
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Teoretyczne i praktyczne zapoznanie studentów z wybranymi technikami rekombinacyjnymi DNA			
2.	Przedstawienie możliwości wykorzystania technik inżynierii genetycznej w nauce i praktyce, ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Wiedza z zakresu biochemii i genetyki, umiejętność wykonania podstawowych czynności laboratoryjnych.				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student wymienia i opisuje podstawowe techniki inżynierii genetycznej stosowane w rekombinacji DNA <i>in vitro</i> .			KW_06, KW_07, KW_09
2.	Student przedstawia możliwości zastosowania osiągnięć inżynierii genetycznej w nauce i praktyce			KW_07
3.	Student zna i stosuje podstawową terminologię stosowaną w inżynierii genetycznej			K_W01
W kategorii umiejętności				
1.	Student samodzielnie przeprowadza podstawowe techniki analizy DNA obsługując prosty sprzęt laboratoryjny			K_U01 K_U02 K_U05
2.	Student samodzielnie przeprowadza analizę otrzymanych wyników i potrafi wskazać potencjalne przyczyny niepowodzenia eksperymentu			K_U07
3.	Student opisuje przeprowadzony cykl eksperymentów w sposób typowy dla prac naukowych			K_U10
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student potrafi zorganizować swoją pracę w celu wykonania zadanego eksperymentu			K_K02, K_K03
2.	Student ma świadomość szybkiego rozwoju technik inżynierii genetycznej i w wynikających z tego faktu możliwości zastosowania ich w nowoczesnej biotechnologii			K_K01
3.	Student ma świadomość problemów natury etycznej w odniesieniu do manipulacji materiałem genetycznym, zwłaszcza ludzkim.			K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				

Wykłady: Genomy, transkryptomy i proteomy. Różne strategie klonowania DNA. Wektory do klonowania i ich zastosowanie. Enzymy służące do manipulacji DNA. Rozcinanie i łączenie DNA. Łańcuchowa reakcja polimerazy – mechanizm, odmiany, przykłady zastosowań. Metody sekwencjonowania DNA. Projekt sekwencjonowania genomu człowieka. Biblioteki klonów i ich zastosowanie, metody przeszukiwania biblioteki. Znakowanie DNA. Mapowanie genetyczne i fizyczne genomów. Ukierunkowana mutageniza. Różne metody analizy RNA. Techniki inżynierii genetycznej nowej generacji. Zastosowanie inżynierii genetycznej w praktyce. Organizmy genetycznie modyfikowane. Diagnostyka medyczna i sądowa. Terapia genu.
 Ćwiczenia: Metody izolacji DNA . Oczyszczanie plazmidowego DNA metodą lizy alkalicznej i na kolumnach. Porównywanie czystości wyizolowanego DNA w preparatów otrzymanych różnymi metodami. Określanie wydajności zastosowanych metod. Enzymy restrykcyjne. Trawienie restrykcyjne wyizolowanych wektorów plazmidowych-uzyskanie formy liniowej. Konstruowanie map restrykcyjnych. Elektroforeza DNA w żelu agarozowym, wizualizacja DNA i analiza. Łańcuchowa reakcja polimerazy. Wykonanie reakcji PCR w gradiencie temperatury. Ukierunkowana mutageniza metodą PCR. Projektowanie starterów do reakcji PCR. Klonowanie genu w wektorze plazmidowym. Przygotowanie końców DNA do klonowania. Ligacja DNA. Przygotowanie kompetentnych komórek *E. coli*. Transformacja bakterii. Analiza transformantów.

METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: wykład z wykorzystaniem technik audiowizualnych, ćwiczenia: laboratorium, pokaz, wyjaśnienie, dyskusja, opis

SPOSOBY OCENY STUDENTA

Wykład: egzamin pisemny, kontrola obecności na wykładach, ćwiczenia: śródsesemtralne testy kontrolne, końcowe zaliczenie pisemne, pisemne sprawozdania z doświadczeń laboratoryjnych, ocena aktywności na ćwiczeniach.

SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej technik inżynierii genetycznej i ich zastosowania w nauce i praktyce. Osiąga wynik testu końcowego lub egzaminu pisemnego poniżej 51%	Student posiada ogólną wiedzę dotyczącą technik inżynierii genetycznej i ich zastosowania w nauce i praktyce. Osiąga wynik testu końcowego lub egzaminu pisemnego poniżej od 51 do 65%	Student posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą technik inżynierii genetycznej i ich zastosowania w nauce i praktyce. Osiąga wynik testu końcowego lub egzaminu pisemnego od 66 do 80%	Student posiada szczegółową i usystematyzowaną wiedzę dotyczącą technik inżynierii genetycznej i ich zastosowania w nauce i praktyce. Osiąga wynik testu końcowego lub egzaminu pisemnego powyżej od 81 do 100%
Umiejętności	Student nie wie jak posługiwać się sprzętem laboratoryjnym i nie potrafi wykonać zadanych eksperymentów. Nie rozumie treści zajęć, celu przeprowadzanych eksperymentów i nie potrafi przeanalizować uzyskanych wyników	Student potrafi pod kierunkiem prowadzącego wykonać zadane eksperymenty posługując się prostym sprzętem laboratoryjnym. Student w podstawowym stopniu rozumie treść zajęć, celu przeprowadzanych eksperymentów. Potrafi przeanalizować uzyskane wyniki pod kierunkiem prowadzącego	Student wykonuje zadane eksperymenty sprawnie posługując się sprzętem laboratoryjnym. Student rozumie treść zajęć i cel przeprowadzanych eksperymentów. Potrafi samodzielnie przeanalizować uzyskane wyniki.	Student bardzo dobrze wykonuje eksperymenty i sprawnie posługuje się sprzętem laboratoryjnym. Student doskonale rozumie treść zajęć i cel przeprowadzanych eksperymentów. Potrafi samodzielnie przeanalizować uzyskane wyniki w oparciu o syntezę posiadanej wiedzy z odniesieniem do aktualnej literatury przedmiotu. Chętnie wykonuje dodatkowe zadania.
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się w samodzielny proces zdobywania wiedzy, nie wywiązuje się ze stawianych mu celów, nie potrafi zorganizować sobie warsztatu pracy, nie potrafi pracować w zespole, nie angażuje się w dyskusję stawianych zagadnień	Student samodzielnie zdobywa wiedzę na podstawowym poziomie Student uczestniczy w zajęciach, ale jego postawa jest bierna. W niskim stopniu bierze udział w dyskusji na temat stawianych zagadnień. Pod kierunkiem prowadzącego organizuje sobie warsztat pracy i przyjmuje powierzoną mu rolę w zespole	Student samodzielnie zdobywa pogłębioną wiedzę. Student aktywnie uczestniczy w zajęciach, wykazuje otwartość na pogłębianie wiedzy i umiejętności. Chętnie angażuje się w dyskusję. Samodzielnie organizuje swój warsztat pracy, potrafi współpracować w zespole, przyjmując w nim różne role.	Student w sposób aktywny uczestniczy w zajęciach, jest zaangażowany i kreatywny. Student z własnej inicjatywy pogłębia własną wiedzę i umiejętności. Samodzielnie organizuje swój warsztat pracy, potrafi współpracować w zespole, przyjmując w nim różne role.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Obecność na ćwiczeniach	30
Obecność na wykładzie	15

Przygotowanie do ćwiczeń		15
Przygotowanie do egzaminu		30
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń		30
Konsultacje		30
Obecność na egzaminie		2
SUMA GODZIN:		152
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		6
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Węgleński, P. Genetyka molekularna, PWN 2007	
2.	Allison L.A. Podstawy biologii molekularnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 2009	
3.	Brown, T.A. Genomy. PWN 2009	
4.	Turner, P.C., McLennan A.G., Bates A.D., White M.R. H. Biologia molekularna. Krótkie wykłady. PWN, 2005	
5.	Kur J. Podstawy inżynierii genetycznej. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1994	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	Słomski R. Przykłady analiz DNA. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, 2004	
2.	Primrose S.B./ Twyman R.M. Principles of gene manipulation and genomics, Blackwell Publishing, 2006	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Wykłady/ Ćwiczenia	Dr Ewa Sajnaga	

Przedmioty kształcenia specjalizacyjnego - Biotechnologia przemysłowa

Karta przedmiotu Immunologia kurs rozszerzony				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: 30 ćwiczenia: 30
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	7
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Poznanie mechanizmów odpornościowych. Przedstawienie podstawowych pojęć związanych z odpowiedzią immunologiczną, komórek w niej uczestniczących oraz ich współpracy. Zrozumienie mechanizmów immunomodulacji i immunohomeostazy.			
2.	Prezentacja narzędzi badawczych stosowanych do analizy mechanizmów komórkowej i humoralnej odpowiedzi immunologicznej. Zrozumienie wzajemnych relacji pomiędzy komórkami układu odpornościowego			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Zaliczone kursy: chemia, biochemia, cytofizjologia				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Zna podstawową terminologię stosowaną w immunologii, mechanizmy działania układu odpornościowego; definiuje podstawowe pojęcia immunologiczne			K_W01
2.	Ma wiedzę na temat podstawowych metod analitycznych i technik stosowanych do oceny mechanizmów odpowiedzi immunologicznej			K_W06
3.	Zna zasady bezpieczeństwa i reguły związane z pracą w laboratorium biologicznym			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Stosuje podstawowe metody i techniki oceny mechanizmów odpowiedzi immunologicznej swoistej i nieswoistej, komórkowej i humoralnej			K_U01
2.	Projektuje i wykonuje izolacje komórek odpornościowych			K_U05
3.	Wykonuje analizy służące do oceny podstawowych parametrów immunologicznych odporności komórkowej i humoralnej			K_U06
4.	Samodzielnie weryfikuje uzyskane wyniki oznaczeń parametrów immunologicznych z wartościami referencyjnymi na podstawie aktualnej literatury i z wykorzystaniem dostępnych baz danych			K_U07
5.	Opracowuje i interpretuje w formie pisemnej zagadnienia związane z funkcjonowaniem poszczególnych komórek układu odpornościowego, mechanizmami odporności swoistej i nieswoistej, odpowiedzi komórkowej jak i humoralnej			K_U10
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	jest otwarty na podnoszenie swojej wiedzy z zakresu immunologii i poznawanie nowych technik badawczych związanych z immunobiotechnologią			K_K01
2.	wykazuje dbałość o powierzony sprzęt, współdziała w grupie, wykazuje gotowość do zespołowego rozwiązywania zadań i merytorycznej dyskusji,			K_K02

3.	wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym w szczególności w warunkach aseptycznych, postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia			K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
charakterystyka układu odpornościowego, omówienie mechanizmów jego aktywacji i reakcji efektorowych, regulacja reakcji antygen-przeciwciała receptory powierzchniowe komórek odpornościowych, interakcje komórka-komórka, odporność komórkowa i humoralna regulacja funkcji leukocytów i odpowiedzi immunologicznej przez cytokiny, ekspresja i sekrecja cytokin przez różne typy komórek właściwości cytokin, ich budowa, czynniki krwiotwórcze chemokiny; receptory dla cytokin; przekazywanie sygnału z receptorów dla cytokin za pośrednictwem białek STAT i fosforylacji tyrozyny, izolowanie komórek układu odpornościowego, ocena żywotności, liczebności i czystości wyizolowanych komórek, ocena: funkcji komórek żernych (migracja, fagocytoza, zabijanie wewnątrzkomórkowe), aktywności układu dopełniacza, poziomu białek ostrej fazy, funkcji limfocytów (zdolności proliferacyjne, produkcja przeciwciał, aktywność poszczególnych subpopulacji limfocytów); identyfikacja antygenów grupowych krwinek z użyciem przeciwciał monoklinalnych.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: prezentacja multimedialna; ćwiczenia: zajęcia laboratoryjne, dyskusja, prezentacja multimedialna, symulacja komputerowa				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: egzamin pisemny w formie testu; ćwiczenia: sprawdzian wstępny pisemny lub ustny 20%; sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń -20%; 2 testy zaliczeniowe-60%				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat funkcjonowania komórek odpornościowych i mechanizmów odpowiedzi immunologicznej	Student posiada podstawową wiedzę na temat funkcjonowania komórek odpornościowych i mechanizmów odpowiedzi immunologicznej	Student posiada podstawową wiedzę na temat funkcjonowania komórek odpornościowych i mechanizmów odpowiedzi immunologicznej, zna i rozumie zjawiska związane z odpornością komórkową i humoralną	Student posiada podstawową wiedzę na temat funkcjonowania komórek odpornościowych i mechanizmów odpowiedzi immunologicznej, zna i rozumie zjawiska związane z odpornością komórkową i humoralną oraz mechanizmy immunomodulacji i immunohomeostazy
Umiejętności	nie potrafi dobrać metody analizy oraz zastosować podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych do oceny funkcji komórek odpornościowych	potrafi dobrać metody analizy oraz zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane do oceny funkcji komórek odpornościowych	potrafi dobrać metody analizy oraz zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane do oceny funkcji komórek odpornościowych, potrafi sformułować problem badawczy związany z funkcjonowaniem układu odpornościowego, mechanizmów odpowiedzi swoistej i nieswoistej oraz wskazać jego rozwiązanie	potrafi dobrać metody analizy oraz zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane do oceny funkcji komórek odpornościowych potrafi sformułować problem badawczy związany z funkcjonowaniem układu odpornościowego, mechanizmów odpowiedzi swoistej i nieswoistej oraz wskazać jego rozwiązanie, zinterpretować uzyskane wyniki, poprawnie sformułować wnioski, wskazać konsekwencje zaburzeń prawidłowego funkcjonowania układu odpornościowego
Kompetencje społeczne	nie angażuje się w proces nauki	angażuje się w proces nauki w stopniu zadawalającym	ma świadomość potrzeby podnoszenia swoich kompetencji	Aktywna postawa i otwartość na poszerzenie swojej wiedzy i kompetencji
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na ćwiczeniach/wykładzie			30/30	
Przygotowanie do ćwiczeń			30	

Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń		30
Konsultacje		30
Przygotowanie do egzaminu		60
Obecność na egzaminie		2
SUMA GODZIN:		212
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		7
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Gołąb J., Jakóbisiak M., et al. Immunologia, PWN, 2010	
2.	Lydyard P.M., Whelan A., Fanger M.W., Krótkie wykłady: Immunologia, PWN 2009	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	Descotes J. Principles and Methods of Immunotoxicology, Elsevier, 2004	
2.	Kowalski M.L. Immunologia kliniczna, Mediton, 2000	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Wykład	Dr Anna Rymuszka	
Ćwiczenia	dr Anna Rymuszka, dr Anna Sierosławska	

Karta przedmiotu Metody biotechnologiczne w farmacji				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład: 30 ćwiczenia: 30	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	6	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład :egzamin ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami biotechnologicznymi stosowanymi w farmacji.			
2.	Zapoznanie studentów z biochemicznymi podstawami oddziaływania między mikroorganizmami, w tym sposobami nabywania oporności na antybiotyki.			
3.	Zapoznanie studentów z procesem produkcji antybiotyków oraz ich działaniem.			
4.	Zapoznanie z procesami i metodami biotechnologii przemysłowej w farmacji.			
5.	Zapoznanie z aspektami etycznymi i prawnymi stosowania metod biotechnologicznych w farmacji.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
znajomość zagadnień z zakresu biochemii z enzymologią, mikrobiologii ogólnej, mikrobiologii medycznej, biochemii oraz technik laboratoryjnych.; umiejętność wykonywania podstawowych prac laboratoryjnych oraz pracy z mikroorganizmami.				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student potrafi omówić znaczenie makroelementów w fizjologii człowieka. Objaśnia przyczyny oraz sposoby zapobiegania niedoborom makro i mikroelementów			K_W01
2.	Tłumaczy znaczenie stosowania mikroorganizmów podczas produkcji preparatów farmaceutycznych			K_W02
3.	Zna metody pozyskiwania i ulepszania (mutageneza, inżynieria genetyczna i fuzja protoplastów) oraz zastosowanie szczepów drobnoustrojów do produkcji antybiotyków			K_W02, K_W08
4.	Omawia i klasyfikuje antybiotyki ze względu na budowę, mechanizm działania oraz aktywność biologiczną			K_W03
5.	Zna mechanizmy nabywania antybiotykooporności przez mikroorganizmy			K_W01
6.	Student opisuje sposoby pozyskiwania potencjalnych substancji leczniczych wytwarzanych przez drobnoustroje			K_W06
7.	ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy			K_W09
8.	Rozumie złożone zjawiska zachodzące w organizmie człowieka mające wpływ na jego funkcjonowanie			K_W01
9.	Posiada wiedzę z zakresu mikrobiologii umożliwiającą dostrzeganie związków i zależności pomiędzy patogenami a zdrowiem człowieka			K_W01, K_W02
10.	Rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w przemyśle farmaceutycznym			K_W09
W kategorii umiejętności				

1.	Student oblicza stężenia substancji oraz przygotowuje bufony i pożywki wykorzystywane na ćwiczeniach	K_U01		
2.	Planuje przeprowadzenie procesu biosorpcji makroelementów przez mikroorganizmy	K_U05		
3.	Bada tolerancję mikroorganizmów na antybiotyki. Wyznacza MIC antybiotyków dla określonych szczepów bakterii	K_U05		
4.	Przeprowadza horyzontalny transfer genów bakterii. Interpretuje sposoby nabywania odporności na antybiotyki	K_U05		
5.	Przygotowuje prezentację ustną na temat technik biotechnologicznych stosowanych w farmacji	K_U09		
6.	Bierze udział w dyskusji na tematy związane z wykonywanymi na zajęciach doświadczeniami	K_U08		
7.	Przygotowuje się samodzielnie z zakresu materiału niezbędnego do wykonywania doświadczeń	K_U07		
8.	Stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biotechnologii farmaceutycznej	K_U01		
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student potrafi pracować w grupie, dba o powierzony sprzęt, przestrzega zasad BHP	K_K02, K_K03		
2.	Systematycznie pogłębia wiedzę oraz umiejętności z zakresu metod biotechnologicznych stosowanych w farmacji	K_K01		
3.	Wykazuje aktywność oraz samodzielność w podejmowaniu decyzji oraz wykonywaniu powierzonych mu zadań	K_K01		
4.	Student przejawia otwartość na nowe technologie wytwarzania leków	K_K01		
	Student postępuje zgodnie z zasadami dobrej praktyki wytwarzania w wytwórni farmaceutycznej	K_K03		
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
<p>Podstawowe zagadnienia dotyczące pozyskiwania potencjalnych substancji leczniczych z wykorzystaniem drobnoustrojów. Sposoby pozyskiwania szczepów produkujących antybiotyki. Podstawowe elementy procesu biosyntezy oraz izolacji antybiotyków. Metody określania wrażliwości mikroorganizmów na antybiotyki. Klasyfikacja antybiotyków ze względu na budowę, mechanizm działania oraz aktywność biologiczną. Wyznaczanie MIC antybiotyków dla określonych szczepów drobnoustrojów. Horyzontalny transfer genów. Sposoby nabywania antybiotykooporności przez mikroorganizmy. Metody wykorzystania drożdży jako naturalnego biosorbentu makroelementów. Drożdże jako surowiec do produkcji preparatów białkowo-mineralnych. Drobnoustroje jako biologiczne źródło nowych substancji czynnych. Metody poszukiwania substancji czynnych. Metabolity pierwotne i wtórne – biosynteza. Wytwarzanie leków metodami inżynierii genetycznej. Opracowywanie postaci leków biotechnologicznych. Farmakokinetyka i farmakodynamika leków otrzymywanych metodami biotechnologicznymi. Biofarmaceutyki a droga podania. Wykorzystanie hodowli komórkowych w biotechnologii farmaceutycznej. Procesy biotransformacji w roślinnych kulturach in vitro. Opracowanie szczepionek. Nowe kierunki metod biotechnologicznych w farmacji: terapia genowa i inżynieria tkankowa. Aspekty etyczne. Organizmy genetycznie zmodyfikowane (GMO) - uzyskiwanie produktów leczniczych.</p>				
METODY DYDAKTYCZNE				
<p>wykład - wykład tradycyjny, wykład z prezentacją (pokazem) multimedialnym, metody dialogowe, metody problemowe; ćwiczenia laboratoryjne - wykonywanie doświadczeń, omawianie uzyskanych wyników, praca w grupach, metody podające: objaśnienie, pokaz multimedialny</p>				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
<p>Wykład: egzamin pisemny /ćwiczenia: pisemny sprawdzian w formie kolokwium (pytania otwarte) - 70%; ocena aktywności studenta na zajęciach (udział w dyskusji, zaangażowanie, umiejętność pracy w grupie, przygotowanie sprawozdań) - 15%; przygotowanie prezentacji multimedialnej - 15%</p>				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat metod biotechnologicznych stosowanych w farmacji. Nie potrafi wytłumaczyć znaczenia stosowania mikroorganizmów oraz metod biotechnologicznych podczas produkcji preparatów farmaceutycznych. Nie zna aktualnej literatury przedmiotu	Student zna wybrane zagadnienia dotyczące metod biotechnologicznych stosowanych w farmacji. W ograniczony sposób potrafi wytłumaczyć znaczenie stosowania mikroorganizmów oraz metod biotechnologicznych podczas produkcji preparatów farmaceutycznych.	Student posiada uporządkowaną wiedzę na temat metod biotechnologicznych stosowanych w farmacji oraz umie ją zaprezentować. Potrafi wytłumaczyć znaczenie stosowania mikroorganizmów oraz metod biotechnologicznych podczas produkcji preparatów farmaceutycznych. Ma	Student posiada wszelką wymaganą wiedzę na temat metod biotechnologicznych stosowanych w farmacji oraz umie ją zaprezentować. Potrafi dokładnie wytłumaczyć znaczenie stosowania mikroorganizmów oraz metod biotechnologicznych podczas produkcji

			rozeznanie w najnowszych technikach wytwarzania leków metodami biotechnologicznymi oraz aktualnej literaturze przedmiotu.	preparatów farmaceutycznych. Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę oraz samodzielnie rozwiązywać problemy napotymane w trakcie nauki z uzasadnieniem wyboru ich rozwiązania.
Umiejętności	Student nie rozumie podstawowych treści zajęć. Nie potrafi samodzielnie zaplanować wykonania powierzonych mu zadań. Nie potrafi tworzyć własnych narzędzi pracy i ani posługiwać się nimi.	Student w minimalnym stopniu rozumie treści zajęć. Z pomocą prowadzącego potrafi zaplanować wykonanie powierzonych mu zadań.	Student rozumie treści poruszane na zajęciach. Wiedzę teoretyczną potrafi zastosować w praktyce podczas wykonywania powierzonych mu zadań. Z pomocą prowadzącego rozwiązuje stawiane problemy.	Student doskonale rozumie wszystkie treści poruszane na zajęciach. Wiedzę teoretyczną potrafi zastosować w praktyce. Samodzielnie planuje wykonywanie zadań. Student ma opracowane narzędzia analizy i syntezy posiadanej wiedzy (z odniesieniem do aktualnej literatury przedmiotu).
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się w przebieg zajęć oraz pogłębianie wiedzy i umiejętności z zakresu metod biotechnologicznych stosowanych w farmacji. Nie wywiązuje się ze stawianych mu celów zadań, nie angażuje się w dyskusje stawianych problemów.	Student w minimalnym stopniu angażuje się w przebieg zajęć oraz pogłębianie wiedzy i umiejętności z zakresu metod biotechnologicznych stosowanych w farmacji. Jego postawa na zajęciach jest bierna. W małym stopniu angażuje się w dyskusje i korzystanie z dostępnej literatury przedmiotu.	Student angażuje się w przebieg zajęć oraz pogłębianie wiedzy i umiejętności z zakresu metod biotechnologicznych stosowanych w farmacji. Jego postawa na zajęciach jest aktywna. Chętnie angażuje się w dyskusje.	Student aktywnie angażuje się w przebieg zajęć. Z własnej inicjatywy pogłębia wiedzę i umiejętności z zakresu metod biotechnologicznych stosowanych w farmacji. W sposób wnikliwy korzysta z dostępnej literatury przedmiotu.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na wykładach			30	
Przygotowanie do egzaminu			35	
Obecność na egzaminie			2	
Obecność na ćwiczeniach			30	
Przygotowanie do ćwiczeń			30	
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			30	
Konsultacje			10	
SUMA GODZIN:			167	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			6	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Biotechnologia farmaceutyczna R.H.Mueller, O.Kayser PZWL 2003			
2.	Wybrane zagadnienia z metod poszukiwania i otrzymywania środków leczniczych, Kieć-Kononowicz K. Wyd. UJ 2006.			
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA				
1.	Parnowska W. Mikrobiologia farmaceutyczna, Problemy produkcji i kontroli leków, PZWL 2003			
2.	Chmiel A. Przemysłowa biotechnologia leku roślinnego. Farmacja 2002.			
3.	Ekiert H. Farmaceutyczne aspekty biotechnologii roślin. Cz. I. Wprowadzenie – metodyka i główne kierunki badawcze. 2009. Farmacja Polska. 65, 69-77.			
4.	Janiec W. i Krupińska J. (red.) Farmakodynamika, PZWL 2009			

5.	Hermann T.W. Farmakokinetika Teoria i praktyka, PZWL 2001
6.	Zeje A., Gorczyca M. red. Chemia leków, PZWL 2009
7.	Halford N. (ed.). Plant biotechnology. Chichester 2006. J. Willey & Sons Ltd.
8.	Hefferon K.L. Biopharmaceutical in plants, Boca Raton 2010. Taylor and Francis Group.
9.	Silverman R.B. Chemia organiczna w projektowaniu leków, WN-T 2004.
10.	Zenkeler M. (red.) Hodowla komórek i tkanek roślinnych, PWN 1984.
11.	Ramawat K.G., Merillon J.M. (ed.), Biotechnology – Secondary Metabolites. Plants and Microbes
12.	Enfield (NH), USA 2007, Science Publishers Inc.
13.	Ratledge C., Kristiansen B., Podstawy biotechnologii, PWN 2011, wyd. 1.
14.	Malepszy S. (red.), Biotechnologia roślin, nowe wydanie, PWN 2009
15.	Kunicki-Goldfinger W. Życie bakterii- PWN, 2008
PROWADZĄCY ZAJĘCIA	
Wykład	Dr Monika Jach
Ćwiczenia	Mgr Ewa Alikowska

Karta przedmiotu Metody analityczne w biotechnologii– kurs podstawowy				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład: 15 ćwiczenia: 30	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	5	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: egzamin pisemny ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów ze współcześnie stosowanymi metodami analizy instrumentalnej i ich zastosowaniem w biotechnologii			
2.	Nabywanie umiejętności analizowania wybranych zjawisk fizyko-chemicznych, które stanowią podstawę do oznaczania związków chemicznych w próbkach środowiskowych.			
3.	Nabywanie przez studentów podstawowych umiejętności praktycznych w posługiwaniu się technikami analitycznymi.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Znajomość podstaw chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej, fizyki. Umiejętność pracy w laboratorium zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student wykazuje podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia i wyjaśniania podstawowych zjawisk fizycznych i chemicznych wykorzystywanych w metodach analitycznych.			K_W03
2.	Student posiada wiedzę w zakresie metod analitycznych i ich zastosowania w badaniu procesów biotechnologicznych.			K_W03, K_W06
3.	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu statystyki i informatyki umożliwiającą opracowanie i interpretację uzyskanych wyników.			K_W04
4.	Student posiada wiedzę w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Student wykonuje podstawowe oznaczenie laboratoryjne z zastosowaniem wybranych metod analitycznych służących badaniu zjawisk i określaniu przebiegu procesów biotechnologicznych.			K_U01
2.	Student potrafi w sposób właściwy pobrać i zabezpieczyć materiał środowiskowy do analiz laboratoryjnych a także zaprojektować schemat doświadczenia laboratoryjnego (wskazać konieczne do wykonania analizy).			K_U05
3.	Posiada umiejętność posługiwania się terminologią naukową oraz definiuje pojęcia charakteryzujące wybrane metody analityczne.			K_U10
4.	Na podstawie przeprowadzonych analiz student przygotowuje opracowania pisemne z użyciem naukowych terminów i pojęć (także z zakresu statystyki) oraz przeprowadza dyskusję otrzymanych wyników.			K_U07, K_U10, K_U17

W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania wiedzy, aktualizacji umiejętności i poszukiwania nowych metod badawczych lub modyfikacji już istniejących			K_K01
2.	Student wykazuje dbałość o stanowisko pracy, powierzony sprzęt i gotowość do pracy w grupie.			K_K02
3.	Student nabywa nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.			K_W03
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
<p>Wykład: Metody klasyczne i instrumentalne. Błędy w metodach analitycznych i sposoby ich unikania. Pobieranie i zabezpieczanie materiału badawczego. Podstawowe pojęcia, prawa, definicje i zjawiska fizykochemiczne na których opierają się metody: spektrofotometryczne (UV/VIS, NIR), kolorymetrii, atomowej spektroskopii absorpcyjnej, (AAS) chromatografii gazowej (GC), analizy dostępności form węgla oraz potencjometrii. Analiza ilościowa i jakościowa, sposoby kalibracji układów pomiarowych. Analiza statystyczna otrzymanych wyników i ich interpretacja. Możliwości zastosowania wybranych metod analitycznych w badaniu procesów biotechnologicznych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Wprowadzenie do ćwiczeń, zasady BHP, wymagania ogólne. Przygotowanie próbek do analizy. Wyznaczenie aktywności respiracyjnej gleb i osadów za pomocą chromatografii gazowej (GC) z wykorzystaniem metody normalizacji zewnętrznej. Wyznaczanie śladowych ilości wybranych metali ciężkich w próbach środowiskowych techniką FAAS oraz GFAAS. Określenie wybranych właściwości fizykochemicznych próbek ciekłych i stałych metodami potencjometrycznymi. Określenie zawartości form węgla (organicznego, nieorganicznego) w próbkach stałych z wykorzystaniem analizatora TOC-V_{CSH}. Oznaczanie form biogennych w roztworach metodą kolorymetryczną z użyciem Autoanalizera AA3. Oznaczanie wybranych metali metodą spektrofotometryczną (UV/VIS). Oznaczanie wybranych cukrów w próbkach ciekłych metodą spektrofotometrii w podczerwieni (NIR).</p>				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: wykład z prezentacją multimedialną; Ćwiczenia: Ćwiczenia laboratoryjne, przygotowanie i przeprowadzanie analizy próbek stałych ciekłych i gazowych z wykorzystaniem aparatury analitycznej.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: Egzamin pisemny – 90%, Obecność i aktywność na zajęciach – 10%; ćwiczenia: ocenianie ciągłe, kolokwia wstępne obejmujące zagadnienia z głównych działów (80%), pisemne sprawozdania cząstkowe, aktywność na zajęciach (15%), Obecność na ćwiczeniach (5%).				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat zjawisk fizyko-chemicznych wykorzystywanych w metodach analitycznych. Nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu statystyki i informatyki, potrzebnej do analizy danych empirycznych.	Potrafi definiować zasady, prawa i pojęcia opisujące podstawowe zjawiska fizyczne i chemiczne wykorzystywane w poszczególnych metodach analitycznych. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu statystyki i informatyki umożliwiającą opracowanie i interpretację uzyskanych wyników. Student posiada wiedzę w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.	Potrafi definiować zasady, prawa i pojęcia opisujące podstawowe zjawiska fizyczne i chemiczne wykorzystywane w poszczególnych metodach analitycznych. Posiada wiedzę na temat przygotowania i sposobów kalibracji aparatury analitycznej. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu statystyki i informatyki umożliwiającą opracowanie i interpretację uzyskanych wyników. Student posiada wiedzę w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.	Posiada rozszerzoną wiedzę na temat zjawisk fizyko-chemicznych wykorzystywanych w metodach analitycznych, sprawnie operuje fachowym językiem naukowym. Zna szerokie spektrum zastosowania poznanych metod analitycznych. Posiada wiedzę na temat przygotowania i sposobów kalibracji układów pomiarowych. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu statystyki i informatyki umożliwiającą opracowanie i interpretację i prezentację uzyskanych wyników. Student posiada wiedzę w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.
Umiejętności	Student nie potrafi pobrać i zabezpieczyć próbek środowiskowych do badań laboratoryjnych oraz wykonać oznaczeń z zastosowaniem poznanych metod analitycznych. Nie potrafi przygotować roztworów do kalibracji układów pomiarowych. Nie potrafi samodzielnie opracować uzyskanych wyników	Student potrafi pobrać i zabezpieczyć próbki środowiskowe do badań laboratoryjnych oraz zaplanować i wykonać podstawowe oznaczenia fizyko-chemiczne z zastosowaniem poznanych metod analitycznych. Potrafi dokonać niezbędnych przeliczeń do przygotowania roztworów do kalibracji układów pomiarowych. Potrafi	Student potrafi pobrać i zabezpieczyć próbki środowiskowe do badań laboratoryjnych oraz zaplanować i wykonać oznaczenia fizyko-chemiczne z zastosowaniem poznanych metod analitycznych. Potrafi dokonać niezbędnych przeliczeń i przygotować roztwory do kalibracji układów pomiarowych. Przeprowadzić kalibrację i opracować metodę analizy	Student potrafi pobrać i zabezpieczyć próbki środowiskowe do badań laboratoryjnych oraz zaplanować i wykonać oznaczenia fizyko-chemiczne z zastosowaniem poznanych metod analitycznych. Potrafi dokonać niezbędnych przeliczeń i przygotować roztwory do kalibracji układów pomiarowych. Przeprowadzić kalibrację i na tej podstawie opracować metodę

		samodzielnie opracować otrzymane dane i je zinterpretować.	ilościowej. Potrafi samodzielnie opracować otrzymane dane, wyciągnąć wnioski publikowane w języku polskim i je przedstawić.	analizy ilościowej. Potrafi samodzielnie opracować uzyskane z analizy dane i je zaprezentować, wyciągnąć wnioski i przeprowadzić ich dyskusję w oparciu o dane literaturowe publikowane w języku polskim i obcym.
Kompetencje społeczne	Nie stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Nie potrafi pracować w zespole. Nie uczestniczy w zajęciach.	Uczestniczy w wykonywaniu ćwiczeń. Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium	Systematycznie uczestniczy w wykonywaniu ćwiczeń. Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Potrafi pracować w zespole.	Systematycznie i aktywnie uczestniczy w zajęciach. Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Wykazuje dbałość o stanowisko pracy. Chętnie współpracuje przy wykonywaniu analiz.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
Obecność na wykładzie		15		
Przygotowanie do egzaminu		30		
Obecność na egzaminie		2		
Obecność na ćwiczeniach		30		
Przygotowanie do ćwiczeń		15		
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń		30		
Konsultacje		20		
SUMA GODZIN:		142		
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5		
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Stępniewska Z., Charytoniuk P., Stefaniak E., Bennicelli R. P., Szmagara A., Bucior K., Kuczumow A., Mroczka R., Siurek J.: Chemia analityczna w środowisku. EKO Kul, Lublin 2001.			
2.	Silverstein R. M., Webster F.X., Kiemle D.J.: Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych. PWN, Warszawa 2007.			
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA				
1.	Witkiewicz Z., Hetper J.: Chromatografia gazowa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.			
2.	Witkiewicz Z.: Podstawy chromatografii, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005.			
3.	Kocjan R.: Chemia analityczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2000.			
OSOBY PROWADZĄCE ZAJĘCIA				
Wykład	prof. Zofia Stępniewska			
Ćwiczenia	dr Artur Banach, dr Anna Szafrank-Nakonieczna, dr Agnieszka Wolińska, dr Agnieszka Kuźniar, mgr Jakub Ciepelski, mgr Weronika Goraj			

Karta przedmiotu Technologia i inżynieria bioprocowa				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład: 45 ćwiczenia: 60	-	-
ECTS	semestr zimowy	10	-	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	-	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Poznanie zagadnień związanych z funkcjonowaniem bioreaktorów.			
2.	Przedstawienie podstawowych technik stosowanych w różnych dziedzinach biotechnologii do produkcji określonych bioproduktów.			
3.	Zapoznanie z tradycyjnymi metodami wykorzystania mikroorganizmów i produktów ich metabolizmu.			
4.	Zapoznanie z najnowszymi technikami w procesach wytwarzania bioproduktów wykorzystanych do produkcji leków, żywności i innych produktów przemysłowych.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Wiedza z zakresu: mikrobiologii ogólnej, biochemii z enzymologią, inżynierii genetycznej, biologii molekularnej Umiejętność zakładania i prowadzenia hodowli drobnoustrojów				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Potrafi opisać budowę typowego bioreaktora. Potrafi porównać techniki prowadzenia hodowli w bioreaktorach. Zna zasady i kryteria doboru bioreaktorów w procesie biotechnologicznym.			K_W01, K_W02
2.	Rozpoznaje mikroorganizmy, które może wykorzystać do produkcji bioproduktów. Potrafi wymienić bioprodukty przez nie wytwarzane.			K_W02, K_W08
3.	Rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w przemyśle.			K_W09, K_W11
W kategorii umiejętności				
1.	Potrafi przeprowadzić analizę procesu prowadzonego w bioreaktorze.			K_U01, K_U05
2.	Potrafi zaprojektować proces otrzymywania bioproduktu.			K_U05
3.	Potrafi dokonać ogólnej charakterystyki porównawczej najważniejszych technologicznie grup mikroorganizmów.			K_U10
4.	Przygotowuje media hodowlane, zna wpływ składników pożywek na produkcje metabolitów			K_K05
5.	Sporządza wykresy i obliczenia dotyczące kinetyki wzrostu drobnoustrojów			K_K10
6.	Uczestniczy w dyskusji dotyczącej problematyki z zakresu biotechnologii wykorzystując język naukowy			K_K08
7.	Przygotowuje wystąpienie ustne w języku polskim			K_K09
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student przejawia otwartość na nowe technologie wytwarzania bioproduktów.			K_K01

2.	Systematycznie aktualizują wiedzę o mikroorganizmach oraz możliwościach praktycznego ich zastosowania	K_K01		
3.	Student postępuje zgodnie z zasadami systemu jakości w wytwórni przemysłowej oraz stosuje zasady BHP.	K_K02, K_K03		
4.	Potrafi pracować w zespole	K_K02		
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Bioreaktory jako główny element aparatury w bioprocessach. Klasyfikacja i podstawowe typy bioreaktorów. Podstawowe aparaty i urządzenia stosowane w technologiach biochemicznych. Budowa różnych typów bioreaktorów (do hodowli wglębnej, do biokatalizatorów immobilizowanych, do hodowli komórek roślinnych, do fermentacji w fazie stałej). Biologiczne podstawy procesów mikrobiologicznych. Podstawy bilansowania wzrostu drobnoustrojów. Kinetyka wzrostu drobnoustrojów. Techniki hodowli drobnoustrojów. Procesy inżynierskie w biotechnologii – mieszanie, napowietrzanie, wymiana ciepła w bioreaktorach. Metody sterylizacji podłoży fermentacyjnych. Zapewnienie warunków aseptycznych w biotechnologii. Kontrola i regulacja procesów w bioreaktorach. Optymalizacja warunków prowadzenia procesów. Wydzielanie, oczyszczanie i utrwalanie bioproduktów (downstream processing). Zasady organizacji produkcji biotechnologicznej i zapewniania jakości. Typowe technologie stosowane do otrzymywania bioproduktów – biomasy drobnoustrojów, alkoholi, kwasów organicznych, aminokwasów, enzymów, farmaceutyków. Otrzymywanie nośników energii i biosurfaktantów. Otrzymywanie bioproduktów przy użyciu organizmów ze zrekombinowanym DNA.				
METODY DYDAKTYCZNE*				
Wykład: wykład tradycyjny z wykorzystaniem sprzętu multimedialnego, ćwiczenia: pokaz multimedialny, objaśnienie, ćwiczenia laboratoryjne, wykonanie doświadczeń, omawianie uzyskanych wyników, praca w grupach				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: egzamin pisemny na koniec semestru, ćwiczenia: 3 kolokwia z realizowanego programu – 75 %, ocena aktywności na zajęciach oraz opracowanie zadanych zagadnień – 15 %, przygotowanie prezentacji multimedialnej – 10%				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej technologii bioproduktów oraz aspektów inżynierii bioprocessowych. Nie zna aktualnej literatury przedmiotu.	Student posiada ogólną wiedzę dotyczącą technologii bioproduktów i aspektów inżynierii bioprocessowych oraz miejsca tych dyscyplin wśród innych dyscyplin empirycznych. Ma ograniczoną znajomość procesów w obszarze wytwarzania bioproduktów.	Student posiada uporządkowaną wiedzę z technologii bioproduktów i inżynierii bioprocessowych oraz miejsca obu dyscyplin wśród innych dyscyplin empirycznych. Ma rozeznanie w najnowszych technikach bioprocessowych oraz aktualnej literaturze przedmiotu.	Student posiada usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę nt. z technologii bioproduktów i inżynierii bioprocessowych oraz miejsca tych dyscyplin wśród innych dyscyplin empirycznych. Zna najnowsze technologie bioprocessowe oraz aktualną literaturę przedmiotu. Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę na zajęciach oraz samodzielnie rozwiązuje zadane problemy z uzasadnieniem wyboru ich rozwiązania.
Umiejętności	Student nie potrafi analizować i nie rozumie podstawowych treści zajęć. Nie potrafi tworzyć własnych narzędzi pracy i ani posługiwać się nimi.	Student w stopniu minimalnym rozumie treści zajęć. Z pomocą prowadzącego analizuje tekst naukowy i formułuje rozwiązanie problemów.	Student potrafi zaprezentować posiadaną wiedzę, a także w sposób poprawny korzysta z niej na zajęciach. Z pomocą prowadzącego rozwiązuje stawiane problemy.	Student ma opracowane narzędzia analizy i syntezy posiadanej wiedzy (z odniesieniem do aktualnej literatury przedmiotu) oraz poprawnie, samodzielnie z nich korzysta w sytuacjach problemowych
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się we własny proces zdobywania wiedzy, nie wywiązuje się ze stawianych mu celów zadań, nie angażuje się w dyskusje stawianych problemów	Student uczestniczy w zajęciach, ale jego postawa jest bierna, pozbawiona kreatywności i zaangażowania. W małym stopniu angażuje się w dyskusje i korzystanie z dostępnej literatury przedmiotu	Student aktywnie uczestniczy w zajęciach, wykazuje otwartość na potrzebę pogłębiania posiadanej wiedzy i umiejętności. Chętnie angażuje się w dyskusje	Student w sposób aktywny uczestniczy w zajęciach, z własnej inicjatywy pogłębia i doskonali posiadaną wiedzę i umiejętności. W sposób wnikliwy korzysta z dostępnej literatury przedmiotu
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności*	

Obecność na wykładzie		45
Przygotowanie i obecność na egzaminie		64
Obecność na ćwiczeniach		60
Przygotowanie do ćwiczeń		45
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń		30
Konsultacje		30
SUMA GODZIN:		274
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		10
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	W. Bednarski, J. Fiedurek (red.): Podstawy biotechnologii przemysłowej. WNT, Warszawa 2007.	
2.	K. W. Szewczyk: Technologia biochemiczna. OWPW, Warszawa 2003	
3.	J. Fiedurek (red.): Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2004	
4.	U.E. Viesturs, A.M. Kuzniecowa, W.W. Sawienkow, Bioreaktory, WNT Warszawa 1990	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	W. Bednarski, A. Rejs (red.): Biotechnologia żywności. WNT, Warszawa 2001	
2.	W. Leśniak: Biotechnologia żywności. Procesy fermentacji i biosyntezy. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 2002	
3.	O. Kayser, R.H. Miller (red) Biotechnologia farmaceutyczna Wyd. Lek. PZWL Warszawa 2003	
4.	U.E. Viesturs, I.A. Szmit, A.W. Żilewicz Biotechnologia. Substancje biologicznie czynne, technologia, aparatura. WNT Warszawa 1992.	
5.	R.H. Muller, G.E. Hildebrand Technologia nowoczesnej postaci leków. Wyd. Lek. PZWL Warszawa 1998.	
6.	Z. Libudzisz, K. Kowal, Z. Żakowska Mikrobiologia techniczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007	
7.	O. Kayser, R.H. Miller (red) Biotechnologia farmaceutyczna Wyd. Lek. PZWL Warszawa 2003	
8.	A. Chmiel Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wyd. Nauk. PWN Warszawa 1991	
9.	M. Bałdyga, W. Henczka, W. Podgórska, Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996	
10.	H. Cieśliński, P. Filipkowski, J. Kur, A. Lass, M. Wanarska Podstawy mikrobiologii przemysłowej. Ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007	
11.	Z. Ilczuk Ćwiczenia z mikrobiologii przemysłowej, UMCS, Lublin 1997	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Wykład	Dr Andrea Baier, dr Monika Jach	
Ćwiczenia	Dr Andrea Baier, mgr Ewa Alikowska	

Przedmioty kształcenia specjalizacyjnego – Biotechnologia środowiskowa

Karta przedmiotu Immunologia kurs podstawowy				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: 30 ćwiczenia: 15
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	5
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: egzamin pisemny ćwiczenia: zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Poznanie mechanizmów odpornościowych. Przedstawienie podstawowych pojęć związanych z odpowiedzią immunologiczną, komórek w niej uczestniczących oraz ich współpracy. Zrozumienie mechanizmów immunomodulacji i immunohomeostazy.			
2.	Prezentacja narzędzi badawczych stosowanych do analizy mechanizmów komórkowej odpowiedzi immunologicznej.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Zaliczone kursy: chemia, biochemia, cytofizjologia				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Zna podstawową terminologię stosowaną w immunologii, mechanizmy działania układu odpornościowego; definiuje podstawowe pojęcia immunologiczne			K_W01
2.	Ma wiedzę na temat podstawowych metod analitycznych i technik stosowanych do oceny funkcji komórek odpornościowych			K_W06
3.	Zna zasady bezpieczeństwa i reguły związane z pracą w laboratorium biologicznym			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Stosuje podstawowe metody i techniki oceny funkcji komórek odpornościowych			K_U01
2.	Projektuje i wykonuje izolacje komórek odpornościowych			K_U05
3.	Wykonuje analizy służące do oceny podstawowych parametrów immunologicznych odporności komórkowej			K_U06
4.	Samodzielnie weryfikuje uzyskane wyniki oznaczeń parametrów immunologicznych z wartościami referencyjnymi na podstawie aktualnej literatury			K_U07
5.	Opracowuje i interpretuje w formie pisemnej zagadnienia związane z funkcjonowaniem poszczególnych komórek układu odpornościowego, mechanizmami komórkowej odporności swoistej i nieswoistej			K_U10
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	jest otwarty na podnoszenie swojej wiedzy z zakresu immunologii i poznawanie nowych technik badawczych związanych z immunologią			K_K01
2.	wykazuje dbałość o powierzony sprzęt, współdziała w grupie, wykazuje gotowość do zespołowego rozwiązywania zadań i merytorycznej dyskusji,			K_K02
3.	wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym w szczególności w warunkach aseptycznych, postępuje zgodnie z zasadami			K_K03

bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia				
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
charakterystyka układu odpornościowego, omówienie mechanizmów jego aktywacji i reakcji efektorowych, regulacja reakcji antygen-przeciwciała receptory powierzchniowe komórek odpornościowych, interakcje komórka-komórka, odporność komórkowa i humoralna regulacja funkcji leukocytów i odpowiedzi immunologicznej przez cytokiny, ekspresja i sekrecja cytokin przez różne typy komórek właściwości cytokin, ich budowa, czynniki krwiotwórcze ,chemokiny; receptory dla cytokin; przekazywanie sygnału z receptorów dla cytokin za pośrednictwem białek STAT i fosforylacji tyrozyny izolowanie komórek układu odpornościowego, ocena żywotności, liczebności i czystości wyizolowanych komórek ocena: zdolności metabolicznych komórek żernych, odpowiedzi immunologicznej limfocytów				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: prezentacja multimedialna; ćwiczenia: zajęcia laboratoryjne, dyskusja, prezentacja multimedialna				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: egzamin pisemny w formie testu ; ćwiczenia: sprawdzian wstępny pisemny lub ustny 20%; sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń -20%; 2 testy zaliczeniowe-60%,				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat funkcjonowania komórek odpornościowych i mechanizmów odpowiedzi immunologicznej	Student posiada podstawową wiedzę na temat funkcjonowania komórek odpornościowych i mechanizmów odpowiedzi immunologicznej	Student posiada podstawową wiedzę na temat funkcjonowania komórek odpornościowych i mechanizmów odpowiedzi immunologicznej, zna i rozumie zjawiska związane z odpornością komórkową i humoralną	Student posiada podstawową wiedzę na temat funkcjonowania komórek odpornościowych i mechanizmów odpowiedzi immunologicznej, zna i rozumie zjawiska związane z odpornością komórkową i humoralną oraz mechanizmy immunomodulacji i immunohomeostazy
Umiejętności	nie potrafi zastosować podstawowych technik i narzędzi i badawczych stosowanych do oceny funkcji komórek odpornościowych	potrafi dobrać podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane do oceny funkcji komórek odpornościowych	potrafi dobrać techniki i narzędzia badawcze stosowane do oceny funkcji komórek odpornościowych, potrafi sformułować problem badawczy związany z funkcjonowaniem fagocytów oraz limfocytów i wskazać jego rozwiązanie	potrafi dobrać metody analizy oraz zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane do oceny funkcji komórek odpornościowych potrafi sformułować problem badawczy związany z funkcjonowaniem fagocytów i limfocytów, wskazać jego rozwiązanie i zinterpretować uzyskane wyniki oraz poprawnie sformułować wnioski
Kompetencje społeczne	nie angażuje się w proces nauki	angażuje się w proces nauki w stopniu zadawalającym	ma świadomość potrzeby podnoszenia swoich kompetencji	Aktywna postawa i otwartość na poszerzanie swojej wiedzy i kompetencji
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na ćwiczeniach/wykładzie			15+30	
Przygotowanie do ćwiczeń			15	
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			15	
Konsultacje			15	
Przygotowanie do egzaminu			45	
Obecność na egzaminie			2	

SUMA GODZIN:		137
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		5
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Gołąb J., Jakóbsiak M., et al. Immunologia, PWN, 2010	
2.	Lydyard P.M., Whelan A., Fanger M.W., Krótkie wykłady: Immunologia, PWN 2009	
BIBLIOGRAFIA UZUPELNIAJĄCA		
1.	Descotes J. Principles and Methods of Immunotoxicology, Elsevier, 2004	
2.	Kowalski M.L. Immunologia kliniczna, Mediton, 2000	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Wykład	Dr Anna Rymuszka	
Ćwiczenia	dr Anna Rymuszka, dr Anna Sierosławska	

Karta przedmiotu Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: 30 ćwiczenia:30
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	7
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	wykład: egzamin pisemny ćwiczenia: zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami biologicznymi wykorzystywanymi w technologiach biofiltracji, fitoremediacji, bioczyszczania, pozyskania energii			
2.	Omówienie procesów biotechnologicznych wykorzystywanych w rozwiązaniach umożliwiających przywrócenie utraconych walorów środowiska			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Znajomość podstaw chemii, biochemii i mikrobiologii ogólnej Umiejętność pracy w laboratorium zgodnie z zasadami BHP				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	definiuje pojęcia: biomediacja, fitoremediacja, mineralizacja, biofiltr, denitryfikacja/nitryfikacja, biomarker, biodegradacja, biosorpcja,			K_W01, K_W02
2.	zna opis nowoczesnych technologii z udziałem mikroorganizmów stosowanych w ochronie środowiska,			K_W06
3.	wykazuje znajomość wiedzy dotyczącej bezpiecznej pracy w laboratorium, w szczególności zasad aseptyczności procesów biotechnologicznych,			K_W09
4.	prezentuje szczegóły narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii, z wyszczególnieniem technik służących ochronie środowiska,			K_W06
W kategorii umiejętności				
1.	analizuje i dostosowuje techniki biotechnologiczne do potrzeb środowiskowych,			K_U01
2.	weryfikuje prawidłowości działań, przeprowadza analizę uzyskanych efektów w projektowanych i przeprowadzonych doświadczeniach,			K_U07,
3.	wykonuje podstawowe doświadczenia mające na celu prezentację technik fitoremediacji, biofiltracji oraz biooczyszczania,			K_U05
4.	dyskutuje zasadność stosowania narzędzi biotechnologicznych w ochronie środowiska, wykorzystując język naukowy			K_U08,
5.	opracowuje pisemne sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń z zastosowaniem języka naukowego,			K_U10
6.	analizuje właściwości drobnoustrojów wykorzystywanych w tych technologiach i ich udział w cyklach krążenia pierwiastków w przyrodzie.			K_U01, K_U05,
W kategorii kompetencji społecznych				

1.	posiada wrażliwość na wyrażanie sądów w sprawach dotyczących waloryzacji środowiska,	K_K02		
2.	wykazuje zachowanie zgodne z zasadami BHP obowiązującymi w laboratorium, szczególnie dotyczącymi aseptyczności procesów biotechnologicznych,	K_K03		
3.	posiada otwartość na stosowanie najnowszych technik biotechnologicznych w ochronie środowiska	K_K01		
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
<p>Wykłady: Rozpoznanie uwarunkowań środowiskowych w continuum gleba – organizm – atmosfera. Opis zjawisk zachodzących w środowisku. Przedstawienie narzędzi badawczych w obszarze nauk o środowisku. Wykazanie związków i zależności pomiędzy elementami środowiska. Rola biotopu w kształtowaniu właściwości gleb. Przedstawienie podstawowych technik z wykorzystaniem mikroorganizmów. Znajomość matematycznego opisu bioprocusu. Rozpoznanie ograniczeń stosowanych metod. Kształtowanie podstaw ekonomicznego działania. Waloryzacja bioróżnorodności w środowisku. Przedstawienie potencjalnych barier poszczególnych technologii. Znajomość efektów krótko i długotrwałych. Biotechnologia a technologie zrównoważone. Konsekwencje koincydencji i przypadkowości zdarzeń w przyrodzie. Znajomość konsekwencji podjętych działań w środowisku.</p> <p>Ćwiczenia: Ćwiczenia wstępne, zapoznanie z programem zajęć i przepisami BHP oraz zasadami pracy w laboratorium. Badanie podstawowych parametrów fizycznych (pH, DO, Eh, EC) procesów biotechnologicznych zachodzących w roztworach glebowych. Zastosowanie metod potencjometrycznych do pomiaru właściwości fizycznych ścieków. Fitoremediacja metali ciężkich z udziałem <i>Azolla caroliniana</i> – przygotowanie doświadczenia. Obserwacja procesu fitoremediacji metali ciężkich z udziałem <i>Azolla caroliniana</i>. Oznaczanie barwników fotosyntetycznych roślin na przykładzie <i>Azolla caroliniana</i>. Biologiczne oczyszczanie powietrza z CH₄ z zastosowaniem filtrów o wypełnieniu torfowym. Filtracja powietrza z CH₄, CO₂ z zastosowaniem biofiltrów o wypełnieniu roślinnym. Analiza chromatograficzna oraz kinetyczna w biofiltrach o wypełnieniu torfowym i roślinnym. Interpretacja zjawisk zachodzących w biofiltrach o różnym wypełnieniu. Biologiczne usuwanie biogenów (N, P) z roztworów glebowych – przygotowanie doświadczenia. Usuwanie biodostępnych związków biogenych z roztworów glebowych – oznaczenie z wykorzystaniem AutoAnalizatora Wyznaczenie poziomu biologicznego usuwania związków biodostępnych - interpretacja wyników. Zapoznanie z procesami biotechnologicznymi odbywającymi się w oczyszczalni ścieków „Hajdów”. Poprawa kolokwium i zaliczenie ćwiczeń.</p>				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykłady: Wykład z prezentacją multimedialną, pogadanka, burza mózgów; ćwiczenia: laboratorium, pogadanka, burza mózgów.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykłady: Egzamin pisemny – na koniec cyklu wykładów – 90%, Obecność i aktywność na zajęciach – 10%; ćwiczenia laboratoryjne: Kolokwia pisemne - tzw. „wejściówki”, obejmujące zagadnienie wskazane przez prowadzącego zajęcia – 80%, Pisemne sprawozdania z doświadczeń – umiejętność sporządzania raportów z wykorzystaniem języka naukowego – 15%, Ocenianie ciągłe - bieżące przygotowanie do zajęć, rozmowy ze studentem i aktywność w dyskusjach panelowych – 5%				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	nie posiada podstawowej wiedzy na temat podstawowej terminologii biotechnologicznej stosowanej w ochronie środowiska, - nie zna opisu nowoczesnych narzędzi badawczych biotechnologii środowiskowej,	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych definicji bioremediacja, fitoremediacja, mineralizacja, biofiltr, denitryfikacja/nitryfikacja, biomarker, biodegradacja, biosorpcja, posiada podstawową wiedzę dotyczącą procesów biotechnologicznych wykorzystywanych w b. środowiskowej, zna zasady BHP pracy w laboratorium oraz aseptyczności prowadzenia procesów biotechnologicznych,	osiąga wymagania na ocenę 3, prezentuje narzędzi badawczych stosowane w biotechnologii, z wyszczególnieniem technik stosowanych w ochronie środowiska,	osiąga wymagania na ocenę 4, umie zaprezentować szczegóły dotyczące technik badawczych stosowane w biotechnologii, środowiskowej,
Umiejętności	nie potrafi tworzyć własnych narzędzi pracy w zakresie technik biotechnologicznych wykorzystywanych w ochronie środowiska, zna zasady BHP obowiązujące w laboratorium, wykazuje brak znajomości zasad aseptyczności procesów biotechnologicznych,	umie dostosować techniki biotechnologiczne do potrzeb środowiskowych, wykonuje proste doświadczenia z zakresu biotechnologii środowiskowej, umie opracować pisemne sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń z zastosowaniem języka naukowego, umie zaproponować przykłady drobnoustrojów wykorzystywanych w biotechnologii środowiskowej i w udziale w cyklach krążenia pierwiastków w	osiąga wymagania na ocenę 3, wykonuje podstawowe doświadczenia mające na celu prezentację technik fitoremediacji, biofiltracji oraz biooczyszczania, potrafi dyskutować zasadność stosowania narzędzi biotechnologicznych w ochronie środowiska, wykorzystując język naukowy na poziomie podstawowym, potrafi weryfikować prawidłowość działań i analizy uzyskanych efektów w projektowanych i	- osiąga wymagania na ocenę 4, potrafi sformułować problem i wskazać jego rozwiązanie w zakresie biotechnologii środowiskowej, wykonuje złożone doświadczenia mające na celu prezentację technik fitoremediacji, biofiltracji oraz biooczyszczania, potrafi dyskutować zasadność stosowania narzędzi biotechnologicznych w ochronie

		przyrodzie,	przeprowadzonych doświadczeniach, potrafi przeanalizować właściwości drobnoustrojów wykorzystywanych w tych technologiach i ich udział w cyklach krążenia pierwiastków w przyrodzie,	środowiska, wykorzystując bogate słownictwo języka naukowego, umie zaproponować niestandardowe metody wykorzystujące mikroorganizmy dla potrzeb biotechnologii środowiskowej,
Kompetencje społeczne	nie angażuje się w proces nauki nowoczesnych metod biotechnologicznych mających zastosowanie w ochronie środowiska,	ma świadomość potrzeby podnoszenia swoich kompetencji w zakresie metod biotechnologicznych używanych w ochronie środowiska, wykazuje zachowanie zgodne z zasadami BHP obowiązującymi w laboratorium, szczególnie dotyczącymi aseptyczności procesów biotechnologicznych,	osiąga wymagania na ocenę 3, posiada wrażliwość na wyrażanie sądów w sprawach dotyczących waloryzacji środowiska, aktywnie angażuje się w proces nauki metod biotechnologii środowiskowej, potrafi kontrolować przebieg oczyszczania środowiska za pomocą poznanych metod,	osiąga wymagania na ocenę 4, posiada otwartość na stosowanie najnowszych technik biotechnologicznych w ochronie środowiska
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem (wykład, ćwiczenie, konsultacje)			90	
Przygotowanie się do zajęć			105	
Zaliczenie przedmiotu (egzamin)			2	
SUMA GODZIN:			197	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			7	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Klimiuk E., Łebkowska M. Biotechnologia w ochronie środowiska. PWN, Warszawa 2005			
2.	Błaszczak M. K. Mikroorganizmy w ochronie środowiska, PWN, Warszawa 2007.			
3.	Błaszczak M. Mikrobiologia środowisk, PWN, Warszawa 2010			
4.	Małepczy S. Biotechnologia roślin, PWN, Warszawa 2004.			
BIBLIOGRAFIA UZUPELNIAJĄCA				
1.	Scragg A. Environmental Biotechnology, Oxford University Press, 2005.			
2.	Jordening H.J., Winter J. Environmental Biotechnology. Wiley – VVH, 2006.			
3.	Adriano D. C., Bollag J.-M., Frankenber W. T., Sims R. C.. Bioremediation of contaminated soils, American Society of Agronomy, 1999.			
Wykład	prof. dr hab. Zofia Stępniewska			
Ćwiczenia	Dr Agnieszka Kuźniar			

Karta przedmiotu Podstawy toksykologii				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład: 15 / ćwiczenia: 30	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	4	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: egzamin / ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Wykład i ćwiczenia mają na celu przybliżenie studentom problemu źródeł emisji oraz mechanizmów i skutków oddziaływania ksenobiotyków na organizmy oraz ekosystemy oraz praktycznych umiejętności stosowania podstawowych metod toksykologicznych			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Zaliczone kursy: język angielski poziom podstawowy, biochemia, mikrobiologia ogólna, chemia				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student po zaliczeniu zajęć zna strukturę związków toksycznych, źródła, metabolizm, dystrybucję oraz wydalanie substancji toksycznych			K_W01, K_W08, K_W09
2.	Student po zaliczeniu zajęć posiada podstawową wiedzę oraz zna podstawową terminologię z zakresu podstaw toksykologii			K_W01
W kategorii umiejętności				
1.	Student, który ukończył z wynikiem pozytywnym zajęcia potrafi wykorzystywać podstawowe testy służące do określania toksyczności związków syntetycznych oraz naturalnych			K_U01, K_U05, K_U07
2.	Student który zaliczył przedmiot potrafi interpretować wyniki podstawowych doświadczeń z zakresu toksykologii			K_U01
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student po uzyskaniu zaliczenia z przedmiotu umie współpracować w grupie, dbać o powierzony sprzęt oraz ma świadomość oddziaływania substancji toksycznych na organizmy i środowisko			K_K01, K_K02, K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Metabolizm ksenobiotyków oraz ich interakcje w organizmie oraz środowisku, mechanizmy działania toksycznego, testy toksyczności, toksyczność metali, pestycydów, pierwiastków promieniotwórczych				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: wykład tematyki z zastosowaniem prezentacji; ćwiczenia: test sprawdzający przygotowanie studentów do ćwiczeń, Prezentacja multimedialna prowadzącego. Doświadczenie, Opracowanie i Interpretacja wyników				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład – egzamin pisemny; ćwiczenia- kolokwium pisemne, obecność na zajęciach, ocenianie testów sprawdzających przygotowanie studentów				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy. Na temat terminologii, podziału związków toksycznych, struktury związków toksycznych, metabolizmu	Zna terminologię i podział związków toksycznych, zna strukturę związków, posiada wiedzę na temat metabolizmu i efektów oddziaływania ksenobiotyków	Zna terminologię podział związków toksycznych, zna strukturę związków, posiada uporządkowaną wiedzę na temat metabolizmu i efektów oddziaływania ksenobiotyków	Zna terminologię podział związków toksycznych, zna strukturę związków, posiada najświeższą, pogłębioną wiedzę na temat metabolizmu i efektów oddziaływania ksenobiotyków
Umiejętności	Nie potrafi posługiwać się podstawowymi technikami badawczymi	zna podstawowe techniki badawcze i nie ma trudności z ich dobraniem do osiągnięcia określonego celu	Dobrze posługuje się podstawowymi technikami analitycznymi oraz właściwie je dobiera do osiągnięcia określonego rezultatu. Potrafi wyciągnąć wnioski	Bardzo dobrze posługuje się metodami badawczymi oraz sprawnie i właściwie je dobiera do określonego celu ze względu na uzyskany efekt oraz koszty doświadczenia. Potrafi wyciągnąć wnioski
Kompetencje społeczne	Nie zna podstawowych zasad BHP i metod współpracy w grupie	Zna podstawowe zasady BHP, ma potrzebę pogłębiania wiedzy	Zna podstawowe zasady BHP, ma potrzebę pogłębiania wiedzy, zna metody współpracy w grupie	Zna podstawowe zasady BHP, ma potrzebę pogłębiania wiedzy, zna metody sprawniej współpracy w grupie
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na zajęciach			30 ćwiczenia + 15 na wykładach	
Przygotowanie do ćwiczeń			20	
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			15	
Konsultacje			20	
Przygotowanie do egzaminu			15	
Obecność na egzaminie			2	
SUMA GODZIN:			117	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			4	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Seńczuk W. 2005. Toksykologia współczesna. PZWL, Warszawa			
2.	Piotrowski J. 2006 Podstawy toksykologii - kompendium dla studentów szkół wyższych. Wydawnictwo Naukowo- Techniczne, Warszawa.			
3.	Manahan S.E. 2006. Toksykologia środowiska. Aspekty chemiczne i biochemiczne. PWN, Warszawa			
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA				
1.	Adomas B., Murawa D. 2006. Ćwiczenia z toksykologii środowiska. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko - Mazurskiego w Olsztynie.			
2.	Toksykologia. Brandys 1999 (red.) Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego			
PROWADZĄCY ZAJĘCIA				
Wykład	Prof. dr hab. Tadeusz Skowroński			
Ćwiczenia	Dr Adam Bownik			

Karta przedmiotu . Metody analityczne w biotechnologii– kurs rozszerzony				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład: 15 ćwiczenia: 45	semestr letni	-
ECTS	semestr zimowy	6	semestr letni	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: egzamin pisemny ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	semestr letni	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów ze współcześnie stosowanymi metodami analizy instrumentalnej, sposobami optymalizacji metod pomiarowych i ich zastosowaniem w biotechnologii			
2.	Nabycie umiejętności analizowania wybranych zjawisk fizyko-chemicznych, które stanowią podstawę do oznaczania związków chemicznych w próbkach środowiskowych: stałych, ciekłych i gazowych.			
3.	Nabycie przez studentów umiejętności praktycznych w posługiwaniu się technikami analitycznymi.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Znajomość podstaw chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej, fizyki. Umiejętność pracy w laboratorium zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student potrafi definiować zasady, prawa i pojęcia opisujące podstawowe zjawiska fizyczne i chemiczne wykorzystywane w poszczególnych metodach analitycznych.			K_W03
2.	Student posiada wiedzę w zakresie metod analitycznych i możliwości ich zastosowania w badaniu właściwości próbek stałych, ciekłych i gazowych.			K_W03, K_W06
3.	Student zna metody analizy jakościowej i ilościowej w poszczególnych technikach analitycznych.			K_W03, K_W06
4.	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu statystyki i informatyki umożliwiającą opracowanie i interpretację uzyskanych wyników.			K_W04
5.	Student posiada wiedzę w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Student wykonuje oznaczenie laboratoryjne z zastosowaniem wybranych metod analitycznych służących badaniu zjawisk i określaniu intensywności procesów biotechnologicznych.			K_U01
2.	Student potrafi w sposób właściwy pobrać i zabezpieczyć materiał środowiskowy do analiz laboratoryjnych a także zaprojektować schemat doświadczenia laboratoryjnego (wskazać konieczne do wykonania analizy) służące jego charakterystyce.			K_U05
3.	Na podstawie przeprowadzonych analiz student przygotowuje opracowania pisemne z użyciem naukowych terminów i pojęć (także z zakresu statystyki) oraz przeprowadza dyskusję otrzymanych wyników.			K_U07, K_U10, K_U17
4.	Student potrafi przygotować roztwory wzorcowe o zadanym stężeniu i przeprowadzić kalibrację układu pomiarowego.			K_U01, K_U05
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania wiedzy, aktualizacji umiejętności i poszukiwania nowych metod badawczych lub modyfikacji już istniejących.			K_K01

2.	Student wykazuje dbałość o stanowisko pracy, powierzony sprzęt i gotowość do pracy w grupie.	K_K02		
3.	Student nabywa nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy	K_K03		
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
<p>Wykład: Metody klasyczne i instrumentalne. Błędy w metodach analitycznych i sposoby ich unikania. Pobieranie i zabezpieczanie materiału badawczego. Podstawowe pojęcia, prawa, definicje i zjawiska fizykochemiczne na których opierają się metody: spektrofotometryczne (UV/VIS, NIR), kolorymetrii, atomowej spektroskopii absorpcyjnej, (AAS) chromatografii gazowej (GC), analizy dostępności form węgla oraz potencjometria. Analiza ilościowa i jakościowa, sposoby kalibracji układów pomiarowych. Analiza statystyczna otrzymanych wyników i ich interpretacja. Możliwości zastosowania wybranych metod analitycznych w badaniu procesów biotechnologicznych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Wprowadzenie do ćwiczeń, zasady BHP, wymagania ogólne. Przygotowanie próbek do analizy. Wykorzystanie technik chromatograficznych do rozdzielania składników występujących w badanych próbkach gazowych. Wyznaczenie aktywności respiracyjnej gleb i osadów za pomocą chromatografii gazowej (GC) z wykorzystaniem metody normalizacji zewnętrznej oraz wewnętrznej, porównanie metod. Optymalizacja parametrów pomiarowych oraz wyznaczanie śladowych ilości wybranych metali ciężkich w próbach środowiskowych techniką FAAS oraz GFAAS. Określenie wybranych właściwości fizykochemicznych próbek ciekłych i stałych metodami potencjometrycznymi z zastosowaniem wybranych elektrod oraz miareczkowania potencjometrycznego. Określenie zawartości form węgla (organicznego, nieorganicznego) w próbkach stałych oraz ciekłych z wykorzystaniem analizatora TOC-V_{CSH}. Oznaczenie form biogennych w roztworach i ekstraktach glebowych metodą kolorymetryczną z użyciem Autoanalyzera AA3. Oznaczenie wybranych metali oraz czystości próbek ciekłych metodą spektrofotometryczną (UV/VIS). Oznaczenie wybranych cukrów w próbkach ciekłych metodą spektrofotometrii w podczerwieni (NIR).</p>				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: wykład z prezentacją multimedialną; ćwiczenia: ćwiczenia laboratoryjne, przygotowanie i przeprowadzanie analizy próbek stałych ciekłych i gazowych z wykorzystaniem aparatury analitycznej.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: egzamin pisemny – 90%, obecność i aktywność na zajęciach – 10%; ćwiczenia: Ocenianie ciągle. Kolokwia wstępne obejmujące zagadnienia z głównych działów (80%). Pisemne sprawozdania cząstkowe oraz aktywność na zajęciach (15%). Obecność na ćwiczeniach (5%).				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat zjawisk fizyko-chemicznych wykorzystywanych w metodach analitycznych. Nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu statystyki i informatyki, potrzebnej do analizy danych empirycznych.	Student potrafi definiować zasady, prawa i pojęcia opisujące podstawowe zjawiska fizyczne i chemiczne wykorzystywane w poszczególnych metodach analitycznych. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu statystyki i informatyki umożliwiającą opracowanie i interpretację uzyskanych wyników. Student posiada wiedzę w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.	Student potrafi definiować zasady, prawa i pojęcia opisujące podstawowe zjawiska fizycznych i chemicznych wykorzystywane w poszczególnych metodach analitycznych. Posiada wiedzę na temat przygotowania i sposobów kalibracji aparatury analitycznej. Zna sposoby optymalizacji metody pomiarowej w poszczególnych technikach. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu statystyki i informatyki umożliwiającą opracowanie i interpretację uzyskanych wyników. Student posiada wiedzę w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.	Student posiada rozszerzoną wiedzę na temat zjawisk fizyko-chemicznych wykorzystywanych w metodach analitycznych, sprawnie operuje fachowym językiem naukowym. Zna szerokie spektrum zastosowania poznanych metod analitycznych. Posiada wiedzę na temat przygotowania i sposobów kalibracji układów pomiarowych. Zna sposoby optymalizacji metody pomiarowej w poszczególnych technikach. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu statystyki i informatyki umożliwiającą opracowanie i interpretację uzyskanych wyników. Posiada wiedzę w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.
Umiejętności	Nie potrafi pobrać i zabezpieczyć próbek środowiskowych do badań laboratoryjnych oraz wykonać oznaczeń z zastosowaniem poznanych metod analitycznych. Nie potrafi przygotować roztworów do kalibracji układów pomiarowych. Nie potrafi samodzielnie opracować uzyskanych wyników	Potrafi pobrać i zabezpieczyć próbki środowiskowe do badań laboratoryjnych oraz zaplanować i wykonać podstawowe oznaczenia fizyko-chemiczne z zastosowaniem poznanych metod analitycznych. Potrafi dokonać niezbędnych przeliczeń i przygotować roztworów do kalibracji układów pomiarowych. Potrafi	Potrafi pobrać i zabezpieczyć próbki środowiskowe do badań laboratoryjnych oraz zaplanować i wykonać oznaczenia fizyko-chemiczne z zastosowaniem poznanych metod analitycznych. Potrafi dokonać niezbędnych przeliczeń i przygotować roztwory do kalibracji układów pomiarowych. Przeprowadzić kalibrację i opracować metodę analizy	Potrafi pobrać i zabezpieczyć próbki środowiskowe do badań laboratoryjnych oraz zaplanować i wykonać oznaczenia fizyko-chemiczne z zastosowaniem poznanych metod analitycznych. Potrafi dokonać niezbędnych przeliczeń i przygotować roztwory do kalibracji układów pomiarowych. Przeprowadzić kalibrację i na tej podstawie opracować metodę

		samodzielnie opracować otrzymane dane.	ilościowej. Potrafi samodzielnie opracować otrzymane dane, wyciągnąć wnioski publikowane w języku polskim.	analizy ilościowej. Potrafi samodzielnie opracować uzyskane z analizy dane, wyciągnąć wnioski i przeprowadzić ich dyskusję w oparciu o dane literaturowe publikowane w języku polskim i językach obcych.
Kompetencje społeczne	Nie stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Nie potrafi pracować w zespole. Nie uczestniczy w zajęciach.	Uczestniczy w wykonywaniu ćwiczeń. Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.	Systematycznie uczestniczy w wykonywaniu ćwiczeń. Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.	Systematycznie i aktywnie uczestniczy w zajęciach. Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Wykazuje dbałość o stanowisko pracy.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na wykładzie			15	
Przygotowanie do egzaminu			35	
Obecność na egzaminie			2	
Obecność na ćwiczeniach			45	
Przygotowanie do ćwiczeń			30	
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń			30	
Konsultacje			20	
SUMA GODZIN:			177	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			6	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Stępniewska Z., Charytoniuk P., Stefaniak E., Bennicelli R. P., Szmagara A., Bucior K., Kuczumow A., Mroczka R., Siurek J.: Chemia analityczna w środowisku. EKO Kul, Lublin 2001.			
2.	Silverstein R. M., Webster F.X., Kiemle D.J.: Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych. PWN, Warszawa 2007.			
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA				
1.	Witkiewicz Z., Hetper J.: Chromatografia gazowa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.			
2.	Witkiewicz Z.: Podstawy chromatografii, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005.			
3.	Kocjan R.: Chemia analityczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2000.			
OSOBY PROWADZĄCE ZAJĘCIA				
Wykład	prof. Zofia Stępniewska			
Ćwiczenia	dr Artur Banach, dr Anna Szafrank-Nakonieczna, dr Agnieszka Wolińska, dr Agnieszka Kuźniar, mgr Jakub Ciepelski, mgr Weronika Goraj			

Karta przedmiotu Technologie i inżynieria bioprosesowa				
Forma zajęć:	Wykład z ćwiczeniami			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	wykład:30 ćwiczenia: 30	-	-
ECTS	semestr zimowy	6	-	-
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	wykład: egzamin ćwiczenia: zaliczenie na ocenę	-	-
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Poznanie zagadnień związanych z funkcjonowaniem bioreaktorów.			
2.	Przedstawienie podstawowych technik stosowanych w różnych dziedzinach biotechnologii do produkcji określonych bioproduktów.			
3.	Zapoznanie z tradycyjnymi metodami wykorzystania mikroorganizmów i produktów ich metabolizmu.			
4.	Zapoznanie z operacjami poprzedzającymi proces produkcyjny (przygotowanie bioreaktora, inokulum, składników podłoża hodowlanych)			
5.	Zapoznanie z najnowszymi technikami w procesach wytwarzania bioproduktów wykorzystanych do produkcji leków, żywności i innych produktów przemysłowych.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Wiedza z zakresu: mikrobiologii ogólnej, biochemii z enzymologią, inżynierii genetycznej, biologii molekularnej. Umiejętność krytycznego myślenia. Umiejętność zakładania i prowadzenia hodowli drobnoustrojów				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Potrafi opisać budowę typowego bioreaktora. Potrafi porównać techniki prowadzenia hodowli w bioreaktorach. Zna zasady i kryteria doboru bioreaktorów w procesie biotechnologicznym. Potrafi opisać metody prowadzenia procesów biochemicznych, kinetykę wzrostu drobnoustrojów			K_W01, K_W02
2.	Rozpoznaje mikroorganizmy, które może wykorzystać do produkcji bioproduktów. Potrafi wymienić bioprodukty przez nie wytwarzane.			K_W02
3.	Rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w przemyśle.			K_W09, K_W11
4.	Charakteryzuje procesy biologiczne			K_W06
5.	Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Potrafi przeprowadzić analizę procesu prowadzonego w bioreaktorze.			K_U01, K_U05
2.	Potrafi zaprojektować proces otrzymywania bioproduktu.			K_U05
3.	Potrafi dokonać ogólnej charakterystyki porównawczej najważniejszych technologicznie grup mikroorganizmów.			K_U10
4.	Przygotowuje media hodowlane, zna wpływ składników pożywek na produkcje metabolitów			K_U05

5.	Sporządza wykresy i obliczenia dotyczące kinetyki wzrostu drobnoustrojów	K_U10		
6.	Uczestniczy w dyskusji dotyczącej problematyki z zakresu biotechnologii wykorzystując język naukowy	K_U08		
7.	Przygotowuje wystąpienie ustne w języku polskim	K_U09		
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student przejawia otwartość na nowe technologie wytwarzania bioproduktów.	K_K01		
2.	Systematycznie aktualizują wiedzę o mikroorganizmach oraz możliwościach praktycznego ich zastosowania	K_K01		
3.	Student postępuje zgodnie z zasadami systemu jakości w wytwórni przemysłowej oraz stosuje zasady BHP.	K_K02, K_K03		
4.	Potrafi pracować w zespole	K_K02		
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Bioreaktory jako główny element aparatury w bioprocessach. Klasyfikacja i podstawowe typy bioreaktorów. Budowa różnych typów bioreaktorów (do hodowli wglębnej, do biokatalizatorów immobilizowanych, do hodowli komórek roślinnych, do fermentacji w fazie stałej). Biologiczne podstawy procesów mikrobiologicznych. Podstawy bilansowania wzrostu drobnoustrojów. Kinetyka wzrostu drobnoustrojów. Techniki hodowli drobnoustrojów. Procesy inżynieryjne w biotechnologii – mieszanie, napowietrzanie, wymiana ciepła w bioreaktorach. Metody sterylizacji podłoży fermentacyjnych. Kontrola i regulacja procesów w bioreaktorach. Wydzielanie i oczyszczanie bioproduktów (downstream processing). Zasady organizacji produkcji biotechnologicznej. Przykładowe technologie stosowane do otrzymywania bioproduktów – biomasy drobnoustrojów, alkoholi, kwasów organicznych, aminokwasów, enzymów, farmaceutyków.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład: wykład tradycyjny z wykorzystaniem sprzętu multimedialnego ćwiczenia – pokaz multimedialny, objaśnienie, ćwiczenia laboratoryjne, wykonanie doświadczeń, omawianie uzyskanych wyników, praca w grupach.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład: Egzamin pisemny na koniec semestru – 100 %; ćwiczenia: 2 kolokwia z realizowanego programu – 75 %, ocena aktywności studenta na zajęciach oraz opracowanie zadanych zagadnień – 15 %, Przygotowanie prezentacji multimedialnej – 10%				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej technologii bioproduktów oraz aspektów inżynierii bioprocessowych. Nie zna aktualnej literatury przedmiotu.	Student posiada ogólną wiedzę dotyczącą technologii bioproduktów i aspektów inżynierii bioprocessowych oraz miejsca tych dyscyplin wśród innych dyscyplin empirycznych. Ma ograniczoną znajomość procesów w obszarze wytwarzania bioproduktów.	Student posiada uporządkowaną wiedzę z technologii bioproduktów i inżynierii bioprocessowych oraz miejsca obu dyscyplin wśród innych dyscyplin empirycznych. Ma rozeznanie w najnowszych technikach bioprocessowych oraz aktualnej literaturze przedmiotu.	Student posiada usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę nt. z technologii bioproduktów i inżynierii bioprocessowych oraz miejsca tych dyscyplin wśród innych dyscyplin empirycznych. Zna najnowsze technologie bioprocessowe oraz aktualną literaturę przedmiotu. Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę na zajęciach oraz samodzielnie rozwiązuje zadane problemy z uzasadnieniem wyboru ich rozwiązania.
Umiejętności	Student nie potrafi analizować i nie rozumie podstawowych treści zajęć. Nie potrafi tworzyć własnych narzędzi pracy i ani posługiwać się nimi.	Student w stopniu minimalnym rozumie treści zajęć. Z pomocą prowadzącego analizuje tekst naukowy i formuluje rozwiązanie problemów.	Student potrafi zaprezentować posiadaną wiedzę, a także w sposób poprawny korzysta z niej na zajęciach. Z pomocą prowadzącego rozwiązuje stawiane problemy.	Student ma opracowane narzędzia analizy i syntezy posiadanej wiedzy (z odniesieniem do aktualnej literatury przedmiotu) oraz poprawnie, samodzielnie z nich korzysta w sytuacjach problemowych
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się we własny proces zdobywania wiedzy, nie wywiązuje się ze stawianych mu celów zadań, nie angażuje się w dyskusje stawianych problemów	Student uczestniczy w zajęciach, ale jego postawa jest bierna, pozbawiona kreatywności i zaangażowania. W małym stopniu angażuje się w dyskusje i korzystanie z dostępnej literatury przedmiotu	Student aktywnie uczestniczy w zajęciach, wykazuje otwartość na potrzebę pogłębienia posiadanej wiedzy i umiejętności. Chętnie angażuje się w dyskusje	Student w sposób aktywny uczestniczy w zajęciach, z własnej inicjatywy pogłębia i doskonali posiadaną wiedzę i umiejętności. W sposób wnikliwy korzysta z dostępnej literatury przedmiotu

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Obecność na wykładzie	30
Przygotowanie i obecność na egzaminie	32
Obecność na ćwiczeniach	30
Przygotowanie do ćwiczeń	30
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	15
Konsultacje	30
SUMA GODZIN:	167
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:	6
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA	
1.	W. Bednarski, J. Fiedurek (red.): Podstawy biotechnologii przemysłowej. WNT, Warszawa 2007.
2.	K. W. Szewczyk: Technologia biochemiczna. OWPW, Warszawa 2003
3.	U.E.Viesturs, A.M. Kuzniecowa, W.W. Sawienkow, Bioreaktory, WNT Warszawa 1990
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA	
1.	W. Bednarski, A. Rejs (red.): Biotechnologia żywności. WNT, Warszawa 2001
2.	W. Leśniak: Biotechnologia żywności. Procesy fermentacji i biosyntezy. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 2002
3.	O. Kayser, R.H. Miller (red) Biotechnologia farmaceutyczna Wyd. Lek. PZWL Warszawa 2003
4.	U.E. Viesturs, I.A. Szmite, A.W. Żilewicz Biotechnologia. Substancje biologicznie czynne, technologia, aparatura. WNT Warszawa 1992.
5.	R.H. Muller, G.E. Hildebrand Technologia nowoczesnej postaci leków. Wyd. Lek. PZWL Warszawa 1998.
6.	Z. Libudzisz, K. Kowal, Z. Żakowska Mikrobiologia techniczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007
7.	J. Fiedurek (red.): Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2004
8.	O. Kayser, R.H. Miller (red) Biotechnologia farmaceutyczna Wyd. Lek. PZWL Warszawa 2003
9.	A. Chmiel Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wyd. Nauk. PWN Warszawa 1991
10.	M. Bałdyga, W. Henczka, W. Podgórska, Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996
11.	H. Cieśliński, P. Filipkowski, J. Kur, A. Lass, M. Wanarska Podstawy mikrobiologii przemysłowej. Ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007
12.	Z. Ilczuk Ćwiczenia z mikrobiologii przemysłowej, UMCS, Lublin 1997
PROWADZĄCY ZAJĘCIA	
Wykład	Dr Andrea Baier, dr Monika Jach
Ćwiczenia	Dr Andrea Baier, mgr Ewa Alikowska

Zajęcia seminaryjne

Karta przedmiotu Otrzymywanie, właściwości i zastosowanie bionanomaterialów				
Forma zajęć:	Praca licencjacka i przygotowanie do egzaminu dyplomowego, seminarium dyplomowe			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	30	semestr letni	30
ECTS	semestr zimowy	1	semestr letni	11
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	zaliczenie bez oceny	semestr letni	zaliczenie bez oceny
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Przygotowanie części literaturowej do pracy dyplomowej			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Wykłady, laboratoria, konwersatoria I i II etapu studiów biotechnologii				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student zna szczegółową terminologię stosowaną w biotechnologii, rozumie i potrafi zdefiniować złożone zjawiska i procesy zachodzące w organizmach żywych			K_W01
2.	Student ma zaawansowaną wiedzę z zakresu biochemii, mikrobiologii i biologii niezbędną do praktycznego wykorzystania w procesach biotechnologicznych stosowanych w różnych gałęziach przemysłu			K_W02
3.	Student ma wiedzę w zakresie podstawowych technik laboratoryjnych i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii			K_W06
W kategorii umiejętności				
1.	Student potrafi zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie lub ekspertyzę pod kierunkiem opiekuna			K_U07
2.	Student uczestniczy w dyskusji dotyczącej problematyki z zakresu biotechnologii wykorzystując język naukowy			K_U08
3.	Student stosuje w praktyce zasady pracy w warunkach aseptycznych			K_U09
4.	Student stosuje procedury ochrony własności intelektualnej			K_U10
5.	Student potrafi wskazać w jakich dziedzinach gospodarki może być wykorzystana wiedza i/lub umiejętności zdobyte w czasie studiów			K_U11
6.	Student rozumie i wykorzystuje literaturę naukową oraz inne źródła informacji, również źródła elektroniczne w języku polskim i obcym			K_U12
7.	Student posługuje się podstawową wiedzą z zakresu prawnej ochrony własności intelektualnej			K_U13
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student wykazuje inicjatywę i samodzielność w podejmowanych przez siebie działaniach			K_K01, K_K06
2.	Student ma pogłębioną świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego rozwoju osobistego i zawodowego oraz jest otwarty na nowoczesne technologie stosowane w biotechnologii			K_K07
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				

Biokompozyty naturalne, mineralne, warstwowe, skrobia, bionanozeolity, mylar, alginiany, biokompozyty na osnowie cementów mineralnych. Biokompozyty cząsteczkowe, wzmocnione włóknami i strukturalne. Grafen – jego specyficzne właściwości, synteza i zastosowania w lecznictwie. Materiały biomimetyczne. Nanokompozyty metalowe oraz o osnowie ze stopu metali lekkich (Mg, Al, Ti), ze stopu srebra, złota, miedzi, niklu, siarki oraz ołowiu i cynku-właściwości bakteriobójcze.		
METODY DYDAKTYCZNE		
Prezentacja referatów, dyskusja		
SPOSOBY OCENY STUDENTA		
Prezentacja multimedialna, aktywność w dyskusji na zajęciach, obecność na zajęciach		
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY		
Efekty kształcenia	Brak zaliczenia	Zaliczenie
Wiedza	Brak wiedzy dotyczącej bionanomateriałów i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii	Student posiada wiedzę dotyczącą bionanomateriałów i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii.
Umiejętności	Student nie potrafi opracować dane w formie pisemnej z poszanowaniem praw autorskich	Student potrafi opracować dane w formie pracy pisemnej uwzględniając prawa autorskie innych osób.
Kompetencje społeczne	Student nie wykazuje zainteresowania przedmiotem, nie przygotowuje się do zajęć, nie poszerza wiedzy.	Student wykazuje zainteresowanie przedmiotem, aktualizuje swoją wiedzę, samodzielnie poszukuje informacji dotyczących przedmiotu
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Obecność na zajęciach		60
Przygotowanie do zajęć		60
Konsultacje		30
Przygotowanie do egzaminu		30
Napisanie pracy		180
SUMA GODZIN:		360
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		12
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Z. Sarbak, Nieorganiczne materiały nanoporowate, Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 2009.	
2.	B. Dręzewski, A. Herman, P. Wroczyński, Nanotechnologia. Stan obecny i perspektywy, Politechnika Gdańska, Gdańsk, 1997.	
3.	Komisja Europejska: EUR 21152 – Nanotechnologia – Innowacja dla świata przyszłości, Urząd Oficjalnych Publikacji Wspólnot Europejskich, Luksemburg, 2007.	
4.	J. Aleksandrowicz, I. Guniewska, Kuchnia i medycyna, Watra, Warszawa, 1990.	
5.	F. Nawotny, Skrobia, WNT, Warszawa, 1969.	
6.	http://www.ema.europa.eu/docs/pl_PL/document_library/EPAR_-_Product_Information/human/000778/WC500020435.pdf , http://www.specialisedtherapeutics.com.au/oldsite/abraxane.html	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	J. Sobczak, Wybrane aspekty nanotechnologii i nanomateriałów, Kompozyty (Composites), 3/8, s. 385–391, 2003.	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Prof. dr hab. Piotr Staszczuk		

Karta przedmiotu Ekotoksykologia				
Forma zajęć:	Praca licencjacka i przygotowanie do egzaminu dyplomowego, seminarium dyplomowe			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	30	semestr letni	30
ECTS	semestr zimowy	1	semestr letni	11
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	zaliczenie bez oceny	semestr letni	zaliczenie bez oceny
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zajęcia mają na celu zapoznanie studentów z ogólną problematyką toksykologii i ekotoksykologii oraz powiązaniem tych dziedzin z biotechnologią.			
2.	Uściślenie zainteresowań naukowych słuchaczy. Przygotowanie studentów do pisania i obrony pracy dyplomowej.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Zaliczone kursy: cytofizjologia, fizjologia zwierząt i roślin, chemia ogólna, mikrobiologia ogólna, biochemia, biofizyka zdobyta na I i II roku studiów.				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student zna i definiuje główne zagadnienia z zakresu w toksykologii i ekotoksykologii			K_W01, K_W02, K_W06
W kategorii umiejętności				
1.	Przygotowuje wystąpienia ustne i prezentacje			K_U08, K_U09,
2.	Umie przedstawić tematykę swojej pracy dyplomowej oraz jej strukturę.			K_U07, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student po uzyskaniu zaliczenia z przedmiotu posiada świadomość aktualizacji wiedzy, umiejętności oraz inicjatywę w podejmowanych działaniach, szanuje dobra intelektualne			K_K01, K_K06, K_K07
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Omówienie formy pracy dyplomowej. Zapoznanie z tematyką prac dyplomowych realizowanych w Katedrze. Wybór tematu własnych prac. Ustalenie planu pracy i metod jej wykonywania. Prezentacja przyrodniczych i biotechnologicznych baz danych. Omówienie zasad zbierania i sporządzania bibliografii, m.in.: klasyfikacji materiałów źródłowych, selekcji zebranych materiałów, przygotowania not bibliograficznych. Poznanie sposobu cytowania, tworzenia przypisów i zestawiania literatury. Stosowanie poprawnej nomenklatury i terminologii przyrodniczej. Zapoznanie studentów z wymaganiami i przebiegiem egzaminu. Plan referatu i przygotowanie własnej prezentacji.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Prezentacja, referat, dyskusja				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Student oceniany jest na podstawie napisanej pracy dyplomowej				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				

Efekty kształcenia	Brak zaliczenia	Zaliczenie
Wiedza	Nie zna podstawowych pojęć i zagadnień z ekotoksykologii i toksykologii	Zna szczegółowo pojęcia i posiada pogłębioną wiedzę z ekotoksykologii i toksykologii
Umiejętności	nie potrafi przygotować prezentacji multimedialnej głównych, wygłosić referatu i napisać pracy dyplomowej	Umie przygotować prezentację multimedialną, wygłosić referat i napisać pracę dyplomową
Kompetencje społeczne	Nie posiada potrzeby aktualizacji, nie postępuje etycznie.	Aktualizuje swoją wiedzę, postępuje etycznie
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Obecność na zajęciach		60
Przygotowanie do zajęć		60
Konsultacje		30
Przygotowanie do egzaminu		30
Napisanie pracy		180
SUMA GODZIN:		360
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		12
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Weiner, J. 2000. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. Wyd. Nauk PWN, Warszawa.	
2.	Wójcik, K. 2005. Piszę akademicką pracę promocyjną - licencjacką, magisterską, doktorską. Wyd. "Placet", Warszawa	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
1.	Zaczyński W.P. 1995. Poradnik autora prac seminaryjnych, dyplomowych i magisterskich. Wyd. Żak, Warszawa	
2.	Żółtowski, B. 1997. Seminarium dyplomowe. Wyd. ATR, Bydgoszcz	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
Prof. dr hab. Tadeusz Skowroński		

Karta przedmiotu Bioremediacja w środowisku				
Forma zajęć:	Praca licencjacka i przygotowanie do egzaminu dyplomowego, seminarium dyplomowe			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	30	semestr letni	30
ECTS	semestr zimowy	1	semestr letni	11
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	zaliczenie bez oceny	semestr letni	zaliczenie bez oceny.
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi procesów remediacji ze szczególnym naciskiem na bioremediację unieszkodliwiania zanieczyszczeń środowiskowych			
2.	Przygotowanie słuchaczy do napisania oraz obrony pracy licencjackiej.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Podstawowa wiedza w zakresie biochemii, biologii i mikrobiologii, umiejętność samodzielnego uczenia się i gotowość do dyskusji w zakresie problematyki biotechnologicznej Chęć aktualizowania swojej wiedzy w obrębie bioremediacji środowiskowej oraz gotowość do pracy w grupie				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Rozumie i potrafi zdefiniować pojęcia z zakresu bioremediacji gleb i wód			K_W01
	Zna możliwości zastosowania bioremediacji w odniesieniu do biotechnologii			K_W02
3.	Zna podstawowe techniki laboratoryjne (w tym instrumentalne) stosowane w obrębie biotechnologii środowiskowej			K_W06
W kategorii umiejętności				
1.	Wyszukiwanie fachowej literatury naukowej, posługując się internetowymi bazami danych			K_U12
2.	Przygotowanie wystąpienia ustnego w zakresie tematu swojej pracy licencjackiej (w języku polskim) wraz z prezentacją multimedialną lub pisemne opracowanie zagadnień z zakresu pracy licencjackiej (przegląd literatury)			K_U07, K_U09, K_U10, K_U11
3.	Uczestnictwo w dyskusji w zakresie tematów przygotowywanej przez siebie jak i innych studentów pracy licencjackiej			K_U08, K_U11
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Stała aktualizacja swojej wiedzy poprzez systematyczne przeszukiwanie literaturowych baz danych (gromadzenie najnowszej literatury do pracy licencjackiej)			K_K01
2.	Wykazywanie umiejętności poprawnego cytowania prac innych autorów, sporządzania bibliografii oraz rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w pracy badawczej			K_K01, K_K07
3.	Wykazywanie samodzielności i inicjatywy w planowaniu układu i zawartości swojej pracy licencjackiej			K_K06
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Omówienie formy i zakresu pracy licencjackiej. Prezentacja prac licencjackich zrealizowanych w Katedrze w latach poprzednich. Omówienie zagadnień bioremediacji środowiskowej w odniesieniu jej zastosowania w biotechnologii. Wybór tematu prac własnych. Ustalenie planu pracy oraz harmonogramu jej wykonania. Omówienie zasad posługiwania się bazą danych z zakresu literatury przedmiotu. Wyszukiwanie najnowszych publikacji anglojęzycznych w zakresie wybranego przez studenta tematu oraz nauka ich tłumaczenia na język polski. Przedstawienie zasad poprawnego cytowania oraz sporządzania bibliografii. Prezentacje multimedialne oraz dyskusja w obrębie zagadnień wybranych przez studentów (aktualnie realizowane tematy prac licencjackich). Zapoznanie studentów z wymaganiami i przebiegiem egzaminu licencjackiego.				

METODY DYDAKTYCZNE		
Konwersatorium połączone z prezentacją multimedialną (konieczny jest laptop i rzutnik, a także stanowisko komputerowe z dostępem do Internetu), dyskusja		
SPOSOBY OCENY STUDENTA		
Przygotowanie referatu wraz prezentacją multimedialną z zakresu swojej pracy licencjackiej oraz wygłoszenie jej w trakcie seminarium (ocenie podlega staranność prezentacji oraz posługiwanie się poprawną terminologią naukową). Tłumaczenie wybranej przez studenta publikacji, z zakresu tematu pracy licencjackiej (ocenie podlega zachowanie sensu merytorycznego pracy oraz języka naukowego). Aktywność w dyskusji, umiejętność argumentowania własnego stanowiska		
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY		
Efekty kształcenia	Brak zaliczenia	Zaliczenie
Wiedza	Nie potrafi zdefiniować pojęć z zakresu bioremediacji gleb i wód, nie zna możliwości zastosowania bioremediacji w odniesieniu do biotechnologii, nie zna technik laboratoryjnych stosowanych w biotechnologii środowiskowej.	Student zna pojęcia z zakresu bioremediacji gleb i wód, zna możliwości zastosowania bioremediacji w odniesieniu do biotechnologii, zna techniki laboratoryjne stosowane w biotechnologii środowiska.
Umiejętności	Nie potrafi wyszukać literatury w internetowych bazach danych, nie potrafi przygotować wystąpienia ustnego lub pisemnego opracowania zadanego tematu, nie potrafi dyskutować na tematy z zakresu bioremediacji.	Student wyszukuje literaturę w internetowych bazach danych, potrafi przygotować wystąpienie ustne lub opracowania pisemnego zadanego tematu, bierze udział w dyskusji na tematy związane z bioremediacją.
Kompetencje społeczne	Nie wykazuje inicjatywy podczas wykonywania pracy licencjackiej, nie aktualizuje wiedzy na temat bioremediacji, nie wykazuje umiejętności poprawnego cytowania.	Student wykazuje inicjatywę podczas wykonywania pracy licencjackiej, rozumie konieczność ciągłej aktualizacji wiedzy z zakresu bioremediacji, poprawnie cytuje.
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Przygotowanie do egzaminu licencjackiego	30	
Konsultacje	30	
Przygotowanie do zajęć	60	
Napisanie pracy	180	
Obecność na zajęciach	60	
SUMA GODZIN:		360
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		12
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Literatura fachowa uzależniona jest od tematu pracy licencjackiej.	
2.	Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN, 2005	
3.	Buczowski R., Kondziński I., Szamański T.: Metody remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi, UMK, Toruń, 2002	
BIBLIOGRAFIA UZUPELNIAJĄCA		
1.	Siuta J.: Przyrodnicze użytkowanie odpadów, Warszawa 2002.	
2.	Wise D.L., Trantolo D., Cichoń E., Inyang H.I., Stottmeister U.: Bioremediation of contaminated soils. Marcel Dekker Inc., New York-Basel 2000	
3.	Weiner J. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. PWN, Warszawa, 2006.	
OSOBA PROWADZĄCA ZAJĘCIA		
Prof. dr hab. Zofia Stępniewska		

Karta przedmiotu Substancje biologicznie czynne				
Forma zajęć:	Praca licencjacka i przygotowanie do egzaminu dyplomowego, seminarium dyplomowe			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	30	semestr letni	30
ECTS	semestr zimowy	1	semestr letni	11
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	Zaliczenie bez oceny	semestr letni	Zaliczenie bez oceny
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zaznajomienie studenta z literaturą naukową szczególnie dotyczącą realizowanego tematu pracy dyplomowej			
2.	Dyskusja nad wybranymi grupami metabolitów			
3.	Samodzielne napisanie pracy dyplomowej			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
1.	Zaliczone kursy: Podstawy cytofizjologii i ontogenezy, Fizjologia roślin, Fizjologia zwierząt, Biochemia			
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Znajomość produktów aktywnych biologicznie (szczególnie związanych z tematyką pracy dyplomowej), ich występowania i działania na organizmy roślinne i zwierzęce oraz możliwością ich otrzymania z wykorzystaniem metod biotechnologicznych			K_W01, K_W02, K_W06
2.	Student wylicza i wskazuje ważniejsze szlaki metaboliczne jak i procesy zachodzące w komórkach, organach i organizmach			K_W01
W kategorii umiejętności				
1.	Umiejętność czytania i analizowania wybranych artykułów naukowych			K_U07, K_U11
2.	Dyskusja nad zagadnieniem związanym z tematem pracy dyplomowej w oparciu o literaturę			K_U08, K_U12
3.	Opracowanie pisemne wybranego zagadnienia i zaprezentowanie je ustnie			K_U09, K_U12
4.	Nabywa umiejętność pisania pracy naukowej/dyplomowej o charakterze przeglądowym			K_U10, K_U13
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Zainteresowanie zastosowaniem substancji biologicznie czynnych, wykazuje potrzebę stałego aktualizowania swojej wiedzy			K_K01, K-K06,
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Substancje biologicznie czynne (szczególnie związane z tematyką pracy dyplomowej), ich rola w życiu roślin oraz oddziaływanie substancji bioaktywnych na organizmy zwierzęce. Możliwości otrzymywania substancji biologicznie czynnych w ramach metod biotechnologicznych Wyszukiwanie informacji na temat substancji bioaktywnych w artykułach naukowych, podręcznikach, elektronicznych bazach danych. Zasady pisania pracy dyplomowej. Zasady cytowania literatury a uczciwość intelektualna.				
METODY DYDAKTYCZNE				

Prezentacja multimedialna/referat, Dyskusja, Pogadanka		
SPOSOBY OCENY STUDENTA		
1.	Obecność i aktywność na zajęciach	
2.	Prezentacja/referat z zakresu pracy i wybranego zagadnienia	
3.	Napisanie i złożenie pracy licencjackiej	
zaliczenie: realizacja w/w sposobów oceny niezaliczenie: nieobecność na zajęciach, brak napisanej pracy dyplomowej		
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY		
Efekty kształcenia	brak zaliczenia	zaliczenie
Wiedza	Student nie zna podstawowych pojęć i zagadnień dotyczących substancji biologicznie czynnych	Zna, potrafi wymienić substancje biologicznie czynne u roślin i zwierząt
Umiejętności	Student nie potrafi opracować danych, napisać opracowania naukowego	Student wyszukuje literaturę w internetowych bazach danych, potrafi przygotować wystąpienie ustne lub opracowania pisemnego zadanego tematu, bierze udział w dyskusji
Kompetencje społeczne	Student nie posiada potrzeby aktualizacji wiedzy	Student wykazuje inicjatywę podczas wykonywania pracy licencjackiej, rozumie konieczność ciągłej aktualizacji wiedzy, wykazuje poszanowanie własności intelektualnej
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	Obecność na zajęciach	60
	Przygotowanie do zajęć	60
	Przygotowanie do egzaminu dyplomowego	30
	Napisanie pracy	180
	konsultacje	30
	SUMA GODZIN:	360
	SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:	12
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Fizjologia roślin. Jan Kopcewicz, Stanisław Lewak . PWN Warszawa 2002,	
2.	Fizjologia roślin. Szwejkowska A. 2002. Wydaw. Nauk. UAM, Poznań.	
3.	Biotechnologia roślin. Stefan Malepszy. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009	
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA		
2.	Czasopisma naukowe np. Postępy biologii komórki, Postępy biochemii, Kosmos. Plant Physiology, Environmental Biotechnology, Biotechnologia.	
3.	Literatura zależna od tematyki pracy dyplomowej	
PROWADZĄCY ZAJĘCIA		
1.	Dr hab. Ewa Skórzyńska-Polit, prof. KUL	

Karta przedmiotu: Molekularne podstawy sygnalizacji komórkowej				
Forma zajęć:	Praca licencjacka i przygotowanie do egzaminu dyplomowego, seminarium dyplomowe			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	30	semestr letni	30
ECTS	semestr zimowy	1	semestr letni	11
Język przedmiotu	Język polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	Zbo	semestr letni	Zbo
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Treści przedmiotu mają na celu zaznajomienie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi mechanizmów reagowania komórek na rozmaite bodźce wewnętrzne i zewnętrzne i mechanizmami przekazywania sygnałów między komórkowymi i wewnątrzkomórkowymi.			
2.	Zapoznanie z metodami biochemii, enzymologii i biologii molekularnej.			
3.	Wybranie tematyki pracy dyplomowej oraz opracowanie rozwiązania zagadnienia.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
1.	Wiedza z zakresu: biochemii z enzymologią, biologii molekularnej, mikrobiologii			
2.	Posiada umiejętność korzystania z literatury naukowej w tym literatury anglojęzycznej.			
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Zna mechanizmy działania molekularnych elementów sygnalizacji komórkowej			K_W01, K_W02
2.	Ma podstawową wiedzę z zakresu biochemii i biologii niezbędną do wykorzystania praktycznego w procesach biotechnologicznych			K_W02
3.	Uzyskuje wiedzę dotyczącą komórkowych szlaków sygnałowych i ich wpływu na przebieg procesów komórkowych.			K_W05, K_W06, K_W09
4.	Posiada wiedzę w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biochemicznym .			K_W09
W kategorii umiejętności				
1.	Analizować przebieg komórkowych szlaków sygnałowych.			K_U01, K_U02, K_U08, K_U09
2.	Oceńić znaczenie przekaźników pierwotnych i wtórnych w przebiegu sygnałów komórkowych.			K_U05
3.	Przygotowuje wystąpienie ustne w języku polskim.			K_U09
4.	Przygotowuje w języku polskim opracowanie pisemne zagadnień związanych z naukami stosowanymi w biotechnologii wykorzystując język i sformułowania naukowe.			K_U10
5.	Wykazuje umiejętność poprawnego wyciągania wniosków na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł .			K_U11
6.	Rozumie i wykorzystuje literaturę naukową oraz inne źródła informacji (w tym źródła elektroniczne polskie jak i obcojęzyczne) .			K_U12
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student posiada zdolność do podejmowania decyzji.			K_K01

2.	Student umie pracować w zespole.	K_K02, K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)		
<p>Sposoby przesyłania informacji przez komórki: – sygnalizacja endokrynną poprzez hormony wydzielane do krwi i przez nią przenoszone; – sygnalizacja parakrynną przez cząsteczki sygnałowe dyfundujące w środowisku międzykomórkowym na niewielkie odległości (np. histamina w odczynie zapalnym, czynniki wzrostu); – sygnalizacja nerwowa – za pośrednictwem impulsów elektrycznych; – sygnalizacja oparta na kontakcie bezpośrednim, polegająca na przekazywaniu cząsteczek sygnałowych przez stykające się komórki.</p> <p>Cząsteczki sygnałowe i ich rodzaje. Duże, hydrofilowe cząsteczki białkowe i ich receptory zlokalizowanymi w błonie komórkowej. Budowa receptorów komórkowych i ich działanie. – receptory jonotropowe (związane z kanałami jonowymi) – po przyłączeniu do nich neuroprzekaźnika następuje otwarcie kanału dla określonych jonów, jak: Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Cl⁻;</p> <p>– receptory metabotropowe (związane z tzw. białkami G);</p> <p>– receptory katalityczne – współpracują często z kinazami białkowymi – ich połączenie z cząsteczką sygnałową uruchamia całą kaskadę fosforylacji kolejnych kinaz.</p> <p>Wtórne cząsteczki sygnalizacyjne i ich znaczenie. Kinazy i fosfatazy białkowe, podział i udział w kaskadach sygnałowych.</p> <p>Cytokiny i ich znaczenie. Efekty zaburzeń w przekazywaniu i odbieraniu sygnałów - zaburzenia w metabolizmie organizmu, powstanie nowotworu, niekontrolowana śmierć komórek (apoptoza), zaburzenia w różnicowaniu się komórek podczas ich rozwoju.</p>		
METODY DYDAKTYCZNE		
Wykład - wykład tradycyjny z wykorzystaniem sprzętu multimedialnego..		
SPOSOBY OCENY STUDENTA		
Zaliczenie	Obecność na zajęciach, przygotowanie do zajęć, aktywność na zajęciach, udział w dyskusjach.	
Brak zaliczenia	Nieobecność na zajęciach, brak odpowiedniego przygotowania do zajęć, brak aktywności na zajęciach.	
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY		
1.	Aktywność na zajęciach, udział w dyskusjach, przygotowanie prezentacji multimedialnej.	
2.	Pisanie pracy dyplomowej.	
3.	Wyszukiwanie informacji w artykułach naukowych i elektronicznych bazach danych.	
4.	Cytowanie pozycji literaturowych i uczciwość intelektualna.	
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Obecność na zajęciach		60
Przygotowanie do egzaminu dyplomowego		30
Przygotowanie do zajęć		60
Napisanie pracy		180
Konsultacje		30
SUMA GODZIN:		360
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		12
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA		
1.	Biochemia, J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, PWN, Warszawa, (2010 lub 2011)	
2.	Aktualna literatura naukowa dotycząca tematyki wykonywanej pracy dyplomowej.	

BIBLIOGRAFIA UZUPELNIAJĄCA	
1.	Molecular Biology of the Cell, B. Alberts i wsp. Wydanie IV, 2002 lub nowsze
2.	Zarys Biochemii. J. Bereta, A. Koj, WBBiB UJ i Wydawnictwo EJB, Kraków, 2009
PROWADZĄCY ZAJĘCIA	
	Prof. dr hab. Ryszard Szyszka

Wykłady monograficzne

Karta przedmiotu Biologia środowisk				
Forma zajęć:	Wykład monograficzny			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	15
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	1
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Wyjaśnienie interakcji między organizmem żywym a środowiskiem biologicznym w aspekcie gleby, wody powietrza i środowisk ekstremalnych			
2.	Zapoznanie studentów z grupami mikroorganizmów środowiskowych mogących znaleźć zastosowanie w biotechnologii			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Znajomość podstaw mikrobiologii, biologii i biochemii				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	zna i rozumie złożone interakcje: organizm żywy – środowisko, zachodzące w ekosystemach (gleba, woda, powietrze, środowiska skrajne)			K_W01, K_W05
2.	zna rolę i znaczenie informacji przekazywanej przez DNA w układach żywych			K_W01, K_W02
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	systematycznie aktualizuje wiedzę przyrodniczą			K_K01
2.	rozumie konieczność systematycznego śledzenia literatury naukowej z zakresu biologii środowisk celem pogłębienia posiadanej wiedzy			K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Wspólnoty organizmów w środowisku. Wpływ czynników środowiskowych na strukturę i rozmieszczenie przestrzenne organizmów. Enzymy w środowisku. Środowiska bytowania organizmów: łądy, ekosystemy słodkowodne, oceany, środowiska skrajne (alkaliczne, kwaśne, halofilne, napromieniowane, zanieczyszczone metalami ciężkimi, zawierające duże ilości siarkowodoru, o wysokim ciśnieniu hydrostatycznym). Informacja zawarta w DNA – jej rola i znaczenie w układach żywych. Mikroorganizmy środowiskowe i możliwości ich technologicznego wykorzystania.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Zaliczenie pisemne (90%), Obecność na wykładach (10%)				

SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie zna i nie rozumie interakcji organizm żywy-środowisko. Nie zna roli i znaczenia informacji przekazywanej przez DNA w układach żywych.	Zna interakcje organizm-żywy środowisko oraz rolę informacji przekazywanej przez DNA w układach żywych w stopniu minimalnym.	Zna szeroko interakcje organizm-żywy środowisko oraz rolę informacji przekazywanej przez DNA w układach żywych w stopniu zadowalającym.	Doskonale zna i doskonale rozumie interakcje organizm-żywy środowisko oraz rolę informacji przekazywanej przez DNA w układach żywych.
Kompetencje społeczne	Nie uczestniczy w zajęciach. Nie aktualizuje swojej wiedzy i nie dostrzega potrzeby systematycznego śledzenia literatury naukowej.	Nieregularnie uczestniczy w zajęciach. Aktualizuje swoją wiedzę w stopniu minimalnym. Śledzi literaturę naukową ale nie w sposób systematyczny.	Uczestniczy w zajęciach. Aktualizuje swoją wiedzę w stopniu zadowalającym. Stara się systematycznie śledzić literaturę naukową.	Systematycznie uczestniczy w zajęciach i wykazuje się aktywnością. Jest zdolny do dalszego samodzielnego poszerzania swojej wiedzy. Śledzi literaturę naukową (również w języku angielskim)
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na wykładzie			15	
Przygotowanie do zajęć			10	
Obecność na zaliczeniu			1	
Konsultacje			4	
SUMA GODZIN:			30	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			1	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Błaszczyk M.K. 2010. Mikrobiologia środowisk. PWN, Warszawa.			
2.	Błaszczyk M.K. 2009. Mikroorganizmy w ochronie środowiska. PWN, Warszawa.			
3.	Konieczny L., Roterman I., Spólnik P. 2010. Biologia systemów, strategia działania organizmu żywego. PWN, Warszawa.			
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA				
1.	Literatura dostępna w formie publikacji w zależności od tematyki prezentacji.			
2.	Gliński J., Józefaciuk G., Stahr K. Soil-Plant-Atmosphere Aeration and Environmental Problems. Instytut Agrofizyki PAN, Lublin, 2004.			
OSOBA PROWADZĄCA ZAJĘCIA				
dr Agnieszka Wolińska				

Karta przedmiotu Ekologia molekularna				
Forma zajęć:	Wykład monograficzny			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	15
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	1
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Przedstawienie aspektów ekologii w świetle osiągnięć biologii molekularnej.			
2.	Zapoznanie studentów z możliwością zastosowania ekologii molekularnej.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Znajomość podstaw biologii molekularnej i biochemii. Umiejętność przygotowania krótkiej prezentacji multimedialnej związanej z tematyką wykładu monograficznego.				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	definiuje pojęcia z zakresu ekologii molekularnej (np. zmienność genetyczna, haplotyp)			K_W01
2.	zna rolę i znaczenie markerów ekologicznych oraz potrafi omówić wskaźniki zmienności genetycznej			K_W01, K_W02, K_W05
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	systematycznie aktualizuje wiedzę przyrodniczą z zakresu ekologii molekularnej			K_K01
2.	rozumie konieczność systematycznego śledzenia literatury naukowej z zakresu ekologii molekularnej celem pogłębienia posiadanej wiedzy			K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Geneza ekologii molekularnej. Rodzaje markerów molekularnych. Szacowanie zmienności genetycznej populacji. Czynniki wpływające na zmienność genetyczną populacji. Charakterystyka danych uzyskanych w reakcji sekwencjonowania. Szacowanie zróżnicowania genetycznego między populacjami na podstawie sekwencji DNA (polimorfizm nukleotydów). Odtwarzanie powiązań genealogicznych między haplotypami. Zastosowanie ekologii molekularnej w rolnictwie, rybołówstwie, leśnictwie, ogrodnictwie.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Zaliczenie pisemne (60%). Prezentacja multimedialna przygotowana przez studenta (35%). Obecność na wykładach (5%)				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY*				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5

Wiedza	Nie zna roli i znaczenia markerów ekologicznych, nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć z zakresu ekologii molekularnej.	Zna rolę i znaczenie markerów ekologicznych, ma trudności ze zdefiniowaniem podstawowych pojęć z zakresu ekologii molekularnej.	Zna rolę i znaczenie markerów ekologicznych, w stopniu zadowalającym definiuje podstawowe pojęcia z zakresu ekologii molekularnej.	Doskonale zna i doskonale rozumie rolę i znaczenie markerów ekologicznych, doskonale definiuje podstawowe pojęcia z zakresu ekologii molekularnej.
Kompetencje społeczne	Nie uczestniczy w zajęciach. Nie aktualizuje swojej wiedzy i nie dostrzega potrzeby systematycznego śledzenia literatury naukowej.	Nieregularnie uczestniczy w zajęciach. Aktualizuje swoją wiedzę w stopniu minimalnym. Śledzi literaturę naukową ale nie w sposób systematyczny.	Uczestniczy w zajęciach. Aktualizuje swoją wiedzę w stopniu zadowalającym. Stara się systematycznie śledzić literaturę naukową.	Systematycznie uczestniczy w zajęciach i wykazuje się aktywnością. Jest zdolny do dalszego samodzielnego poszerzania swojej wiedzy. Śledzi literaturę naukową (również w języku angielskim)
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na wykładzie			15	
Przygotowanie do zajęć			10	
Obecność na zaliczeniu			1	
Konsultacje			4	
SUMA GODZIN:			30	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			1	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Freeland J., Ekologia molekularna, PWN, Warszawa 2008.			
2.	Red. Baxevanisa A.D., Ouellette'a B.F.F. Bioinformatyka, PWN, Warszawa 2005.			
3.	Brown T.A. Genomy. PWN, Warszawa 2009			
BIBLIOGRAFIA UZUPELNIAJĄCA				
1.	Literatura dostępna w formie publikacji w zależności od tematyki prezentacji.			
OSOBA PROWADZĄCA ZAJĘCIA				
dr Agnieszka Kuźniar lub prof. Zofia Stępniewska				

Karta przedmiotu Metody immunocytochemiczne w biotechnologii i medycynie				
Forma zajęć:	Wykład monograficzny			
Wymiar godzinowy	semestr letni			30
ECTS	semestr letni			2
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr letni			zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Przypomnienie i pogłębienie przez studentów wiedzy o budowie, funkcjonowaniu układu immunologicznego; charakterystyce i metodach otrzymywania przeciwciał			
2.	Zapoznanie studentów z technikami immunocytochemicznymi stosowanymi w naukach biologicznych. Uświadomienie studentom znaczenia i korzyści płynących z wykorzystania w/w technik w biotechnologii i naukach medycznych – aspekty badawcze i praktyczne.			
3.	Omówienie metod immunoenzymatycznych, fluorescencyjnych. Zastosowanie technik w cytometrii przepływowej, diagnostyce procesów nowotworzenia czy badania mechanizmów apoptozy.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Zaliczone kursy: immunologia, biochemia z enzymologią				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student rozumie złożone zjawiska dotyczące funkcjonowania układu immunologicznego i rozumie złożoność metod i reakcji immunocytochemicznych			K_W01, K_W02
2.	Student pogłębia wiedzę z zakresu biochemii immunologii i metodyki badań cytochemicznych. Student ma wiedzę w zakresie planowania badań i wykorzystania technik immunocytochemicznych do wykrywania i lokalizacji elementów komórek i tkanek za pomocą swoistych przeciwciał.			K_W01, K_W02, K_W05
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Rozumie potrzeby ciągłego pogłębiania oraz aktualizacji wiedzy i umiejętności, jest otwarty na stosowanie nowych technik badawczych. Potrafi systematycznie aktualizować wiedzę biologiczną i zna jej praktyczne zastosowanie.			K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Układ immunologiczny i budowa przeciwciał. Wprowadzenie do metod immunocytochemicznych – Znaczniki w immunocytochemii, przygotowanie materiału do barwienia Metody immunoenzymatyczne, immuno fluorescencyjne i immunochemiczne specjalne. Immunocytochemia w badaniu apoptozy. Cytometria przepływowa w badaniach immunologicznych. Diagnostyka immunocytochemiczna w różnych typach nowotworów				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład - wykład tradycyjny z wykorzystaniem sprzętu multimedialnego				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład zaliczenie pisemne na koniec semestru				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5

Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej immunologii i metod immunocytochemicznych. Nie zna aktualnej literatury przedmiotu	Student posiada ogólną wiedzę dotyczącą immunologii i metod immunocytochemicznych, miejsca tej dyscypliny wśród innych dyscyplin empirycznych. Ma ograniczoną znajomość wyników badań w obszarze immunologii.	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu immunologii i metod immunocytochemicznych oraz miejsca tej dyscypliny wśród innych dyscyplin empirycznych. Ma rozeznanie w najnowszych wynikach badań oraz aktualnej literaturze przedmiotu.	Student posiada usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę nt. Immunologii i metod immunocytochemicznych oraz miejsca tej dyscypliny wśród innych dyscyplin empirycznych. Zna najnowsze badania oraz aktualną literaturę przedmiotu. Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę na zajęciach oraz samodzielnie rozwiązuje zadane problemy z uzasadnieniem wyboru ich rozwiązania.
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się we własny proces zdobywania wiedzy, nie wywiązuje się ze stawianych mu celów zadań, nie angażuje się w dyskusje stawianych problemów	Student uczestniczy w zajęciach, ale jego postawa jest bierna, pozbawiona kreatywności i zaangażowania. W małym stopniu angażuje się w dyskusje i korzystanie z dostępnej literatury przedmiotu	Student aktywnie uczestniczy w zajęciach, wykazuje otwartość na potrzebę pogłębiania posiadanej wiedzy i umiejętności. Chętnie angażuje się w dyskusje	Student w sposób aktywny uczestniczy w zajęciach, z własnej inicjatywy pogłębia i doskonali posiadaną wiedzę i umiejętności. W sposób wnikliwy korzysta z dostępnej literatury przedmiotu
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności	
Obecność na wykładzie			30	
Przygotowanie i obecność na zaliczeniu			20	
Konsultacje			10	
SUMA GODZIN:			60	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			2	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Zabel M. Immunocytochemia, 1999 PWN			
2.	Katnik-Prastowska I. Immunocytochemia w biologii medycznej 2009 PWN			
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA				
1.	Lasek w. Immunologia Podstawowe zagadnienia i aktualności, 2009 PWN.			
PROWADZĄCY ZAJĘCIA				
Dr Marek Pilecki				

Karta przedmiotu Obrazowanie mikroskopowe w biologii i medycynie				
Forma zajęć:	Wykład monograficzny (np. wykład, wykład z ćwiczeniami, seminarium, konwersatorium)			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	30
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	2
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Przedstawienie zjawisk, pojęć i terminów związanych z obrazowaniem mikroskopowym			
	Przedstawienie zasad działania wybranych typów mikroskopów i technik z nimi związanych			
	Omówienie zastosowania technik obrazowania mikroskopowego w biologii i medycynie			
2.	Osiągnięcie efektów kształcenia dla przedmiotu			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Ukończony kurs „Podstawy Cytofizjologii i Ontogenezy”				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	zna i rozumie złożone interakcje: organizm żywy – środowisko, zachodzące w ekosystemach (gleba, woda, powietrze, środowiska skrajne)			K_W01, K_W02, K_W05
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Potrafi krytycznie selekcjonować dostępne informacje, w tym także te ze źródeł elektronicznych i na ich podstawie formułować uzasadnione sądy.			K_K01
2.	rozumie konieczność systematycznego śledzenia literatury naukowej z zakresu biologii środowisk celem pogłębienia posiadanej wiedzy			K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Współczesne techniki mikroskopii optycznej i elektronicznej oraz zasada działania różnych typów mikroskopów. Zastosowanie technik mikroskopowych w biologii i medycynie: mikroskopia elektronowa (mikroskop transmisyjny i skaningowy). Mikroskopia optyczna: jasne i ciemne pole, kontrast fazy, kontrast interferencyjny Nomarskiego, mikroskopia fluorescencyjna i konfokalna, mikroskopia wielofotonowa. Teoria obrazu: rozdzielczość, modele przestrzeni kolorów, teoria barw. Fluorochromy, znaczniki fluorescencyjne i sondy do badań strukturalno-funkcjonalnych. Techniki obrazowania używane do: hybrydyzacji kwasów nukleinowych <i>in situ</i> , immunodetekcji epitopów, monitorowania zmian stężenia wewnątrzkomórkowych jonów, karyotypingu, analizy aberracji chromosomowych, monitorowania dynamiki cytoszkieletu, białek, błon itp. Kurs polecany dla osób zainteresowanych prezentacją „świata w skali mikro” w naukach biomedycznych, w dydaktyce, a także w fotografii naukowo-artystycznej („science & art photography”).				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład - wykład tradycyjny z wykorzystaniem sprzętu multimedialnego				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
zaliczenie podczas którego student przedstawia zagadnienie i odpowiada na zadane pytania szczegółowe				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie zna i nie rozumie zjawisk, pojęć i terminów związanych z obrazowaniem mikroskopowym. Nie potrafi wyjaśnić działania różnych typów mikroskopów. Nie ma wiedzy o typach strategii badawczych w biologii i medycynie wykorzystujących wybrane techniki obrazowania mikroskopowego	Student posiada bardzo ogólną i chaotyczną wiedzę na temat pojęć i terminów związanych z obrazowaniem mikroskopowym, technik mikroskopowych, zasadach działania wybranych typów mikroskopów, typów badań w biologii i medycynie wykorzystujących wybrane techniki obrazowania mikroskopowego. Często dokonuje nieprawidłowych interpretacji. Generalnie student popełnia sporo błędów logicznych i merytorycznych.	Student posiada uporządkowaną wiedzę na temat pojęć i terminów związanych z obrazowaniem mikroskopowym, technik mikroskopowych, zasadach działania wybranych typów mikroskopów, typów badań w biologii i medycynie wykorzystujących wybrane techniki obrazowania mikroskopowego. Generalnie popełnia stosunkowo mało błędów logicznych i merytorycznych.	Student posiada usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę na temat pojęć i terminów związanych z obrazowaniem mikroskopowym, technik mikroskopowych, zasadach działania wybranych typów mikroskopów, typów badań w biologii i medycynie wykorzystujących wybrane techniki obrazowania mikroskopowego. Generalnie nie popełnia błędów logicznych i merytorycznych
Kompetencje społeczne	Student w ogóle nie wykazuje się w/w kompetencjami..	Student w stopniu słabym, aczkolwiek wystarczającym do zaliczenia przedmiotu wykazuje się w/w kompetencjami.	Student w stopniu dobrym wykazuje się . w/w kompetencjami. Zdarza mu się jednak czasami o nich zapomnieć i/lub nie zawsze je w sposób właściwy interpretuje	Student zdecydowanie i w pełni wykazuje się w/w kompetencjami
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności		
Obecność na wykładzie		30		
Przygotowanie do zajęć		20		
Obecność na zaliczeniu		2		
Konsultacje		4		
SUMA GODZIN:		56		
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		2		
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Paddock SW (Ed.). 1999. Confocal Microscopy Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology). Humana Press Inc			
2.	Wybrane strony www lub ich fragmenty z poniżej podanych źródeł internetowych: http://www.microscopyu.com/ , http://www.nikoninstruments.com/ , http://www.fluorophores.tugraz.at/ , http://www.olympusmicro.com/primer/resources/tutorials.html http://www.microscopy-uk.org.uk/ , http://www.cellsalive.com/ , http://micro.magnet.fsu.edu/index.html , http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e03/03.htm , http://www.chems.msu.edu/resources/tutorials/SEM , http://www.hopkinsmedicine.org/micfac/Learn/RefMan.html , http://www.microscopy-analysis.com/ , http://www.microscopy.org/ , http://www.lifetechnologies.com/pl/en/home/references/molecular-probes-the-handbook.html ,			
3.	Russ. J.C. 2011. The Image Processing Handbook, Sixth Edition. CRC Press. Taylor and Francis Group.			
	Litwin J. Podstawy technik mikroskopowych. Wyd.UJ. Kraków			
	Barbacki A (red.). Mikroskopia elektronowa. Poznań : Wydaw. Politechniki Poznańskiej, 2005			
OSOBA PROWADZĄCA ZAJĘCIA				
dr Hieronim Goleczyk				

Karta przedmiotu . Potencjał biotechnologiczny komponentów naturalnych				
Forma zajęć:	Wykład			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	15
ECTS	semestr zimowy		semestr letni	1
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Pogłębienie wiedzy o możliwościach zastosowania mikroorganizmów w procesach biotechnologicznych.			
2.	Zwrócenie uwagi na szeroki wachlarz cech organizmów żywych, użytecznych zarówno w przemyśle jak i w ochronie środowiska. Możliwość ich praktycznego zastosowania w poszczególnych gałęziach gospodarki jako wydajnych biotechnologii.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
1.	Znajomość podstaw mikrobiologii, biologii, chemii i biochemii.			
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student zna terminologię stosowaną w biotechnologii, rozumie i potrafi opisać złożone procesy zachodzące w wybranych grupach organizmów żywych.			K_W01, K_W05
2.	Dostrzega znaczenie organizmów w biotechnologii jako nauce łączącej metody przyrodnicze z technicznymi w celu wykorzystania organizmów żywych do pozyskiwania dóbr i usług.			K_W01
3.	Dostrzega korzyści wdrażania technologii opartych o naturalne procesy.			K_W02
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Rozumie potrzebę stałego pogłębiania swojej wiedzy w zakresie nowych możliwości wykorzystania potencjału biotechnologicznego naturalnych komponentów środowiska, jej systematycznego aktualizowania w oparciu o publikacje i opracowania naukowe.			K_K01
2.	Student jest otwarty na nowoczesne techniki stosowane w biotechnologii.			K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Charakterystyka wybranych, przykładowych grup fizjologicznych mikroorganizmów, bakterii, grzybów, roślin, ich funkcji i mechanizmów przeprowadzanych przez nie procesów, które znalazły zastosowanie w różnych gałęziach gospodarki: w rolnictwie, przemyśle, farmacji, medycynie, oczyszczaniu ścieków, utylizacji odpadów oraz przeciwdziałaniu degradacji środowiska naturalnego.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład z prezentacją multimedialną.				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
1.	zaliczenie pisemne (90%)			
2.	Obecność na wykładach (10%)			

SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	<p>Student nie nabywa wiedzy. Nie zna szczegółowej terminologii i mechanizmów procesów przeprowadzanych przez wybrane grupy organizmów.</p> <p>Nie dostrzega znaczenie organizmów w biotechnologii jako nauce łączącej metody przyrodnicze z technicznymi w celu wykorzystania organizmów żywych do pozyskiwania dóbr i usług.</p> <p>Nie postrzega korzyści wdrażania technologii opartych o naturalne procesy jako wartościowych i użytecznych dla człowieka i chroniących środowisko.</p>	<p>Student nabywa wiedzę w stopniu minimalnym. Zna podstawową terminologię i mechanizmy procesów przeprowadzanych przez wybrane grupy organizmów.</p> <p>Dostrzega znaczenie organizmów w biotechnologii jako nauce łączącej metody przyrodnicze z technicznymi w celu tworzenia wydajnych i efektywnych technologii wykorzystywanych w różnych dziedzinach gospodarki i służących ochronie środowiska.</p> <p>Dostrzega korzyści wynikające z wdrażania technologii opartych o naturalne procesy</p>	<p>Student nabywa wiedzę w stopniu zadowalającym. Zna szczegółową terminologię przedmiotową i swobodnie się nią posługuje. Posiada wiedzę umożliwiającą zrozumienie mechanizmów i procesów przeprowadzanych przez wybrane grupy organizmów.</p> <p>Dostrzega znaczenie organizmów w biotechnologii jako nauce łączącej metody przyrodnicze z technicznymi w celu tworzenia wydajnych i efektywnych technologii wykorzystywanych w różnych dziedzinach gospodarki i służących ochronie środowiska.</p> <p>Dostrzega korzyści wynikające z wdrażania technologii opartych o naturalne procesy</p>	<p>Student zna szczegółową terminologię przedmiotową i swobodnie się nią posługuje. Posiada szczegółową wiedzę umożliwiającą zrozumienie mechanizmów i procesów przeprowadzanych przez wybrane grupy organizmów.</p> <p>Dostrzega znaczenie organizmów w biotechnologii jako nauce łączącej metody przyrodnicze z technicznymi w celu tworzenia wydajnych i efektywnych technologii wykorzystywanych w różnych dziedzinach gospodarki i służących ochronie środowiska. Ma świadomość pogłębiania wiedzy, potrzeby badania i poszukiwania nowych właściwości organizmów które usprawnią istniejące procesy technologiczne.</p> <p>Dostrzega korzyści wynikające z wdrażania technologii opartych o naturalne procesy.</p>
Kompetencje społeczne	<p>Student nie uczestniczy w zajęciach. Nie aktualizuje swojej wiedzy i nie dostrzega potrzeby systematycznego śledzenia literatury naukowej.</p>	<p>Student uczestniczy w zajęciach. Aktualizuje swoją wiedzę w stopniu minimalnym. Śledzi literaturę naukową ale nie w sposób systematyczny.</p>	<p>Student systematycznie uczestniczy w zajęciach. Aktywnie uczestniczy w dyskusji. Aktualizuje swoją wiedzę w stopniu zadowalającym. Stara się systematycznie śledzić literaturę naukową.</p>	<p>Student systematycznie uczestniczy w zajęciach. Chętnie i aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny do dalszego samodzielnego poszerzania swojej wiedzy. Śledzi literaturę naukową (również w języku angielskim)</p>
OBciążENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności		
Obecność na wykładzie		15		
Przygotowanie do zajęć		10		
Obecność na zaliczeniu		1		
Konsultacje		4		
SUMA GODZIN:		30		
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:		1		
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Stępniewska Z., Trotsenko Y., Biologia i biotechnologia metylotrofów, EkoKUL, 2012.			
2.	Klimiuk E., Lebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN, Warszawa, 2004.			
3.	Sobiczewski P., Bakterie w ochronie roślin przed agrofagami– znaczenie gospodarcze i biotechnologia, Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 50 (3), 2010.			
4.	Piekarska A., Bartoszek A., Namieśnik J., Biofumigacja jako alternatywna i przyjazna środowisku metoda ochrony roślin, Ecological Chemistry and Engineering, Vol. 17, No. 4, 2010.			
5.	Klepacka K. Biologiczne oczyszczanie gazów z ksylenu, styrenu oraz ich mieszanin w bioreaktorach strużkowych – aktualny stan wiedzy i kierunki rozwoju, w Prace Naukowe ICh PAN, 14, 41-58, 2010.			
6.	Sikora A., Sikora R., Mikrobiologiczne ogniwa paliwowe, Biotechnologia, monografie, 2 (2) 68–77, 2005.			

7.	Miklaszewska M., Waleron M., Waleron K., Biotechnologiczny potencjał cyjanobakterii z rodzaju <i>Arthrospira</i> , <i>Biotechnologia</i> , 3 (82), 119–142, 2008.
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA	
1.	Miksch K., Sikora J. <i>Biotechnologia ścieków</i> , PWN, Warszawa, 2010.
2.	Zydlik P., Biofumigacja wykorzystanie preparatów pochodzenia naturalnego w zwalczaniu niektórych chorób roślin sadowniczych, <i>Nauka Przyroda Technologie</i> , Zeszyt 1, 2008.
OSOBY PROWADZĄCE ZAJĘCIA	
	dr Anna Szafranek-Nakoneczna

Karta przedmiotu Rola wody w organizmach żywych i kształtowaniu środowiska				
Forma zajęć:	wykład			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	15
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	1
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia*	semestr zimowy	-	semestr letni	zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Zapoznanie studentów ze specyficznymi właściwościami wody zwykłej i związanej z powierzchnią.			
2.	Wykształcenie umiejętności obserwacji obecności 3-ch stanów fazowych wody i jej roli w środowisku.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Chemia fizyczna, biochemia				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student zna podstawową terminologię stosowaną w biotechnologii, rozumie i potrafi zdefiniować podstawowe zjawiska i procesy biofizyczne, fizjologiczne, biochemiczne zachodzące w organizmie żywym			K_W01
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania oraz aktualizacji wiedzy i umiejętności, jest otwarty na stosowanie nowych technik badawczych			K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Właściwości chemiczne i fizyczne wody. Specyficzne właściwości wody zwykłej. Struktura i termodynamika wody, teorie. Rodzaje wody w związkach chemicznych i organizmach żywych. Obieg wody w przyrodzie. Warstewki wody związanej na powierzchniach ciał stałych. Rodzaje wody w układach biologicznych i metody ich badania. Zawartość wody w komórce. Odwodnienie organizmu – skutki. Znaczenie wody dla organizmów żywych. Wpływ właściwości termodynamicznych wody na organizmy żywe. Strukturyzowanie wody, jej rewitalizacja. Nanowoda, właściwości i otrzymywanie. Nanowoda w kosmetykologii.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Tradycyjny wykład z elementami metody problemowej i dyskusji				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Zaliczenie pisemne 90%, obecność na zajęciach 10%				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie zna szczegółowej terminologii stosowanej w biotechnologii, nie rozumie i nie potrafi zdefiniować procesów i zjawisk zachodzących w organizmach żywych	Student zna szczegółową terminologię stosowaną w biotechnologii, rozumie i potrafi zdefiniować procesy i zjawiska zachodzące w organizmach żywych	Student zna szczegółową terminologię stosowaną w biotechnologii, rozumie i potrafi zdefiniować procesy i zjawiska zachodzące w organizmach żywych	Student zna szczegółową terminologię stosowaną w biotechnologii, rozumie i potrafi zdefiniować procesy i zjawiska zachodzące w organizmach żywych, oraz potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w życiu codziennym

Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się w proces kształcenia	Student angażuje się w proces kształcenia	Student angażuje się w proces kształcenia	Student wysoko angażuje się w proces kształcenia, ma świadomość sensu, wartości i potrzeby analizowania stanu środowiska
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na wykładach			15	
Przygotowanie do zaliczenia i zaliczenie			11	
Konsultacje			5	
SUMA GODZIN:			31	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			1	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	T. Ścibor-Rylska, Tajemnice uorganizowania żywej komórki, I. Wyd. PAX, Warszawa, 1986.			
2.	A. Tuszko, Gospodarka wodna a środowisko, Lud. Sp. Wyd. Warszawa, 1984.			
3.	J. Gancarz, Woda, Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1975.			
PROWADZĄCY ZAJĘCIA				
Prof. dr hab. Piotr Staszczuk				

Karta przedmiotu Toksykologia żywności				
Forma zajęć:	Wykład monograficzny			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy	-	semestr letni	15
ECTS	semestr zimowy	-	semestr letni	1
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy	-	semestr letni	zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Wykład ma na celu przedstawienie problematyki toksykologii żywności: substancji toksycznych obecnych w żywności i ich oddziaływania na zdrowie człowieka			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Zaliczone kursy: język angielski poziom podstawowy, biochemia, mikrobiologia ogólna, chemia				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student po zaliczeniu przedmiotu zna terminologię oraz posiada wiedzę na temat oddziaływania substancji naturalnych oraz syntetycznych obecnych w żywności			K_W01, K_W02
2	Student, który pozytywnie zaliczył przedmiot zna strukturę chemiczną substancji szkodliwych stwierdzanych w produktach żywnościowych			K_W02
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	Student po uzyskaniu zaliczenia z przedmiotu posiada świadomość aktualizacji wiedzy na temat substancji stwierdzanych w żywności, które mogą działać szkodliwie na zdrowie człowieka			K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Terminologia stosowana w toksykologii. Oddziaływanie substancji naturalnych i syntetycznych obecnych w żywności na organizm człowieka. Budowa i właściwości szkodliwych substancji spotykanych w żywności.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład – wykład tematyki z zastosowaniem prezentacji				
SPOSOBY OCENY STUDENTA				
Wykład - zaliczenie pisemne, obecność na zajęciach				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Student nie zna podstawowych pojęć z omawianej tematyki, nie posiada elementarnych wiadomości na temat substancji toksycznych znajdujących się w żywności	Zna podstawowe pojęcia z omawianej tematyki, oraz posiada elementarne wiadomości na temat substancji toksycznych znajdujących się w żywności	Zna szczegółowo pojęcia z omawianej tematyki, oraz posiada pogłębione wiadomości na temat substancji toksycznych znajdujących się w żywności	Zna szczegółowo pojęcia z omawianej tematyki, oraz posiada pogłębione aktualne wiadomości na temat substancji toksycznych znajdujących się w żywności

Kompetencje społeczne	Nie posiada potrzeby aktualizacji wiedzy i świadomości zagrożeń zdrowia płynących ze spożycia produktów zawierających toksyczne substancje	Posiada potrzebę aktualizacji wiedzy i świadomości zagrożeń zdrowia płynących ze spożycia produktów zawierających toksyczne substancje	Aktualizuje swoją wiedzę i posiada świadomość zagrożeń zdrowia płynących ze spożycia produktów zawierających toksyczne substancje	Na bieżąco aktualizuje swoją wiedzę i posiada świadomość zagrożeń zdrowia płynących ze spożycia produktów zawierających toksyczne substancje
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność wykładach			15	
Przygotowanie do zaliczenia i zaliczenie			10	
Konsultacje			5	
SUMA GODZIN:			30	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			1	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Seńczuk W. 2005. Toksykologia współczesna. PZWL, Warszawa			
2.	Anna Brzozowska. 2010. Toksykologia żywności-ćwiczenia. SGGW, Warszawa			
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA				
1.	Zachwieja Z. 2008. Leki i pożywienie – interakcje. MedPharm			
2.	Zin M. 2009. Ocena żywności i żywienia. Univ Rzeszów.			
PROWADZĄCY ZAJĘCIA				
Dr Adam Bownik				

Karta przedmiotu Wirusologia i epidemiologia				
Forma zajęć:	Wykład			
Wymiar godzinowy	semestr zimowy		Semestr letni	15
ECTS	semestr zimowy		Semestr letni	1
Język przedmiotu	Język polski			
Forma zaliczenia	semestr zimowy		Semestr letni	zaliczenie na ocenę
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Celem wykładu jest przybliżenie słuchaczom klasyfikacji wirusów i podstaw charakterystyki rodzin wirusowych.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
Wiedza z zakresu mikrobiologii ogólnej. Umiejętność krytycznego myślenia				
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Charakteryzować najważniejsze rodziny wirusów patogennych dla człowieka, zwierząt i roślin			K_W01, K_W02
2.	Potrafić charakteryzować aktualne zagrożenia epidemiologiczne			K_W01, K_W05
3.	Znać metody profilaktyki i terapii w zakażeniach wirusowych			K_W01, K-W02, K_W05
W kategorii kompetencji społecznych				
1.	dbałość o prozdrowotne zachowania osobiste			K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)				
Struktura, klasyfikacja i pochodzenie wirusów. Podstawowe definicje i pojęcia dotyczące budowy i replikacji wirusów. Zróżnicowanie genetyczne wirusów i ich zmienność. Zakażenie wirusowe organizmu - patogeneza. Charakterystyka wirusów DNA: <i>Adenoviridae</i> , <i>Poxviridae</i> , <i>Herpesviridae</i> . Charakterystyka wirusów DNA: <i>Papillomaviridae</i> , <i>Polyomaviridae</i> , <i>Parvoviridae</i> . Charakterystyka wirusów RNA: <i>Rabdoviridae</i> , <i>Paramyxoviridae</i> . Charakterystyka wirusów RNA: <i>Ortomyxoviridae</i> , <i>Coronaviridae</i> . Charakterystyka wirusów RNA: <i>Togaviridae</i> , <i>Picornaviridae</i> . Charakterystyka wirusów RNA: <i>Caliciviridae</i> , <i>Reoviridae</i> . Wirusy gorączek krwotocznych: <i>Filoviridae</i> , <i>Bunyaviridae</i> . Wirusy gorączek krwotocznych: <i>Arenaviridae</i> , <i>Flaviviridae</i> . Wirusy hepatotropowe. Wirusy rodziny <i>Retroviridae</i> . Wirusy a nowotwory. Szczepionki i leki przeciwwirusowe.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład - wykład tradycyjny z wykorzystaniem sprzętu multimedialnego				
SPOSOBY OCENY STUDENTA*				
zaliczenie pisemne na koniec semestru – 100 %				
SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5

Wiedza	Student nie posiada podstawowej wiedzy nt. klasyfikacja wirusy oraz ich charakterystyka. Nie zna aktualnej literatury przedmiotu.	Student posiada ogólną wiedzę dotyczącą klasyfikacja wirusy. Ma ograniczoną znajomość charakterystyka różnych rodzin wirusowej.	Student posiada uporządkowaną wiedzę z wirusologii i epidemiologii. Ma rozeznanie w najnowszych technikach identyfikacje drobnoustrojów oraz aktualnej literaturze przedmiotu.	Student posiada usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę nt. z wirusologii i epidemiologii oraz miejsca tych dyscyplin wśród innych dyscyplin empirycznych. Zna najnowsze technologie identyfikacje drobnoustrojów oraz aktualną literaturę przedmiotu. Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę na rozwiązuje zadane problemy z uzasadnieniem wyboru ich rozwiązania.
Kompetencje społeczne	Student nie angażuje się we własny proces zdobywania wiedzy, nie wywiązuje się ze stawianych mu celów zadań, nie angażuje się w dyskusje stawianych problemów	Student uczestniczy w zajęciach, ale jego postawa jest bierna, pozbawiona kreatywności i zaangażowania. W małym stopniu angażuje się w dyskusje i korzystanie z dostępnej literatury przedmiotu	Student aktywnie uczestniczy w zajęciach, wykazuje otwartość na potrzebę pogłębiania posiadanej wiedzy i umiejętności. Chętnie angażuje się w dyskusje	Student w sposób aktywny uczestniczy w zajęciach, z własnej inicjatywy pogłębia i doskonali posiadaną wiedzę. W sposób wnikliwy korzysta z dostępnej literatury przedmiotu
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Obecność na wykładzie			15	
Przygotowanie i obecność do zaliczenia			10	
Konsultacje			5	
SUMA GODZIN:			30	
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			1	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
1.	Leslie Collier, John Oxford: Wirusologia, PZWL, 2001			
BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA				
1.	N.H. Acheson: Fundamentals of molecular virology, Wiley, 2001			
PROWADZĄCY ZAJĘCIA				
Dr Andrea Baier				

Course card: Basic virology				
Course type:	Lecture			
Hourly Units	Winter semester		Spring Semester	30
ECTS	Winter semester		Spring Semester	2
Language of course	English			
Assessment method	Winter semester		Spring Semester	written test
AIM OF COURSE				
1.	Knowledge about classification of viruses, molecular mechanism of virus replication and molecular basics of virus infections.			
REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCE				
Completed courses: microbiology, biochemistry				
LEARNING OUTCOMES FOR THE COURSE				The reference to the directional effect
Knowledge				
1.	Characterization of virus families pathogenic for human, animals and plants			K_W01, K_W02
2.	Description of viral replication			K_W01, K_W02, K_W05
Social competence				
1.	Taking care of personal life and health			K_K01
Course content (description of course content)				
structura and classification of viruses, virus replication, pathogenesis of viral infections, viruses and cancer, characterization of DNA viruses, characterization of RNA viruses, interaction virus-host proteins, antiviral therapy, immunization, virus as a tool in molecular biology				
TEACHING METHODS				
lecture				
Methods of students assessments				
test – 100 %				
Methods of student assessment- details				
Effects of education	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5
Knowledge	Lack of knowledge in virology	Basic knowledge in virology	Knowledge in classification of viruses and their replication	Advanced knowledge in the field of virology about virus replication, viral infections and viruses in molecular biology

Social competence	Lack of interest in virology. Without active participation during lecture	Basic interest in virology. Participation during lecture (discussions)	Interest in virology. Active participation in discussions.	Strong interest in virology. Participates very actively in discussions
TIME WORKLOAD OF STUDENT				
Activity			The average number of time for activities implementation	
Presence on the lecture			30	
Preparation to the test			20	
consultations			10	
TOTAL TIME:			60	
TOTAL COURSE ECTS:			2	
BASIC LITERATURE				
1.	Leslie Collier, John Oxford: Human Virology, Oxford, 2006			
2.	E.K. Wagner, M.J. Hewlett, D.C. Bloom, D. Camerini: Basic Virology, Blackwell Publishing, 3rd edition, 2008			
SUPPLEMENTAL LITERATURE				
1.	N.H. Acheson: Fundamentals of molecular virology, Wiley, 2001			
Lecturer				
Dr Andrea Baier				

Course card: Enzymes - structure and regulation				
Course type:	Lecture			
Hourly Units	Winter semester		Spring Semester	30
ECTS	Winter semester	-	Spring Semester	2
Language of course:	English			
Assessment method	Winter semester	-	Spring Semester	written test
AIM OF COURSE				
1.	Basic methods used in enzymology, biochemistry and molecular biology			
REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCE				
1.	Completed courses: biochemistry			
LEARNING OUTCOMES FOR THE COURSE				The reference to the directional effect of education
Knowledge				
1.	Knowledge of enzymes classification, their structure and regulation.			K_W01, K_W02
2.	Description of biochemical processes.			K_W01, K_W02, K_W05
Social competence				
1.	Open-minded towards new technologies			K_K01
Course content (description of course content)				
Enzymes classification. Ribozymes. Structure and function of monomeric, oligomeric and multienzymatic complexes. Enzyme cofactors. Factors influencing enzyme action. Mechanisms of enzyme inhibition. Posttranslational protein modification as mechanism of regulation of enzymatic activity. Methods used in enzymes isolation and purification. Enzymes in industry. Clinical aspects of enzymology.				
TEACHING METHODS				
Lecture with multimedia presentation.				
Methods of students assessments				
written test				
Methods of student assessment- details*				
Effects of education	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5
Knowledge	Lack of knowledge in enzymes structure and regulation	Basic knowledge in enzymes structure and regulation	Knowledge in enzymes structure and regulation	Advanced knowledge in enzymes structure and regulation

Social competence	Lack of interest knowledge in enzymes structure and regulation. Without active participation during lecture	Basic interest knowledge in enzymes structure and regulation. Participation during lecture (discussions)	Interest in knowledge in enzymes structure and regulation. Active participation in discussions..	Strong interest knowledge in enzymes structure and regulation. Participates very actively in discussions
TIME WORKLOAD OF STUDENT				
Activity		The average number of time for activities implementation		
Presence on the lecture		30		
Preparation to the test		30		
TOTAL TIME:		60		
TOTAL COURSE ECTS:		2		
BASIC LITERATURE				
1.	Copeland, R.A. Enzymes: A Practical Introduction to Structure, Mechanism, and Data Analysis. Wiley-VCH 2000;			
2.	H. Kreuzer, A. Massey: Molecular Biology and Biotechnology. ASM Press, Washington DC, 2008			
3.	J.M. Berg, J.L. Tymoczko, and L. Stryer: Biochemistry, New York, 2002			
SUPPLEMENTAL LITERATURE				
1.	E.F. Rossomando: High Performance Liquid Chromatography in Enzymatic Analysis. Wiley, 1987			
Lecturer				
Prof. dr hab. Ryszard Szyszka				

Course card: Oxygenology				
Course type:	Monographic lecture			
Hourly Units	Winter semester		Spring Semester	30
ECTS	Winter semester		Spring Semester	2
Language of course:	English			
Assessment method	Winter semester		Spring Semester	Written test
AIM OF COURSE				
1.	Student's introduction with functions and role of oxygen in the atmosphere, aquatic and soil environments.			
2.	Presentation of oxygen species and effect of hypoxia.			
REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCE				
1.	Chemistry, biophysics, biochemistry, microbiology			
2.	Knowledge of English			
LEARNING OUTCOMES FOR THE COURSE				The reference to the directional effect of education
Knowledge				
1.	Student knows biotechnological detailed terminology, can describe phenomena and processes in ecosystems and living organisms			K_W01
2.	Student has a deep knowledge about oxygen species and their interactions			K_W02, K_W05
Social competence				
1.	Students understands the need of systematical literature tracking			K_K01
Course content (description of course content)				
The history of discover: presence, function and oxygen role in the environment. Paleoxygenology. Properties and oxygen species. Oxygen cycle and balance. Atmospheric oxygenology: structure and atmosphere stratification, the composition of troposphere and stratosphere. The molecular oxygen and atmospheric particles containing oxygen. The ozone. Radiation active gases dependent of oxygen presence. Ion forms of oxygen presented in hetero- and exosphere. The soil oxygenology: respiration, gases transportation in soil environment, mass flow and diffusion, micro- and macro- diffusion of oxygen, oxygen distribution. Soil processes dependent from oxygen availability. The electrons and protons tension in environment dependent of oxygen availability. The aquatic oxygenology: oceans and seas oxygenology, aerobic processes in marine sediments, limnoxygenology, rivers oxygenology. Plants oksygenology.				
TEACHING METHODS				
Lectures with presentation – projector, Discussion				
Methods of students assessments				
1.	Attendance and active participation in lectures- 5%			
2.	Written test – 60%			

3.	Multimedia presentation – 35%			
Methods of student assessment- details				
Effects of education	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5
Knowledge	Student does not have a knowledge of this subject and has glaring lack of knowledge of English grammar and vocabulary	Student has knowledge of this subject and know the English vocabulary and the grammar rules	Student has knowledge of this subject and has good knowledge of English grammar and vocabulary	Student has a wide knowledge of this subject and has a very good knowledge of English grammar and vocabulary
Social competence	Does not engage in the learning process. Does not attend the lectures regularly. Is not aware of oxygenology aspect.	Is engaged in the learning process. Is aware of oxygenology aspects, its value and necessity.	Achieves the requirements for note 3, is proper engaged for the learning process, attend the lectures regularly.	Achieves the requirements for note 4, is highly engaged for the learning process and interested in the new aspect of oxygenology.
TIME WORKLOAD OF STUDENT				
Activity			The average number of time for activities implementation	
Presence on the lectures			30	
Preparation to the presentation and test			30	
Presentation and presence on the test			2	
TOTAL:			62	
TOTAL COURSE ECTS:			2	
BASIC LITERATURE				
1.	W. Stępniewski, Z. Stępniewska, R.P. Bennicelli, J. Gliński. Oxygenology in outline, QLAM-2001---428, 2005			
SUPPLEMENTAL LITERATURE				
1.	Nick Lane, Tlen cząsteczka, która stworzyła świat. Prószyński i S-ka, 2002.			
LECTURER				
	Prof. Zofia Stępniewska			

Course card: Technology of biofilters				
Course type:	Lecture			
Hourly Units	Winter semester	-	Spring Semester	30
ECTS	Winter semester	-	Spring Semester	2
Language of course:	English			
Assessment method	Winter semester	-	Spring Semester	written test
AIM OF COURSE				
1.	Acquaintance with an applications of biofilters in biotechnology			
2.	Acquaintance with management of pollutant emission from landfills and sludge			
REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCE				
1.	Biotechnological methods for environmental protection , Organic chemistry. Analytical methods for biotechnology , Microbiology			
LEARNING OUTCOMES FOR THE COURSE				The reference to the directional effect of education
Knowledge				
1.	Has knowledge about the types of biofilters and defines the basic terms connected with technologies of biofilters			K_W01
2.	Has knowledge about the world's trends in biofilters technology, as well as about biotechnological processes associated with usage of biofilters			K_W02
3.	Has knowledge about practical application of biofilters technologies			K_W05
Social competence				
1.	is aware of biofilters technology developments, its value and necessity			K_K01
2.	is open for new biofilters technologies application for biotechnology usage			K_K01
Course content (description of course content)				
Reduction of methane emission from landfills by its microbial oxidation in filter bed. Impact of different biocover designs on methane oxidation. The influence of wastes disposal on heavy metals in soil and plants. Evaluation of the effectiveness of elimination of heavy metals from petrochemical wastewaters by zeolites. Geocomposite with superabsorbent in landfill recultivation and slope protection. Effect of mineralogical composition on properties of selected mineral materials likely to be used for landfill construction. Biological removal of organics and nitrogen from landfill. Deamonnification in an anaerobic Rotating Biological Contractor (RBC). Biodegradation of redundant cellulose wastes using bacterial and fungal cells immobilized in radiopolymerized hydrogels. Sulfate-reducing bacteria and other biological agents. Use of humic substances in remediation of contaminated environments.				
TEACHING METHODS				
Lecture with multimedia presentation, dialog method.				
Methods of students assessments				
written test				
Methods of student assessment- details				

Effects of education	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5
Knowledge	Is not aware of basic knowledge about the types of biofilters, is not able to define fundamental terms connected to biofilters technology and has not knowledge about the current world's trends in biofilters technology.	Is aware of basic knowledge about the types of biofilters, is able to define several terms connected to biofilters technology and has little knowledge about the current world's trends in biofilters technology.	Achieves the requirements for note 3, has detailed knowledge of biofilters types, is able to use a professional terms of the subject	Achieves the requirements for note 4, has great knowledge about the current world's trends in biofilters technology.
Social competence	Does not engage in the learning process. Does not attend the lectures regularly. Is not aware of biofilters technology developments.	Is engaged in the learning process. Is aware of biofilters technologies developments, its value and necessity.	Achieves the requirements for note 3, is proper engaged for the learning process, attend the lectures regularly.	Achieves the requirements for note 4, is highly engaged for the learning process and interested in the new aspect of biofilters technology.
TIME WORKLOAD OF STUDENT				
Activity		The average number of time for activities implementation		
Presence on the lecture		30		
Preparation to the test		30		
Presence on the test		2		
TOTAL TIME:		62		
TOTAL COURSE ECTS:		2		
BASIC LITERATURE				
1.	Pawłowska M., Pawłowski L. 2008. Management of Pollutant Emission from Landfills and Sludge. Taylor&Francis Group, London, UK.			
2.	ACS Task Force on Laboratory Chemical and Waste Management, 2012. Laboratory waste management. A guidebook. Oxford University Press Inc, Washington, USA.			
3.	Wise D., Trantolo D.J., Cichon E.J., Inyang H.I., Stottmeister U. 2000. Bioremediation of contaminated soils. Marcel Dekker Inc., NY, USA.			
SUPPLEMENTAL LITERATURE				
1.	Liu P.K.T., Gregg R.L., Sabol H.K., Barkley N. 2012. Engineered biofilter for removing organic contaminants in air. Air&Waste Management Association, 299-303.			
2.	Soccol C.R., Woiciechowski A.L., Vanderberghe L.P.S., Soares M., Neto G.K., Thomas-Soccol V. 2003. Biofiltration: An Emerging Technology. Indian Journal of Biotechnology, 2, 369-410.			
Lecturer				
1.	Prof. dr hab. Zofia Stępniewska			