Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej w Sosnowcu

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Sylabusy przedmiotów

Biotechnologia medyczna II stopień

dla kierunku kształcenia od roku akademickiego 2017/2018

Opis kwalifikacji absolwenta studiów II stopnia:

Absolwent studiów magisterskich na kierunku biotechnologia medyczna jest gruntownie przygotowany do pracy w laboratoriach badawczych, kontrolnych i diagnostycznych, do pracy w laboratoriach i firmach przemysłu biotechnologicznego, farmaceutycznego, spożywczego i pokrewnych gałęzi przemysłu. Ponadto, szerokie i interdyscyplinarne wykształcenie umożliwia absolwentom sprawną współpracę ze specjalistami innych dziedzin nauki. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia. W szczególności absolwent studiów magisterskich na kierunku biotechnologia medyczna posiada: **wiedzę w zakresie:**

osiągnięć, znaczenia i etycznych aspektów biotechnologii, zwłaszcza medycznej, we współczesnym świecie. Potrafi opisać i wyjaśnić procesy i zjawiska zachodzące w przyrodzie i życiu codziennym, a także posiada wiedzę specjalistyczną z zakresu kierunku studiów. Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu wykorzystania i rozwoju metod i technik profilaktyki, diagnostyki i terapii chorób ważnych z punktu widzenia zdrowia publicznego. Zna i rozumie analityczne aspekty biotechnologii dotyczące sposobu prowadzenia, etapów i kontroli bioprocesów. Zna metody pozyskiwania i ulepszania produkcyjnych szczepów drobnoustrojów i linii komórkowych. Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment biotechnologiczny oraz samodzielnie opisać i zinterpretować wyniki. Posiada wiedzę z zakresu biochemicznych, molekularnych i komórkowych podstaw funkcjonowania organizmów, zasad przekazywania i ekspresji informacji genetycznej i jej przekształcania. Posiada pogłębioną wiedzę bioinformatyczną. Wykazuje znajomość zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biotechnologicznym oraz ergonomii pracy przy wykorzystaniu aparatury badawczej. Zna jej budowę oraz zastosowanie. Wykazuje znajomość zasady organizacji produkcji biotechnologicznej oraz typowych technologii stosowanych do otrzymywania bioproduktów. Zna i rozumie prawne i etyczne aspekty biotechnologii oraz aspekty ekonomiczne i organizacyjne funkcjonowania przedsiębiorstw biotechnologicznych. Posiada wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz zarządzania jakością w praktyce laboratoryjnej.

Absolwent studiów drugiego stopnia posiada **umiejętności w zakresie:**

wykorzystania posiadanej wiedzy przy opracowywaniu i optymalizacji procesów biotechnologicznych, projektowania i prowadzenia procesów ukierunkowanych na otrzymanie bioproduktów o pożądanych cechach, projektowania i prowadzenia eksperymentów oraz prac badawczych w zakresie biotechnologii. Posługuje się narzędziami biologii eksperymentalnej. Projektuje i wykonuje manipulacje na materiale biologicznym. Posługuje się danymi molekularnymi w badaniach biologicznych, medycznych i biotechnologicznych. Potrafi wykonać podstawową analitykę i pracować z użyciem materiału biologicznego, zna obsługę aparatury badawczej oraz urządzeń technologicznych. Samodzielnie rozwija własne umiejętności zawodowe, korzysta z różnego typu danych, interpretuje je i w komunikatywny sposób przedstawia zdobytą wiedzę. Używa narzędzi statystycznych oraz potrafi korzystać z biotechnologicznych aplikacji i baz danych w celu gromadzenia oraz opracowania danych. Integruje dane dostarczane z poszczególnych obszarów biologii eksperymentalnej w zakresie

organizacji procesów biologicznych. Potrafi wykorzystać metody biotechnologii molekularnej i inżynierii genetycznej w manipulacjach genowych organizmów, produkcji biofarmaceutyków, szczepionek i odczynników do diagnostyki molekularnej. Potrafi wykorzystać procedury oraz akty prawne ochrony własności intelektualnej. Korzysta z literatury naukowej w języku angielskim w zakresie biotechnologii oraz nauk ścisłych oraz wykorzystuje w ten sposób zdobyte informacje do własnych badań oraz publicznych wystąpień.

Absolwent studiów drugiego stopnia posiada następujące **kompetencje społeczne:**

ma świadomość potrzeby ciągłego pogłębiania swojej wiedzy i rozwijania umiejętności. Jest odpowiedzialny, kreatywny i samodzielny w podejmowanych działaniach doborze odpowiednich metod ich realizacji. Wykazuje odpowiedzialność za powierzony zakres prac badawczych, za pracę własną i innych. Potrafi współpracować w grupie. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy naukowe. Dba o poszanowanie pracy własnej oraz innych. Ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki prowadzonej działalności w zakresie biotechnologii. Postępuje zgodnie z zasadami bioetyki i etyki zawodowej.

Efekty kształcenia dla kierunku *biotechnologia medyczna* i ich relacje z efektami kształcenia dla obszarów
studia II stopnia

Wydział prowadzący kierunek studiów:		Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej w Sosnowcu
Kierunek studiów: *(nazwa kierunku musi być adekwatna do zawartości programu kształcenia a zwłaszcza do zakładanych efektów kształcenia)*		*Biotechnologia medyczna*
Poziom kształcenia: *(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)*		*studia drugiego stopnia,*
Profil kształcenia: *(ogólnoakademicki, praktyczny)*		*Ogólnoakademicki*
Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach) kształcenia:		Obszar nauk medycznych, nauk o zdrowiu oraz nauk o kulturze fizycznej
Symbol	**Efekty kształcenia dla kierunku studiów Biotechnologia medyczna Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia kierunku biotechnologia medyczna profilu ogólnoakademickiego absolwent osiąga następujące efekty kształcenia:**	**Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia (symbole)**
WIEDZA		
K2_W01	Ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu fizykochemicznych, biologicznych i biochemicznych podstaw funkcjonowania organizmów	M2_W01
K2_W02	Posiada ugruntowaną wiedzę na temat potencjału produkcyjnego żywych komórek i organizmów – podstaw biochemicznych i możliwości ich regulacji metodami technologicznymi	M2_W01
K2_W03	Posiada ugruntowaną i poszerzoną wiedzę w zakresie rekombinacji i klonowania DNA	M2_W01
K2_W04	Wykazuje zrozumienie złożonych zasad przepływu informacji genetycznej jak i mechanizmów regulacji ekspresji genów w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych	M2_W01
K2_W05	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu znajomość fizjologii i patofizjologii układów organizmu człowieka	M2_W02
K2_W06	Zna główne i poboczne szlaki metaboliczne w komórkach roślinnych i zwierzęcych	M2_W02
K2_W07	Wykazuje uporządkowaną i poszerzoną znajomość funkcjonowania organizmu człowieka na poziomie narządów i układów. Rozumie związki pomiędzy budową i funkcją narządów i układów oraz związki między czynnością	M2_W02

	narządów i układów a procesami zachodzącymi na poziomie molekularnym, biochemicznym i komórkowym	
K2_W08	Zna specjalistyczne metody badania genomu, transkryptomu, proteomu i rozumie ich wykorzystanie w naukach podstawowych i klinicznych	M2_W03
K2_W09	Zna przyczyny, objawy i sposoby diagnozowania wybranych zaburzeń chorobowych. Uświadamia sobie relacje między objawem a chorobą	M2_W03
K2_W10	Wykazuje znajomość zasad monitoringu biologicznego. Rozumie znaczenie biomarkerów i bioindykatorów w ocenie zdrowia i ocenie jakości środowiska	M2_W03
K2_W11	Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu prowadzenia diagnostyki molekularnej, mikrobiologicznej i immunodiagnostyki	M2_W03
K2_W12	Rozumie mechanizmy psychospołeczne ważne dla zdrowa	M2_W04
K2_W13	Rozumie i analizuje zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego	M2_W04 M2_W06
K2_W14	Rozumie uwarunkowania społeczne i ograniczenia wynikające z choroby	M2_W04
K2_W15	Zna zaawansowane metody poszukiwania nowych substancji leczniczych, Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą zastosowania metod i procesów biotechnologicznych do wytwarzania substancji farmakologicznie czynnych	M2_W05
K2_W16	Zna podstawy dobrej praktyki medycznej opartej na dowodach	M2_W05
K2_W17	Zna wskazania do stosowania określonych grup leków i stosowania wybranych strategii terapii	M2_W06
K2_W18	Rozumie zasady funkcjonowania sprzętu i aparatury stosowanej w laboratoriach badawczych związanych z biotechnologią medyczną	M2_W07
K2_W19	Ma wiedzę na temat błędów w wykonywaniu prowadzonych badań i oznaczeń	M2_W07
K2_W20	Wykazuje zrozumienie zasad prawnych, organizacyjnych i etycznych uwarunkowania działalności zawodowej biotechnologa	M2_W08
K2_W21	Rozumie miejsce biotechnologii medycznej w ramach organizacji systemu ochrony zdrowia jak i znaczenie biotechnologii medycznej w dziedzinie nauk medycznych	M2_W09
K2_W22	Posiada wiedzę i wykazuje się znajomością terminologii z zakresu medycyny regeneracyjnej	M2_W10
K2_W23	Ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę w zakresie hodowli komórkowych i wirusowych oraz prowadzenia procesów biosyntezy i biotransformacji w otrzymywaniu biofarmaceutyków, biomateriałów, kosmetyków, i innych produktów biotechnologicznych	M2_W10
K2_W24	Zna podstawy teoretyczne i metody badawcze z zakresu cytogenetyki i epigenetyki	M2_W10
K2_W25	Zna i rozumie nowoczesne metody pozyskiwania, klasyfikowania i ulepszania produkcyjnych szczepów drobnoustrojów, wirusów i linii komórkowych	M2_W10

K2_W26	Wykazuje ugruntowaną i poszerzoną wiedzę na temat zasad klonowania submolekularnego, metod wprowadzania DNA do komórek, typów wektorów, ich zastosowania oraz elementów budowy	M2_W10
K2_W27	Zna nowoczesne laboratoryjne techniki diagnostyczne i identyfikacyjne stosowane w medycynie	M2_W10
K2_W28	Zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i przemysłowej	M2_W11
K2_W29	Rozumie konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	M2_W11
K2_W30	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu marketingu, ekonomii, zarządzania i organizacji przedsiębiorstw	M2_W12
K2_W31	Rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	M2_W12
UMIEJĘTNOŚCI		
K2_U01	Posiada umiejętność efektywnego komunikowania się	M2_U01
K2_U02	Potrafi przekazywać wiedzę o istocie wykonywanych przez siebie działań zawodowych i czynności laboratoryjnych	M2_U01
K2_U03	Potrafi posługiwać się specjalistycznym sprzętem i aparaturą stosowanymi w laboratoriach: molekularnych, mikrobiologicznych i analitycznych	M2_U02
K2_U04	Posiada pogłębione umiejętności przygotowania, zakładania, prowadzenia i monitorowania hodowli komórkowych pro- i eukariotycznych na podłożach płynnych, zestalonych i specjalnych	M2_U02
K2_W05	Potrafi wyjaśnić prawne uwarunkowania prowadzenia prac badawczych i eksperymentalnych w biotechnologii	M2_U03
K2_U06	Posiada umiejętność prezentowania i wyjaśniania problemów związanych z transformacją nowotworową, starzeniem się organizmów i regulacją rozrodu	M2_U03
K2_U07	Potrafi zidentyfikować narażenie zawodowe i środowiskowe na działanie czynników chorobotwórczych	M2_U04
K2_U08	Potrafi przewidywać skutki uwarunkowań genetycznych rozwoju chorób w populacji ludzkiej.	M2_U04
K2_U09	Potrafi sformułować plan działań pozwalających na ocenę aktywności wybranych czynników stosowanych w procedurach biomedycznych	M2_U05
K2_U10	Stosuje technologie informacyjne do wyszukiwania potrzebnych informacji oraz do samodzielnego i twórczego rozwiązywania problemów	M2_U06
K2_U11	Potrafi prowadzić ocenę i kategoryzację inwazyjności prowadzonych badań i procedur biomedycznych	M2_U07
K2_U12	Potrafi rozpoznać, wyeliminować i zapobiegać zjawiskom kontaminacji w pracowni hodowli komórkowych, w tym mikrobiologicznych oraz w laboratorium analiz molekularnych	M2_U07
K2_U13	Potrafi zabezpieczać materiał wykorzystywany do badań molekularnych i procedur hodowlanych.	M2_U07
K2_U14	Potrafi stosować procedury dezaktywacji materiału zakaźnego oraz zna zasady postępowania z GMO	M2_U07

K2_U15	Posiada umiejętność wykorzystania literatury przedmiotu i nabytej w trakcie studiów wiedzy w procesie planowania i realizacji działań badawczych	M2_U08
K2_U16	Potrafi zaplanować właściwe pomiary i analizy w prowadzonej procedurze badawczej	M2_U08
K2_U17	Wykazuje pogłębione umiejętności prognozowania i wnioskowania na podstawie danych uzyskanych z różnych źródeł oraz przeprowadzonych analiz	M2_U13
K2_U18	Potrafi zebrać, ocenić rzetelność materiałów źródłowych i wykorzystać je do opracowań tematycznych	M2_U13
K2_U19	Potrafi opracować pisemnie wyniki badań z użyciem poprawnej terminologii stosowanej w zakresie biotechnologii medycznej	M2_U13
K2_U20	Potrafi analizować uzyskiwane wyniki badań i formułować odpowiednie wnioski	M2_U13 M2_U14
K2_U21	Potrafi przygotować i wygłosić pracę na podstawie samodzielnie uzyskanych wyników z użyciem terminologii stosowanej w zakresie biotechnologii medycznej	M2_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2_K01	Ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie i potrafi dobrać właściwe źródła wiedzy i metody uczenia dla siebie i innych	M2_K01 M2_K02
K2_K02	Samodzielnie rozwija własne umiejętności zawodowe	M2_K03
K2_K03	Ma świadomość ważności postępowania profesjonalnego oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej	M2_K03
K2_K04	Potrafi wykazać się przedsiębiorczością i pomysłowością w działaniu związanym z realizacją zadań zawodowych	M2_K04
K2_K05	Potrafi kierować grupą, inspirować jej działania oraz współpracować z innymi podmiotami	M2_K04
K2_K06	Rozumie ważność działań zespołowych i potrafi brać odpowiedzialność za wyniki wspólnych działań	M2_K04 M2_K05
K2_K07	Umie analizować i efektywnie realizować przydzielone zadanie	M2_K05 M2_K06
K2_K08	Ma świadomość odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, szczególności w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób	M2_K07
K2_K09	Potrafi formułować opinie dotyczące różnych aspektów działalności zawodowej	M2_K08
K2_K10	Demonstruje postawę promującą zdrowie	M2_K09

Plan studiów wg przedmiotów nauczania realizowanych od roku akademickiego 2017/2018

Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej
Kierunek studiów **biotechnologia medyczna, studia stacjonarne, II stopnia**
Rok studiów **I**

Lp.	Przedmiot (grupa przedmiotów)	Semestr studiów	Rodzaj zajęć				Ogółem liczba godzin (4+5+6+7)	Forma zakończenia	Liczba punktów ECTS	Uwagi*
			Wykłady	Seminaria	Ćwiczenia	zajęcia praktyczne				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Szkolenie BHP	I	5	0	0	0	5	Z	0	
2.	METODY TERAPII GENOWYCH	I	15	15	25	0	55	E	4	
3.	NOWE STRATEGIE W DIAGNOSTYCE CHORÓB CYWILIZACYJNYCH	I	15	15	25	0	55	E	4	
4.	ANALIZA MOLEKULARNA BIOCENOZ BAKTERYJNYCH	I	15	15	25	0	55	E	4	
5.	BIOMATERIAŁY W MEDYCYNIE	II	15	15	25	0	55	E	4	
6.	BIOLOGIA KOMÓRKI NOWOTWOROWEJ	II	15	15	25	0	55	E	4	
7.	CYTOGENETYKA	II	15	15	25	0	55	E	4	
8.	MODYFIKACJE GENOMU - TEORIA I PRAKTYKA	II	15	15	25	0	55	E	4	
9.	BIOFARMACEUTYKI	I	15	15	15	0	45	Zo	3	
10.	IMMUNODETEKCJA BIAŁEK	I	15	0	15	0	30	Zo	2	
11.	ANALIZA DNA W MEDYCYNIE SĄDOWEJ	I	15	0	15	0	30	Zo	2	
12.	METODY BADAŃ W TOKSYKOLOGII	I	15	0	15	0	30	Zo	2	
13.	BIOTECHNOLOGIA W KOSMETOLOGII	II	15	0	15	0	30	Zo	2	
14.	BIOCHEMIA MEDYCZNA	II	30	0	15	0	45	E	3	
15.	KOMÓRKOWE I MOLEKULARNE MECHANIZMY DZIAŁANIA LEKÓW	I	15	15	15	0	45	Zo	3	
16.	MARKETING I ZARZĄDZANIE W	I	15	0	0	0	15	Z	1	
17.	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ, PRAWA AUTORSKIE I POKREWNE	I	5	0	0	0	5	Z	1	
18.	Zajęcia fakultatywne	II	15	15	0	0	30	Z	2	
19.	Zajęcia fakultatywne	II	0	30	0	0	30	Z	2	
20.	Zajęcia fakultatywne	II	15	15	0	0	30	Z	2	
21.	Zajęcia fakultatywne	II	0	30	0	0	30	Z	2	
A	Razem:		280	225	280	0	785		55	
Lp.	Praktyki zawodowe (rodzaj)	Semestr studiów					Ogółem liczba godzin (4+5+6+7)			
1.	Praktyka wakacyjna		0	0	160		160		5	
B	Razem:		0	0	160	0	160	0	5	
	Ogółem (A+B):		280	225	440	0	945	0	60	

* w rubryce "uwagi" należy wpisać liczbę godzin danego przedmiotu, realizowanych w CDiSM

Plan studiów wg przedmiotów nauczania realizowanych od roku akademickiego 2016/2017

Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej w Sosnowcu
Kierunek studiów **biotechnologia medyczna, studia stacjonarne, II stopnia**
Rok studiów **II**

Lp.	Przedmiot (grupa przedmiotów)	Semestr studiów	Rodzaj zajęć				Ogółem liczba godzin (4+5+6+7)	Forma zakończenia	Liczba punktów ECTS	Uwagi*
			Wykłady	Seminaria	Ćwiczenia	zajęcia praktyczne				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Diagnostyka mikrobiologiczna z elementami mikrobiologii medycznej	III	15	15	30	0	60	E	5	
2.	Cytogenetyka	III	15	15	30	0	60	E	5	
3.	Wolne rodniki w biologii i medycynie	III	15	15	0	0	30	ZO	4	
4.	Podstawy inżynierii tkanek i narządów	III	15	0	15	0	30	ZO	3	
5.	Epigenetyka	III	15	0	15	0	30	ZO	3	
6.	Biotechnologia żywności	III	15	0	15	0	30	ZO	3	
7.	Socjologia	III	15	0	0	0	15	ZO	1	
8.	Ochrona własności intelektualnej, prawa autorskie i pokrewne	III	4	0	0	0	4	Z	1	
9.	Ćwiczenia specjalistyczne i metodologia badań naukowych	III	0	0	180	0	180	Z	7	
10.	Podstawowe czynności resuscytacyjne (BLS)	IV	0	0	6	0	6	Z	0	
11.	Ćwiczenia specjalistyczne i metodologia badań naukowych	IV	0	0	195	0	195	Z	8	
12.	Praca magisterska	IV	0	0	0	0	0	E	20	
A	Razem:		109	45	486	0	640		60	
Lp.	Praktyki zawodowe (rodzaj)	Semestr studiów					Ogółem liczba godzin (4+5+6+7)		Liczba punktów ECTS	Uwagi*
1.										
2.										
B	Razem:						0		0	
	Ogółem (A+B):		109	45	486	0	640		60	

* w rubryce "uwagi" należy wpisać liczbę godzin danego przedmiotu, realizowanych w CDiSM

Podpis Dziekana

Podpis Prorektora ds. Studiów i Studentów

Plan studiów wg przedmiotów fakultatywnych realizowanych od roku akademickiego 2017/2018

Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej

Kierunek studiów **biotechnologia medyczna, studia stacjonarne, II stopnia**

Rok studiów **I i II**

Przedmiot	Jednostka realizująca	Semestr studiów	Rodzaj zajęć			Ogółem liczba godzin	Forma zakończenia	Liczba punktów ECTS	Uwagi*
			Wykłady	Seminaria	Ćwiczenia				
WOLNE RODNIKI W BIOLOGII I MEDYCYNIE	Katedra i Zakład Biofizyki	II	15	15	0	30	Z	2	
PROGRAMOWANIE MIKROBIOTYCZNE ORGANIZMU	Zakład Biologii Komórki	II	15	15	0	30	Z	2	
EKOLOGIA ROŚLIN	Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej i Zielarstwa	II	15	15	0	30	Z	2	
EPIGENETYKA	Katedra i Zakład Biologii Molekularnej	II	15	15	0	30	Z	2	
CYTOMETRIA PRZEPŁYWOWA	Katedra i Zakład Genetyki Medycznej	II	15	15	0	30	Z	2	
WYBRANE ROŚLINNE I ZWIERZĘCE ZAGROŻENIA BIOLOGICZNE W ŚRODOWISKU CZŁOWIEKA	Zakład Parazytologii	II	0	30	0	30	Z	2	
APITERAPIA I APITOKSYNOTERAPIA W BIOTECHNOLOGII	Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy	II	0	30	0	30	Z	2	
LEKI WETERYNARYJNE	Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy	II	0	30	0	30	Z	2	
ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES	Studium Języków Obcych WLZ	II	0	30	0	30	Z	2	
BIOTECHNOLOGIA ŻYWNOŚCI	Katedra i Zakład Biologii Molekularnej	III	15	15	0	30	Z	2	
FITOCHEMIA I FITOTOKSYKOLOGIA	Katedra i Zakład Farmakognozji i Fitochemii	III	15	15	0	30	Z	2	
KOMÓRKI MACIERZYSTE I INŻYNIERIA EMBRIONALNA	Katedra i Zakład Biologii Molekularnej	III	15	15	0	30	Z	2	
ENTOMOLOGIA I AKAROLOGIA SĄDOWA	Zakład Parazytologii	III	15	15	0	30	Z	2	
EPIDEMIOLOGIA OGÓLNA Z ELEMENTAMI EPIDEMIOLOGII MOLEKULARNEJ	Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy	III	0	30	0	30	Z	2	
BIOTECHNOLOGICZNE ASPEKTY SUBSTANCJI PSYCHOAKTYWNYCH	Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy	III	0	30	0	30	Z	2	
BIOFARMING –UPRAWY MOLEKULARNE	Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej	III	0	30	0	30	Z	2	
SUBSTANCJE BIOREWITALIZUJACE I LIPOLITYCZNE W INTRADERMOTERAPII	Zakład Medycyny Estetycznej Katedry Kosmetologii	III	0	30	0	30	Z	2	

8 przedmiotów do wyboru w cyklu kształcenia:

4 x 30 godz. seminariów oraz

4x 15 godz. wykładów + 30 godz. seminariów

Karta przedmiotu

Informacje ogólne o przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** I
6. Nazwa przedmiotu: METODY TERAPII GENOWEJ	
7. Status przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca przedmiot, adres, e-mail: Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej, Sosnowiec, ul. Jedności 8, dribednarek@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację przedmiotu: dr hab. n. med. Ilona Bednarek, ibednarek@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia przedmiotu: W zakresie wiedzy: poznanie podłoża molekularnego wybranych chorób dziedzicznych i nabytych oraz nowych metod ich leczenia w oparciu o protokoły terapii genowej. Zaznajomienie ze strategiami wprowadzania rekombinowanego DNA do komórek eukariotycznych w hodowli *in vitro* oraz terapii żywych organizmów (w tym człowieka) z zastosowaniem wektorów wirusowych i nie wirusowych. Poznanie metod komplementacji defektu genetycznego i technik potranskrypcyjnego hamowania ekspresji genów ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska interferencji RNA (RNAi). W zakresie umiejętności: projektowanie i prowadzenie eksperymentów wykorzystujących hodowle komórek eukariotycznych *in vitro* trwale zmodyfikowanych rekombinowanym DNA. Hamowanie ekspresji wybranego genu techniką interferencji RNA. Umiejętność weryfikacji efektów biologicznych na poziomie aktywności transkrypcyjnej (mRNA) i translacyjnej (białko). Umiejętność zastosowania technik biologii molekularnej: elektroporacja, mikroskopia fluorescencyjna, ilościowy RT-PCR, denaturujący żel białkowy (SDS-PAGE), natywny żel białkowy, hybrydyzacja Westerna, pomiar aktywności enzymatycznej, barwienie przeciwciałami *in situ*. Umiejętność interpretacji danych i ilościowego szacowania wyników eksperymentalnych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Znajomość podstawowych procesów związanych z cyklem i podziałem komórkowym, klonowaniem genów, ekspresją informacji genetycznej w komórkach oraz podłożem chorób nabytych i genetycznie uwarunkowanych. Znajomość technik: hodowli komórek eukariotycznych *in vitro*, ilościowej reakcji RT-PCR, elektroforezy agarozowej i poliakrylamidowej, pomiary spektrofotometryczne.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Student zna mechanizmy podstawowych strategii terapii genowej. Student potrafi opisać metody wprowadzania materiału genetycznego do komórek eukariotycznych *in vitro* i organizmów *in vivo.*	K2_W04, K2_W08, K2_W23, K2_W26,
P_W02	Student potrafi scharakteryzować podłoże molekularne i genetyczne wybranych chorób monogenowych i nabytych. Student potrafi opisać obecnie stosowane rodzaje terapii omawianych schorzeń oraz wybrane schematy terapii genowej.	K2_W07, K2_W09, K2_W17
P_W03	Student zna wszystkie etapy badań klinicznych i potrafi podać przykłady terapii genowych chorób dziedzicznych i nabytych będących w fazie badań klinicznych lub niedawno zarejestrowanych do stosowania u ludzi.	K2_W16, K2_W20, K2_W21

P_U01	Student potrafi przygotować komórki eukariotyczne do transfekcji i wykonać ich elektroporację	K2_U02, K2_U03, K2_U04
P_U02	Student potrafi sprawdzić aktywność genu reporterowego GFP za pomocą mikroskopu fluorescencyjnego oraz zmierzyć za pomocą czytnika fluorescencji. Potrafi obliczyć wydajność transfekcji oraz wydajność procesu wyciszania ekspresji genów techniką RNAi	K2_U09, K2_U12, K2_U13, K2_U16, K2_U19, K2_U20
P_U03	Student potrafi wyizolować z hodowli komórkowej *in vitro* całkowite RNA oraz aktywne białka. Student potrafi oznaczyć spektrofotometrycznie stężenie RNA i metodą Bradforda stężenie białek w ekstrakcie.	K2_U09, K2_U12, K2_U13, K2_U14, K2_U16, K2_U19, K2_U20
P_U04	Student potrafi przeprowadzić reakcję ilościową RT-PCR (Q-RT-PCR) z wykorzystaniem barwnika interkalującego. Potrafi interpretować krzywą amplifikacji, standardową i krzywą meltingu. Student potrafi normalizować uzyskane wyniki, umie wykorzystać wartości Ct i wyniki ilościowe odczytane z krzywej standardowej do obliczenia relatywnych zmian ekspresji genów.	K2_U09, K2_U12, K2_U13, K2_U16, K2_U19, K2_U20
P_U05	Student potrafi przygotować nieciągły denaturujący żel poliakrylamidowy do rozdziału białek w warunkach denaturujących (SDS-PAGE) i niedenaturujących. Student potrafi przygotować ekstrakty białkowe do elektroforezy białkowej i przeprowadzić rozdział. Student potrafi dokonać transferu rozdzielonych elektroforetycznie białek na błonę hybrydyzacyjną metodą mokrego elektroblottingu. Student potrafi przeprowadzić procedurę hybrydyzacji Westerna. Potrafi przeprowadzić barwienie żelu wykrywające aktywność dysmutacyjną (żel aktywności). Student potrafi wykonać analizę ilościową i jakościową uzyskanych elektroforegramów białkowych za pomocą dedykowanego oprogramowania do analizy żeli elektroforetycznych.	K2_U09, K2_U12, K2_U13, K2_U16, K2_U19, K2_U20,
P_U06	Student potrafi przeprowadzić barwienie immunologiczne komórek *in situ* w celu wykrycia rekombinowanego białka. Student potrafi przeprowadzić komputerową analizę obrazu mikroskopowego w celu ilościowej analizy barwień immunocytologicznych.	K2_U09, K2_U12, K2_U13, K2_U16, K2_U19, K2_U20
P_U07	Student potrafi zinterpretować zbiorczo wyniki eksperymentu prowadzonego w trakcie ćwiczeń i wyciągnąć wnioski dotyczące jego poprawności. Potrafi wskazać alternatywne metody weryfikacji eksperymentu.	K2_U01, K2_U02, K2_U16, K2_U17, K2_U18, K2_U19, K2_U20
P_K01	Student umie analizować otrzymane w swojej grupie wyniki oraz porównać je do wyników otrzymanych przez pozostałe grupy.	K2_K06, K2_K07
13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia		

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x	x			
P_W02	x				
P_W03	x				
P_U01		x	x		
P_U02		x	x		
P_U03			x		
P_U04		x	x		
P_U05		x	x		
P_U06		x	x		
P_U07			x		
P_K01			x		

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Wprowadzenie do zagadnień terapii genowej (komplementacja defektu, hamowanie ekspresji, korekta wadliwego genu, celowana eliminacja komórek, wprowadzenie dodatkowych genów)	2
W2	Wektory stosowane w terapii genowej	2
W3	Metody wprowadzania materiału genetycznego do komórek *in vitro* i organizmów *in vivo*	2
W4	Terapia genowa dystrofii mięśniowej Duchenne'a	1
W5	Terapia genowa hemofilii	1
W6	Terapia genowa ciężkiego niedoboru odporności	1
W7	Terapia genowa mukowiscydozy	1
W8	Terapie genowa chorób infekcyjnych	1
W9	Terapia genowa w chorobach układu krążenia	1
W10	Terapia genowa w chorobach układu nerwowego	1
W11	Nowoczesne metody walki z nowotworami	1
W12	Terapie genowe w trakcie badań klinicznych	1
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		**-**
S1	Metody manipulacji ekspresją genów	3
S2	Wprowadzanie informacji genetycznej do komórek *in vitro*	2
S3	Metody mikroskopowania a manipulacja informacją genetyczną	2
S4	Metody ilościowego oznaczania poziomu transkrypcji	2
S5	Metody ilościowej i półilościowej analizy białek w weryfikacji transgenów	2
S6	Badania enzymatycznej aktywności białek w weryfikacji transgenów	2
S7	Metody immunocytochemiczne w praktyce	2
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Wyciszanie ekspresji genu MnSOD techniką RNAi, transfekcja komórek *in vitro* techniką elektroporacji	2
C2	Sprawdzenie funkcjonowania układu eksperymentalnego przez analizę działania genu reporterowego GFP. Zabezpieczenie komórek, RNA i białek do dalszych procedur. Ekstrakcja całkowitego RNA oraz natywnych białek z komórek.	4

C3	Badanie wydajności transfekcji oraz procesu wyciszania ekspresji genu MnSOD poprzez analizę ekspresji genu reporterowego GFP.	3
C4	Badanie wydajności procesu wyciszania ekspresji genu MnSOD poprzez analizę ekspresji badanego genu metodą ilościową real-time RT- PCR	3
C5	Badanie wydajności procesu wyciszania ekspresji genu MnSOD na poziomie białkowym techniką hybrydyzacji Westerna	5
C6	Badanie wydajności procesu wyciszania ekspresji genu MnSOD na poziomie białkowym przez pomiar aktywności enzymatycznej MnSOD – żel aktywności SOD	5
C7	Badanie wydajności procesu wyciszania ekspresji genu MnSOD na poziomie białkowym przez barwienie immunologiczne komórek *in situ*. Ocena ilościowa zawartości białka MnSOD *in situ* w oparciu o analizę ilościową obrazów mikroskopowych	3
Łącznie		**25**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**55**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	wykład informacyjny
15.2. Seminaria	pogadanka, prezentacje studentów
15.3. Ćwiczenia	ćwiczenia laboratoryjne
15.4. Inne	-
15.5. e-learning	-

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01- P_W03 P_U01-P_U07	egzamin pisemny – testowy oraz z pytaniami/zadaniami otwartymi	wymagane >60% poprawnych odpowiedzi
P_U01-P_U07	kolokwium pisemne	wymagane >60% poprawnych odpowiedzi
P_U01-P_U07	przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników w formie sprawozdania	Uczestnictwo w zajęciach (dopuszczalne 2 nieobecności), złożenie sprawozdań z wybranych ćwiczeń oraz zbiorczego sprawozdania końcowego

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	25
	udział w egzaminie pisemnym	2
	konsultacje	5
	łącznie	**62**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	10
	przygotowanie do ćwiczeń	10
	przygotowanie do sprawdzianów	5
		-
	przygotowanie do egzaminu	10
	łącznie	**35**

Łącznie	**97**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	**4**
18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	2

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Szala S. Terapia genowa, PWN 2003
2. Bednarek I. Inżynieria genetyczna i terapia genowa. Zagadnienia podstawowe i aspekty praktyczne. ŚUM, Katowice 2008
3. Bednarek I. Wybrane zagadnienia naukowo-badawcze inżynierii genetycznej i terapii genowej. ŚUM, Katowice 2009
4. Bednarek I., Matczyńska D., Sypniewski D. Technologie biochemiczne. Wybrane technologie biofarmaceutyków i biokosmeceutyków, ŚUM, Katowice 2016
5. Oryginalne prace naukowe

19.2. Uzupełniająca

1. B. Alberts Podstawy biologii komórki, PWN 2009
2. Richard J. Epstein Biologia molekularna czlowieka. Wydawnictwo Czelej 2010
3. T. A. Brown Genomy PWN 2009
4. E.U. Kurczyńska, D. Borowska-Wykręt Mikroskopia Świetlna w badaniach komórki roślinnej. Wydawnictwo Naukowe PWN 2007
5. Bednarek I. Podstawowe zagadnienia z obszaru biotechnologii farmaceutycznej, ŚUM, Katowice 2007
6. Meager A. Gene Therapy Technologies, Applications and Regulations., John Wiley&Sons Ltd 1999
7. Phil C. Turner, Alexander G. McLennan, Andy D. Bates, Mike R.H. White. Biologia molekularna. Krótkie wykłady,PWN 2005
8. Małecki M., Janik P. Terapia genowa w klinice. Współczesna Onkologia (2004) vol. 8; 3 (119–123)
9. Wilczyńska et al., Antyangiogenna terapia genowa Współczesna Onkologia (1999) 4; 139–142

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Ćwiczenia: rozpiski do ćwiczeń umieszczane na stronie Zakładu: http://biotechnologia.sum.edu.pl (zakładka: studenci)
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Wykłady: ustalane przez Dziekanat Ćwiczenia: sala ćwiczeń Zakładu Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Ustalane indywidualnie z prowadzącymi zajęcia (patrz: poniżej)
20.5. Inne	Bieżące ogłoszenia na stronie Zakładu: http://biotechnologia.sum.edu.pl (zakładka: studenci)

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Student nie potrafi wymienić podstawowych strategii terapii genowej, nie zna metod wprowadzania materiału	Potrafi wymienić rodzaje strategii terapii genowej i wyjaśnić zasadę działania jednej wybranej strategii, zna rodzaje metod wprowadzania	Potrafi wymienić rodzaje strategii terapii genowej i wyjaśnić zasadę działania każdej z nich, zna wszystkie rodzaje metod wprowadzania	Potrafi wymienić sposoby zwiększania skuteczności wnikania materiału genetycznego do komórek i jądra komórkowego, zna

	genetycznego do komórek i organizmów	materiału genetycznego do komórek i potrafi omówić jedną z nich	materiału genetycznego do komórek i organizmów i potrafi wyjaśnić ich zasady działania	mechanizmy rządzące tymi zjawiskami, potrafi wyjaśnić różnice pomiędzy różnymi wektorami wirusowymi
P_W02	Student nie zna molekularnych podstaw chorób: dystrofii Duchenne'a, hemofilii A i B, β-talasemii, ciężkiego złożonego niedoboru odporności typu SCID-ADA i SCID-X1, mukowiscydozy, AIDS, choroby niedokrwiennej serca, choroby Parkinsona, nadciśnienia tętniczego, choroby nowotworowej. Nie wie jak są obecnie leczone ani nie zna terapii genowych będących w trakcie badań klinicznych	Potrafi wyjaśnić przyczynę wybranej choroby, wybrany schemat tradycyjnego leczenia oraz dowolny rodzaj terapii genowej będącej w fazie badań klinicznych	Potrafi wyjaśnić molekularne podstawy chorób, sposoby ich leczenia aktualnymi metodami oraz najskuteczniejsze metody terapii genowej	Potrafi omówić molekularne podstawy chorób w tym najczęściej występujące w nich mutacje. Zna kilka testowanych metod terapii genowych o największej skuteczności, potrafi wymienić działania niepożądane związane z ich stosowaniem
P_W03	Student nie zna wszystkich etapów badań klinicznych, potrafi tylko wymienić ich fazy, nie zna żadnej terapii genowej będącej w trakcie badań klinicznych	Student zna wszystkie etapy badań klinicznych, potrafi poprawnie scharakteryzować wybraną fazę, potrafi omówić wybraną terapię genową będącą w trakcie badań klinicznych	Student zna wszystkie etapy badań klinicznych, potrafi poprawnie je scharakteryzować. Potrafi podać kilka przykładów terapii genowej będącej w trakcie badań klinicznych	Student zna wszystkie etapy badań klinicznych, potrafi poprawnie je scharakteryzować w tym rozróżnić dwa rodzaje fazy III oraz wiedzieć jaka jest cała droga leku od wynalezienia substancji do rejestracji. Potrafi podać kilka przykładów terapii genowej będącej w trakcie badań klinicznych oraz wiedzieć jakie terapie genowe są

				testowane najczęściej.
P_U01	Student nie wie co jest tematem ćwiczeń, nie wie w jaki sposób można transfekować komórki	Student potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z pomocą prowadzącego, wie co to jest elektroporacja	Potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z niewielką pomocą prowadzącego, zna większość metod transfekcji komórek	Potrafi samodzielnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską, zna wszystkie metody transfekcji komórek i wie na czym one polegają, potrafi wskazać zalety i wady poszczególnych metod.
P_U02	Student nie wie co jest tematem ćwiczeń, nie wie co to są geny reporterowe i ma nikłe pojęcie o GFP. Nie wie jak działa i nie potrafi obsługiwać mikroskop fluorescencyjny. Nie umie obliczyć wydajności transfekcji.	Student wie co to są geny reporterowe, potrafi podać jeden przykład. Zasadniczo orientuje się jak działa mikroskop fluorescencyjny. Z niewielką pomocą prowadzącego potrafi obliczyć wydajność transfekcji.	Student zna wiele przykładów genów reporterowych, w większości zna metody ich oznaczania. Zna budowę i działanie mikroskopu fluorescencyjnego. Potrafi samodzielnie obliczyć wydajność transfekcji.	Student zna wiele przykładów genów reporterowych i metody ich oznaczania. Zna budowę i działanie mikroskopu fluorescencyjnego, konfokalnego i dekonwolucyjnego. Potrafi samodzielnie obliczyć wydajność transfekcji i wyciszania ekspresji genu reporterowego.
P_U03	Student nie wie co jest tematem ćwiczeń, nie potrafi izolować z komórek białek i RNA. Nie zna zasad pracy z spektrofotometrem, nie wie co to jest krzywa wzorcowa i nie potrafi jej skonstruować. Nie zna metod oznaczania stężenia białek i RNA.	Student potrafi izolować z komórek białka i RNA. Zna zasad pracy z spektrofotometrem, wie co to jest krzywa wzorcowa ale nie potrafi jej skonstruować. Zna metody oznaczania stężenia białek i RNA.	Student potrafi izolować z komórek białka i RNA. Zna zasady pracy z spektrofotometrem, potrafi skonstruować krzywą wzorcową. Zna metody oznaczania stężenia białek i RNA.	Student potrafi izolować z komórek białka i RNA. Zna zasady pracy z spektrofotometrem, potrafi skonstruować krzywą wzorcową i oszacować jej wiarygodność. Potrafi użyć krzywej do obliczenia stężeń swoich próbek. Zna różne metody oznaczania stężenia białek i RNA.
P_U04	Student nie wie co jest tematem ćwiczeń, nie wie do czego służy i jak	Student wie do czego służy metoda i potrafi przeprowadzić	Student potrafi przeprowadzić rekację Q-RT-PCR, zna różne odmiany	Student potrafi przeprowadzić rekację Q-RT-PCR, zna różne odmiany

	działa metoda Q-RT-PCR, nie potrafi interpretować uzyskanych wyników eksperymentu.	reakcję Q-RT-PCR, zna podstawy metody i częściowo jest w stanie zinterpretować uzyskane wyniki.	metody i zasady ich działania. Potrafi zinterpretować krzywe standardowe, topnienia i amplifikacji. Potrafi odczytać wyniki porównania ilościowego.	metody, zasady ich działania oraz wady i zalety poszczególnych metod. Potrafi zinterpretować wszystkie uzyskane wyniki oraz przeprowadzić normalizację i obliczyć relatywne zmiany ekspresji .
P_U05	Student nie wie co jest tematem ćwiczeń, nie wie jak przygotować białkowy żel SDS-PAGE oraz jego transfer. Nie wie na czym polega rozdział SDS-PAGE i hybrydyzacja Westerna. Student nie wie co jest tematem ćwiczeń, nie wie jak przygotować białkowy żel natywny. Nie wie na czym polega oznaczanie aktywności enzymatycznej w żelu. Student nie potrafi wykonać analizy ilościowej i jakościowej uzyskanych elektroforegramów białkowych za pomocą dedykowanego oprogramowania do analizy żeli elektroforetycznych.	Student potrafi przeprowadzić elektroforezę SDS-PAGE, transfer białek na błonę, nie zna zasad rozdziału białek w nieciągłym żelu SDS-PAGE. Student potrafi przeprowadzić elektroforezę białek natywnych, nie zna zasad rozdziału i nie widzi różnic pomiędzy żelem natywnym i denaturującym. Potrafi przeprowadzić detekcję aktywności enzymatycznej w żelu nie znając mechanizmu barwienia. Student potrafi wykonać analizę ilościową i jakościową przy znacznej pomocy prowadzącego.	Potrafi przeprowadzić elektroforezę SDS-PAGE, transfer białek na błonę, hybrydyzację Westerna i wyjaśnić jaka jest rola poszczególnych składników stosowanych w procedurach. Potrafi zinterpretować wynik. Potrafi przeprowadzić elektroforezę białek natywnych i wyjaśnić jaka jest rola poszczególnych składników stosowanych w procedurach. Potrafi zinterpretować wynik. Student potrafi wykonać analizę ilościową i jakościową przy niewielkiej pomocy prowadzącego.	Potrafi przeprowadzić wszystkie procedury i wyjaśnić jaki jest mechanizm rozdziału białek w żelu SDS-PAGE. Potrafi zinterpretować wynik i wytłumaczyć obserwowane różnice. Potrafi przeprowadzić wszystkie procedury i wyjaśnić jaki jest mechanizm rozdziału białek w żelu natywnym. Potrafi zinterpretować wynik i wytłumaczyć obserwowane różnice. Student potrafi wykonać analizę ilościową i jakościową samodzielnie.
P_U06	Student nie potrafi przeprowadzić barwienia immunologicznego komórek *in situ* w celu wykrycia	Student potrafi przeprowadzić barwienie immunologiczne komórek *in situ* potrafi częściowo	Student potrafi przeprowadzić barwienie immunologiczne komórek *in situ,* potrafi wyjaśnić	Student potrafi przeprowadzić barwienie, wyjaśnić jaka jest zasada działania techniki, podać przykłady

	rekombinowanego białka i nie potrafi wyjaśnić jaka jest zasada działania techniki.	wyjaśnić jaka jest zasada działania techniki.	jaka jest zasada działania techniki.	innych metod detekcji, podać ich wady i zalety, wskazać i wyjaśnić możliwe artefakty.
P_U07	Student nie potrafi wyjaśnić co było przedmiotem wszystkich ćwiczeń, jakie eksperymenty przeprowadzano i jakie techniki poznano. Nie umie zinterpretować zbiorczo wyników eksperymentu prowadzonego w trakcie ćwiczeń i wyciągnąć wniosków.	Student potrafi wyjaśnić co było przedmiotem wszystkich ćwiczeń, nie pamiętając niektórych etapów eksperymentu. Potrafi częściowo zinterpretować wyniki i wyciągnąć część wniosków.	Student potrafi wyjaśnić co było przedmiotem wszystkich ćwiczeń. Potrafi zinterpretować wyniki i wyciągnąć najważniejsze wnioski.	Student potrafi wyjaśnić co było przedmiotem wszystkich ćwiczeń. Potrafi zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski wskazując na znaczenie poszczególnych elementów w całym procesie. Zna wszystkie techniki zastosowane podczas ćwiczeń i potrafi wskazać alternatywne metody weryfikacji eksperymentu.
P_K01	Student nie potrafi przeprowadzić analizy uzyskanych wyników.	Student potrafi przeprowadzić analizę uzyskanych wyników ale nie rozumie ich znaczenia. Nie potrafi porównać swoich wyników z grupą kontrolną.	Student potrafi przeprowadzić analizę uzyskanych wyników i potrafi porównać je z grupą kontrolną. Potrafi porównać wyniki z innymi wynikami innych grup.	Student potrafi podać uzasadnienie dla różnic w wynikach pomiędzy różnymi eksperymentami i grupami badanymi.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia drugiego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr: I**
6. Nazwa modułu/przedmiotu: NOWE STRATEGIE W DIAGNOSTYCE CHORÓB CYWILIZACYJNYCH	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Chemii Klinicznej i Diagnostyki Laboratoryjnej ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec 32/364 11 50, e-mail: chem_klin@sum.edu.pl,	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Prof. dr hab. Krystyna Olczyk,	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Zapoznanie studentów z procesami zachodzącymi na poziomie komórkowym oraz w tkankach i narządach organizmu człowieka w warunkach fizjologicznych i z najnowszymi teoriami, dotyczącymi etiopatogenezy chorób cywilizacyjnych oraz ich diagnozowania za pomocą nowych i klasycznych metod biochemicznych. Zrozumienie podstaw – patofizjologii i diagnostyki najczęściej występujących chorób cywilizacyjnych jest niezbędne do zastosowania tej wiedzy w procesach biotechnologicznych – w ramach przyszłej, zawodowej pracy absolwenta kierunku biotechnologii.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Znajomość wiedzy i nabyte umiejętności z następujących przedmiotów: biologia, fizjologia człowieka, biochemia	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Posługuje się wiedzą o fizjologii organizmu człowieka w oparciu o znajomość specyficznych procesów zachodzących na wszystkich poziomach jego organizacji.	K2_WO1,K2_WO5, K2_WO6, K2_W12
P_W02	Rozumie tkankowo – i narządowo specyficzne procesy zachodzące w organizmie w warunkach fizjologicznych oraz w przebiegu wybranych chorób układu pokarmowego, układu sercowo-naczyniowego a także chorób metabolicznych i nowotworowych.	K2_WO1,K2_WO5, K2_WO6,K2_WO7, K2_WO9
P_W03	Potrafi wytłumaczyć związek miedzy zaburzeniami metabolizmu a wynikiem badania laboratoryjnego w wybranych jednostkach chorobowych.	K2_WO2,K2_WO5, K2_WO6,K2_WO7, K2_WO9,K2_W16, K2_O07, K2_U17, K2_U20
P_U01	Potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem laboratoryjnym oraz aparaturą wykorzystywaną w laboratorium analitycznym.	K2_W18,K2_W27, K2_U03
P_U02	Potrafi wykonać ilościowe i jakościowe badania biochemiczne w płynach ustrojowych do oceny zaburzeń najważniejszych szlaków metabolicznych w różnych stanach klinicznych.	K2_WO7,K2_WO9, K2_W11,K2_W18, K2_W27,K2_U03, K2_U17,K2_U20

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

	Forma zajęć dydaktycznych

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x	x			
P_W02	x	x			
P_W03	x	x	x		
P_U01			x		
P_U02			x		

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Mechanizmy homeostazy (regulacja nerwowa, hormonalna i narządowa). Rola równowagi kwasowo-zasadowej i wodno-elektrolitowej w utrzymaniu homeostazy. Prawa rządzące równowagą kwasowo-zasadową i wodno-elektrolitową. Biochemia gospodarki wodno-elektrolitowej i kwasowo zasadowej. Rola nerek w utrzymaniu homeostazy. Resorpcja zwrotna wodorowęglanów, regeneracja wodorowęglanów, kwaśność miareczkowa.	**5**
W2	Choroby metaboliczne. Etiopatogeneza cukrzycy – biochemiczne implikacje. Etiopatogeneza zespołu metabolicznego. Metaboliczne choroby kości.	**4**
W3	Choroby układu krążenia. Choroba niedokrwienna serca - patogeneza zawału serca. Molekularne podłoże miażdżycy. Zmiany biochemiczne w przebiegu różnych postaci nadciśnienia.	**3**
W4	Patogeneza chorób układu pokarmowego. Żołądek. Mechanizmy regulujące wydzielanie soku żołądkowego. Wątroba, biochemia kwasów żółciowych – wytwarzanie żółci. Metabolizm bilirubiny i urobilinogenu. Detoksykacja.	**2**
W5	Etiopatogeneza chorób nowotworowych. Fazy rozwoju nowotworów, markery nowotworowe.	**1**
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Rola równowagi kwasowo-zasadowej i wodno-elektrolitowej w utrzymaniu homeostazy. Zawartość wody w organizmie, przemiany wody. Przestrzenie wodne i ich wielkość i skład. Zaburzenia gospodarki wodnej: odwodnienia i przewodnienia. Skład elektrolitowy płynów ustrojowych. Podstawowe prawa rządzące gospodarką wodno-elektrolitową i kwasowo-zasadową. Regulacja składu i objętości płynów ustrojowych. Gospodarka sodem, potasem i chlorem w ustroju człowieka: zawartość, pobór, wydalanie, fizjologiczna rola, hipo- i hipernatremia, hipo- i hiperkaliemia, hipo- i hiperchloremia. Rola nerek w utrzymaniu homeostazy.	**4**

	Budowa i funkcja nerek. Nefron – budowa i funkcja. Rola nerek w: regulacji składu i objętości płynów ustrojowych, gospodarce wodno-elektrolitowej, gospodarce kwasowo-zasadowej, regulacji wewnątrzwydzielniczej. Mocz: powstawanie moczu, właściwości fizykochemiczne, chemiczne i morfologiczne, składniki moczu.	
S2	Choroby metaboliczne. Etiopatogeneza cukrzycy. Upośledzona tolerancja glukozy. Definicja cukrzycy i etiologiczna klasyfikacja cukrzycy. Patogeneza i główne cechy cukrzycy typu 1 oraz typu 2. Narządowe zaburzenia metabolizmu w cukrzycy, glikacja białek. Specyficzne typy cukrzycy: cukrzyca MODY, cukrzyca wtórna, cukrzyca ciężarnych. Rola badań laboratoryjnych w diagnostyce cukrzycy. Kryteria rozpoznania cukrzycy. Powikłania cukrzycy: ostre oraz późne. Etiopatogeneza zespołu metabolicznego. Definicje zespołu metabolicznego i kryteria rozpoznania. Patogeneza zespołu metabolicznego i jego powikłań. Epidemiologia zespołu metabolicznego oraz jego związek z ryzykiem chorób sercowo-naczyniowych i cukrzycy typu 2. Postępowanie prewencyjne i terapeutyczne w zespole metabolicznym. Metaboliczne choroby kości. Proces przebudowy kości: rola komórek kostnych, czynniki regulujące, udział szlaku RANK/RANKL/OPG w regulacji procesu przebudowy kości, markery tworzenia i resorpcji kości. Osteoporoza: definicja, podział kliniczny, patomechanizm osteoporozy menopauzalnej i starczej, czynniki ryzyka, obraz kliniczny, rozpoznanie i leczenie. Inne choroby metaboliczne kości (osteomalacja, włóknista dysplazja kości, choroba Pageta).	**4**
S3	Choroby układu krążenia. Choroba niedokrwienna serca - patogeneza zawału serca. Metabolizm mięśnia sercowego. Choroba niedokrwienna serca (ch.n.s): podział kliniczny, patogeneza, czynniki sprzyjające rozwojowi ch.n.s. Definicja zawału mięśnia sercowego (z 2007 r.). Zmiany biochemiczne towarzyszące ostremu niedokrwieniu serca. Diagnostyka laboratoryjna zawału serca: wczesne markery ostrego niedokrwienia mięśnia sercowego, późne markery ostrego niedokrwienia mięśnia sercowego, wskaźniki reperfuzji. Molekularne podłoże miażdżycy. Czynniki ryzyka rozwoju choroby miażdżycowej. Patogeneza miażdżycy: etapy rozwoju blaszki miażdżycowej, stabilność i niestabilność blaszki miażdżycowej. Rola procesu zapalnego LDL i aldosteronu w rozwoju blaszki miażdżycowej. Antyaterogenne działanie HDL. Prewencja miażdżycy. Zmiany biochemiczne w przebiegu różnych postaci nadciśnienia. Rola serca, naczyń krwionośnych, nerek, centralnych mechanizmów regulacyjnych i obwodowych czynników neurohumoralnych oraz erytrocytów w regulacji ciśnienia tętniczego krwi. Regulacja hormonalna ciśnienia krwi: układ renina-angiotensyna-aldosteron (RAA), układ współczulno-	**3**

	nadnerczowy, układ bradykinina-tlenek azotu, przedsionkowy czynnik natriuretyczny. Nadciśnienie tętnicze pierwotne: patomechanizmy i badania laboratoryjne. Nadciśnienie tętnicze wtórne: postacie i badania laboratoryjne.	
S4	Patogeneza chorób układu pokarmowego. Żołądek. Anatomia żołądka. Błona śluzowa i gruczoły żołądka. Czynność ruchowa żołądka. Sok żołądkowy. Mechanizmy regulujące wydzielanie soku żołądkowego. Mechanizmy regulujące czynność trawienną żołądka. Zapalenie żołądka. Wrzód żołądka, zespół Zolligera-Ellisona. Nowotwory żołądka. Trzustka. Anatomia i histologia trzustki (pankreony). Czynność wewnątrz- i zewnątrzwydzielnicza trzustki: sok trzustkowy, enzymy soku trzustkowego, regulacja sekrecji enzymów trzustkowych. Ostre i przewlekłe zapalenie trzustki. Rak trzustki. Nowotwory części endokrynnej trzustki. Wątroba. Budowa wątroby (zraziki, triady, gronka). Czynność wątroby. Wirusowe zapalenie wątroby: typu A, B i C. Przewlekłe toksyczne zapalenie wątroby. Związki uszkadzające wątrobę. Polekowe i alkoholowe uszkodzenie wątroby. Marskość wątroby. Hiperbilirubinemie (żółtaczki). Kamica pęcherzyka żółciowego i dróg żółciowych.	**3**
S5	Choroby nowotworowe. Przyczyny proliferacji nowotworowej. Fazy rozwoju choroby nowotworowej. Zmiany biochemiczne towarzyszące chorobom nowotworowym. Markery nowotworowe: antygeny płodowe, antygeny łożyskowe, antygeny towarzyszące chorobom nowotworowym, ektopowe wydzielanie hormonów przez nowotwory, enzymy i substancje prowadzące do zmian aktywności enzymów – wydzielane przez nowotwory.	**1**
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Zajęcia organizacyjne. Założenie kart studenta. Zapoznanie studentów z programem ćwiczeń oraz ze sposobem zaliczania ćwiczeń. Przedstawienie regulaminu pracowni, omówienie bezpieczeństwa i higieny pracy z materiałem biologicznym oraz z aparaturą laboratoryjną i wyposażeniem technicznym sali ćwiczeń. Przygotowanie przez studentów swoich stanowisk do pracy laboratoryjnej.	2
C2	Rola równowagi kwasowo-zasadowej i wodno-elektrolitowej w utrzymaniu homeostazy. Oznaczanie stężenia jonów potasu w surowicy krwi. Oznaczanie stężenia jonów sodu w surowicy krwi. Oznaczanie stężenia jonów chlorkowych w surowicy krwi. Ocena wydalania białka z moczem.	8
C3	Choroby układu krążenia. Ocena aktywności aminotransferazy asparaginianowej w surowicy krwi. Pomiar ciśnienia tętniczego krwi.	6

	Oznaczanie stężenia cholesterolu HDL w surowicy krwi.	
C4	Choroby metaboliczne. Ocena stężenia triacyloglicerolu w surowicy krwi. Oznaczanie stężenia glukozy w surowicy krwi. Ocena aktywności fosfatazy alkalicznej w surowicy krwi.	6
C5	Patogeneza chorób układu pokarmowego. Wykrywanie przeciwciał przeciwko bakteriom Helicobacter pylorii w pełnej krwi. Ocena całkowitego stężenia bilirubiny w surowicy krwi. Oznaczenie aktywności amylazy trzustkowej w surowicy krwi	6
C6	Etiopatogeneza chorób nowotworowych. Ocena stężenia antygenu PSA w surowicy krwi.	2
Łącznie		25
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**55**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Wykład problemowy, prezentacja multimedialna, dyskusja
15.2. Seminaria	Prowadzący przedstawia prezentację multimedialną bądź prelekcje a następnie prowadzi dyskusję.
15.3. Ćwiczenia	Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja problemowa
15.4. Inne	
15.5. e-learning	

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	zaliczenie ustne w ramach seminarium / kolokwium / testowy egzamin końcowy	znajomość w 60% omawianego zagadnienia / w przypadku kolokwium i egzaminu końcowego 60% poprawnych odpowiedzi
P_W02	zaliczenie ustne w ramach seminarium / kolokwium / testowy egzamin końcowy	znajomość w 60% omawianego zagadnienia / w przypadku kolokwium i egzaminu końcowego 60% poprawnych odpowiedzi
P_W03	sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego / zaliczenie ustne w ramach seminarium / kolokwium / testowy egzamin końcowy	wykonanie badania laboratoryjnego z dopuszczalnym dla danego parametru błędem oznaczenia i krótki raport z badania / znajomość w 60% omawianego zagadnienia / w przypadku kolokwium i egzaminu końcowego 60% poprawnych odpowiedzi
P_U01	sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	wykonanie badania laboratoryjnego z dopuszczalnym dla danego parametru błędem oznaczenia i krótki raport z badania
P_U02	sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	wykonanie badania laboratoryjnego z dopuszczalnym dla danego parametru błędem oznaczenia i krótki raport z badania

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15h
	udział w seminariach	15h
	udział w ćwiczeniach	25h
	udział w innych formach kształcenia	1h
	konsultacje	2h
	łącznie	**58**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	10h
	przygotowanie do ćwiczeń	10h
	przygotowanie do sprawdzianów	10h
	e-learning	
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	10h
	łącznie	**40**
Łącznie		**98**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**4**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	**2**
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	**2**

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Dębińska-Kieć A., J. Naskalski (red.): Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej. Volumed, Urban & Partner, Wrocław, 2009 i wyd. późniejsze.
2. Traczyk (red.) Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej. PZWL, Warszawa 2008.
3. Kokot F. (red.): Choroby wewnętrzne. PZWL, Warszawa 2004 i wyd. późniejsze.

19.2. Uzupełniająca

1. Specjalistyczne czasopisma medyczne.
2. Szczeklik A. (red.): Choroby wewnętrzne. PZWL, Warszawa 2005 i wyd. późniejsze.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Zeszyt ćwiczeniowy, instrukcje metodyczne, biały fartuch, rękawice ochronne
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala ćwiczeń (214) Katedry i Zakładu Chemii Klinicznej i Diagnostyki Laboratoryjnej
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Chemii Klinicznej i Diagnostyki Laboratoryjnej Wydziały Farmaceutycznego z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, godzina konsultacji ustalana na pierwszych ćwiczeniach z przedmiotu
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Brak zaliczenia seminariów. Kolokwium i testowy egzamin poniżej 60% prawidłowych odpowiedzi	Zaliczenie seminariów. Kolokwium i testowy egzamin 61%–80% prawidłowych odpowiedzi	Zaliczenie seminariów. Kolokwium i testowy egzamin 81%–94% prawidłowych odpowiedzi	Zaliczenie seminariów. Kolokwium i testowy egzamin 95% – 100% prawidłowych odpowiedzi
P_W02	Brak zaliczenia seminariów. Kolokwium	Zaliczenie seminariów. Kolokwium i testowy	Zaliczenie seminariów. Kolokwium	Zaliczenie seminariów.

	i testowy egzamin poniżej 60% prawidłowych odpowiedzi	egzamin 61%–80% prawidłowych odpowiedzi	i testowy egzamin 81%–94% prawidłowych odpowiedzi	Kolokwium i testowy egzamin 95% – 100% prawidłowych odpowiedzi
P_W03	Brak zaliczenia seminariów. Kolokwium i testowy egzamin poniżej 60% prawidłowych odpowiedzi. Wykonanie badania laboratoryjnego z niedopuszczalnym dla danego parametru błędem oznaczenia, brak opracowanego raportu z badania.	Zaliczenie seminariów. Kolokwium i testowy egzamin 61%–80% prawidłowych odpowiedzi. Wykonanie badania laboratoryjnego z maksymalnym dopuszczalnym dla danego parametru błędem oznaczenia, opracowany raport z badania.	Zaliczenie seminariów. Kolokwium i testowy egzamin 81%–94% prawidłowych odpowiedzi. Wykonanie badania laboratoryjnego z przeciętnym, dla danego parametru błędem oznaczenia, opracowany raport z badania ze wskazaniem błędu.	Zaliczenie seminariów. Kolokwium i testowy egzamin 95% – 100% prawidłowych odpowiedzi. Wykonanie badania laboratoryjnego z minimalnym, dla danego parametru błędem oznaczenia, opracowany dogłębny raport z badania ze wskazaniem błędu / badanie wykonane bezbłędnie – opracowany dogłębny raport z badania
P_U01	Wykonanie badania laboratoryjnego z niedopuszczalnym dla danego parametru błędem oznaczenia, brak opracowanego raportu z badania.	Wykonanie badania laboratoryjnego z maksymalnym dopuszczalnym dla danego parametru błędem oznaczenia, opracowany raport z badania.	Wykonanie badania laboratoryjnego z przeciętnym, dla danego parametru błędem oznaczenia, opracowany raport z badania ze wskazaniem błędu.	Wykonanie badania laboratoryjnego z minimalnym, dla danego parametru błędem oznaczenia, opracowany dogłębny raport z badania ze wskazaniem błędu / badanie wykonane bezbłędnie – opracowany dogłębny raport z badania
P_U02	Wykonanie badania laboratoryjnego z niedopuszczalnym dla danego parametru błędem oznaczenia, brak opracowanego raportu z badania.	Wykonanie badania laboratoryjnego z maksymalnym dopuszczalnym dla danego parametru błędem oznaczenia, opracowany raport z badania.	Wykonanie badania laboratoryjnego z przeciętnym, dla danego parametru błędem oznaczenia, opracowany raport z badania ze wskazaniem błędu.	Wykonanie badania laboratoryjnego z minimalnym, dla danego parametru błędem oznaczenia, opracowany dogłębny raport z badania ze wskazaniem błędu / badanie wykonane bezbłędnie – opracowany dogłębny raport z badania

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta przedmiotu

Informacje ogólne o przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** II stopień **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr: I**
6. Nazwa przedmiotu: ANALIZA MOLEKULARNA BIOCENOZ BAKTERYJNYCH	
7. Status przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca przedmiot, adres, e-mail: Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec ibednarek@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację przedmiotu: dr hab. Ilona Bednarek	
10. Założenia i cele kształcenia przedmiotu: Nadrzędnym celem przedmiotu jest zapoznanie Studentów z możliwościami i wymaganiami w stosowaniu metod molekularnych w analizie złożonych systemów mikrobiologicznych. Przedmiot daje możliwość szczegółowego zapoznania się w teorii i praktyce ze specyfiką metod bazujących na reakcji amplifikacji, hydrolizie enzymatycznej czy metodach hybrydyzacji kwasów nukleinowych. Przedstawia narzędzia bioinformatyczne użyteczne w obróbce i interpretacji sekwencji nukleotydowych, umożliwiających scharakteryzowanie markerów molekularnych biocenoz bakteryjnych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Student powinien posiadać wiedzę z zakresu biologii molekularnej, inżynierii genetycznej, biotechnologii molekularnej, mikrobiologii oraz genetyki. Zna zastosowanie i potrafi posługiwać się podstawowymi technikami analizy instrumentalnej oraz analizy kwasów nukleinowych. Wykazuje praktyczną znajomość języka angielskiego i umiejętność posługiwania się komputerem na poziomie podstawowym.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Student posiada wiedzę dotyczącą markerów molekularnych i możliwości ich wykorzystywania w analizie biocenoz bakteryjnych. Potrafi scharakteryzować metody molekularne stosowane w badaniach takich układów.	K2_W01 K2_W04 K2_W08 K2_W11 K2_W27
P_W02	Szczegółowo opisuje techniki analizy biocenoz bakteryjnych bazujące na hybrydyzacji DNA: zna metody syntezy i znakowania sond oraz potrafi zaplanować i zoptymalizować test hybrydyzacji DNA.	K2_W08 K2_W10 K2_W18 K2_W19 K2_W27
P_W03	Potrafi scharakteryzować strukturę, bioróżnorodność i zastosowanie osadu czynnego jako typowego przykładu złożonej biocenozy bakteryjnej. Zna najczęstsze problemy technologiczne w systemach wykorzystujących osad czynny i rozumie zasadność molekularnej analizy takiej biocenozy.	K2_W 01 K2_W10 K2_W13 K2_W27
P_U01	Potrafi dobrać odpowiednią metodę analizy molekularnej biocenoz bakteryjnych, wykonać ją praktycznie oraz zinterpretować wyniki. Rozumie cel prowadzonych badań a także możliwości ich zastosowania w ocenie biocenoz	K2_U02 K2_U03 K2_U10 K2_U13

	występujących w środowisku czy wykorzystywanych w warunkach przemysłowych.	K2_U15 K2_U16 K2_U17 K2_U19 K2_U20
P_U02	Umiejętnie i bezpiecznie pracuje z materiałem biologicznym i odczynnikami chemicznymi w pracowni mikrobiologicznej oraz analiz molekularnych. Zna i stosuje zasady ich przechowywania i utylizacji.	K2_U03 K2_U13 K2_U16
P_K01	Potrafi zaplanować wykonanie eksperymentu, efektywnie współpracować z innymi osobami w grupie roboczej, wspólnie zanalizować przeprowadzony eksperyment oraz dotrzymywać ustalonych terminów.	K2_K01 K2_K02 K2_K05 K2_K06 K2_K07

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	X		X		
P_W02	X		X		
P_W03		X			
P_U01	X	X	X		
P_U02			X		
P_K01		X	X		

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Markery molekularne: definicja i klasyfikacja. Genom prokariotyczny w aspekcie analiz molekularnych.	3
W2	Techniki analizy markerów molekularnych (I) – metody bazujące na reakcji amplifikacji i hydrolizie enzymatycznej kwasów nukleinowych	2
W3	Techniki analizy markerów molekularnych (II) – metody oparte o hybrydyzację kwasów nukleinowych	2
W4	Nieizotopowe systemy znakowania sond molekularnych	2
W5	Geny rRNA jako narzędzie identyfikacji i klasyfikacji mikroorganizmów	2
W6	Nowoczesne techniki sekwencjonowania	2
W7	Barkoding DNA jako nowe narzędzie analizy bioróżnorodności	2
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Osad czynny jako przykład złożonej biocenozy drobnoustrojów. Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków.	3
S2	Metody kontroli i charakterystyki osadu czynnego	3
S3	Izolacja materiału genetycznego z prób środowiskowych – techniki i najczęstsze problemy	3
S4	Projektowanie i optymalizacja testu hybrydyzacji	3
S5	Narzędzia bazy EMBOSS w analizie biocenoz bakteryjnych. Interpretacja wyników analizy molekularnej, najczęstsze źródła błędów	3
Łącznie		**15**

14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Rybotypowanie bakterii w osadzie czynnym techniką ARDRA	10
C2	Hybrydyzacja DNA (I): dobór optymalnej metody znakowania sond	10
C3	Hybrydyzacja DNA (II): analiza osadu czynnego techniką hybrydyzacji dot blot	5
Łącznie		**25**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**55**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Prelekcja, pokaz, dyskusja problemowa, analiza problemowa
15.2. Seminaria	metody programowane – z użyciem komputera, prelekcja, dyskusja problemowa
15.3. Ćwiczenia	Ćwiczenia laboratoryjne
15.4. Inne	-
15.5. e-learning	-

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Egzamin pisemny weryfikujący wiedzę i umiejętności teoretyczne; kolokwia w trakcie seminariów.	Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach kolokwiów cząstkowych i egzaminu.
P_W02	Egzamin pisemny weryfikujący wiedzę i umiejętności teoretyczne; kolokwia w trakcie seminariów.	Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach kolokwiów cząstkowych i egzaminu.
P_W03	Egzamin pisemny weryfikujący wiedzę i umiejętności teoretyczne; kolokwia w trakcie seminariów.	Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach kolokwiów cząstkowych i egzaminu.
P_U01	Zaliczenie każdego ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie wykonania praktycznego i przygotowania sprawozdania. Egzamin pisemny weryfikujący wiedzę i umiejętności teoretyczne; kolokwia w trakcie seminariów.	Prawidłowa praca w grupach ćwiczeniowych. Prawidłowe przygotowanie kompletu sprawozdań z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach kolokwiów cząstkowych i egzaminu.
P_U02	Zaliczenie każdego ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie wykonania praktycznego i przygotowania sprawozdania. Egzamin pisemny weryfikujący wiedzę i umiejętności teoretyczne; kolokwia w trakcie seminariów.	Prawidłowa praca w grupach ćwiczeniowych. Prawidłowe przygotowanie kompletu sprawozdań z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Udzielenie prawidłowych i wyczerpujących odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach

		kolokwiów cząstkowych i egzaminu.
P_K01	Zaliczenie każdego ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie wykonania praktycznego i przygotowania sprawozdania.	Prawidłowa praca w grupach ćwiczeniowych. Prawidłowe przygotowanie kompletu sprawozdań z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	25
	udział w innych formach kształcenia	-
	konsultacje	5
	łącznie	**60**
	przygotowanie do seminariów	5
	przygotowanie do ćwiczeń	10
	przygotowanie do sprawdzianów	5
	e-learning	-
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	10
	Przygotowanie sprawozdania z ćwiczeń	6
	łącznie	**36**
Łącznie		**96**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**4**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Baj J, Markiewicz Z (red.) Biologia molekularna bakterii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
2. Klimiuk E, Łebkowska M. Biotechnologia w ochronie środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
3. Bednarek I. (red.). Inżynieria genetyczna i terapia genowa. Wydawnictwo SUM 2008.
4. Bednarek I. (red.). Wybrane zagadnienia naukowo – badawcze inżynierii genetycznej i terapii genowej. Wydawnictwo SUM 2009.
5. Sadecka Z. Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków. Wydawnictwo Seidel-Przywecki, 2010.

19.2. Uzupełniająca

1. Brown T.A. Genomy. PWN 2012.
2. Sambrook J., Russell D.W.: Molecular Cloning: A Laboratory Manual, the third edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York 2001.
3. Strachan T., Read A.P.: Human Molecular Genetics 2. New York: Wiley-Liss 1999.

20. Inne przydatne informacje o przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Wybrane materiały w formie elektronicznej umieszczane są na stronie internetowej Zakładu (poniżej)
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Zgodnie z planem zajęć przedstawionym przez Dziekanat Wydziału
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Informacje dostępne na stronie internetowej Zakładu

20.5. Inne	Strona internetowa Zakładu: biotechnologia.sum.edu.pl

21. Formy oceny – szczegóły				
Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_W02	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_W03	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_W04	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Student nie potrafi wykorzystać lub nie zna technik wykorzystywanych w czasie ćwiczeń. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. Popełnia błędy analityczne znacząco wpływające na wyniki oznaczeń. lub/i Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. Popełnia sporadycznie niewielkie błędy analityczne. lub/i Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. lub/i Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_U01	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Student nie potrafi zanalizować wyników eksperymentu lub przedstawić ich w	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. Popełnia błędy analityczne	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. Popełnia sporadycznie	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. lub/i

	formie sprawozdania z ćwiczeń. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	znacząco wpływające na wyniki oznaczeń. lub/i Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	niewielkie błędy analityczne. lub/i Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_K01	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Student nie potrafi pracować w grupie, nie włącza się w wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych.	Student sporadycznie włącza się w realizację ćwiczenia praktycznego. Wykazuje umiarkowane zainteresowanie wykonywaną procedurą.	Student włącza się w pracę zespołu badawczego, chętnie i dokładnie wykonuje poszczególne procedury laboratoryjne.	Student każdorazowo aktywnie uczestniczy w realizacji ćwiczenia praktycznego, pracuje dokładnie i potrafi instruować innych studentów w zakresie wykonywanego ćwiczenia.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia drugiego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa modułu/przedmiotu: BIOMATERIAŁY W MEDYCYNIE	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Biofarmacji, 41-200 Sosnowiec ul. Jedności 8 www.biofarmacja.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Prof. dr hab. n. farm. Janusz Kasperczyk, janusz.kasperczyk@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Poznanie rodzajów biomateriałów stosowanych w medycynie, ich budowy i właściwości oraz przykładów zastosowań biomateriałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych, kompozytowych w medycynie i farmacji. Nabycie umiejętności otrzymywania wybranych biomateriałów, charakteryzowania ich struktury i powierzchni fizykochemicznymi metodami instrumentalnymi. Poznanie najnowszych technologii otrzymywania biomateriałów do zastosowań medycznych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: podstawowe kursy chemii, fizyki, biologii oraz podstawowa znajomość języka angielskiego	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Student wie, co to są biomateriały. Zna jakie warunki musi spełniać biomateriał, aby mógł być stosowany w medycynie i farmacji. Zna metody sterylizacji materiałów i podstawowe metody testowania ich przydatności do zastosowań biomedycznych. Potrafi wykazać zalety i wady tych materiałów. Zna podstawowe metody oznaczania biokompatybilności materiałów. Potrafi wymienić podstawowe biomateriały metaliczne i stopy stosowane w medycynie. Zna różnice we własnościach pomiędzy biomateriałami metalicznymi, ceramicznymi, polimerowymi i węglowymi. Zna podstawowy sprzęt i aparaturę do otrzymywania biomateriałów , charakterystyki ich struktury i własności	K2_W01 K2_W02 K2_W07 K2_W09
P_W02	Zna różnice w strukturze i własnościach pomiędzy polimerami niedegradowalnymi i biodegradowalnymi najczęściej stosowanymi do produkcji implantów i systemów dozowania leków. Zna metody biotechnologiczne wytwarzania bioresorbowalnych alifatycznych poliestrów Potrafi podać znaczenie polimerowych biomateriałów w kontrolowanym uwalnianiu leków, chirurgii, inżynierii tkankowej.	K2_W11 K2_W15 K2_W1 7 K2_W2 7
P_U01	Student umie wykorzystać poznaną wiedzę w procesie odpowiedniego doboru i selekcji znanych mu biomateriałów i wyrobów, do konkretnych zastosowań medycznych. Posiada umiejętność planowania i realizacji działań badawczych	K2_U02 K2_U03 K2_W05 K2_U09

P_U02	Student potrafi przeanalizować wyniki uzyskanych badań oraz je zinterpretować i przedstawić w postaci prezentacji. Student potrafi pracować w grupie, jest kreatywny i otwarty w organizowaniu i podziale pracy w grupie podczas wspólnych prac nad opracowaniem prezentacji i jej przedstawieniem	K2_U01 K2_U10 K2_U11 K2_U15
P_U03	Student w trakcie przygotowania się do egzaminu, kolokwium, prezentacji korzysta ze źródeł literaturowych, w tym w dużej mierze ze źródeł anglojęzycznych, stosuje technologie informacyjne do uzyskania potrzebnych informacji oraz korzysta ze specjalistycznych programów komputerowych	K2_U16 K2_U17 K2_U18 K2_U19

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x	x	x		
P_W02	x	x	x		
P_U01	X	x	x		
P_U02		x	x		
P_U03	X	x	x		

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Definicja biomateriałów. Cel stosowania. Biokompatybilność,testy biozgodności biomateriałów. Podział biomateriałów. Biopolimery i ich zastosowanie w medycynie,	2
W2	Biometale, przykłady stopów i ich zastosowanie w medycynie. Stopy z pamięcią kształtu. Materiały wykorzystywane do produkcji stentów. Rodzaje stentów i zastosowanie	2
W3	Biomateriały węglowe. Warstwy - cel, rodzaje i metody nanoszenia warstw na biomateriały: PDT, RFCVD, MWCVD, PLD, zol-żel	2
W4	Bioceramika, przykłady zastosowań bioceramiki bioinertnej, resorbowalnej i bioaktywnej, bioszkło i szkło-ceramika	2
W5	Biomateriały w nanotechnologiach. Nanoceramika, nanocząstki magnetyczne w systemach uwalniania leków, nanomedycyna, nanokompozyty.	2
W6	Polimery w medycynie, struktura a własności, metody analizy własności fizycznych i struktury materiałów polimerowych stosowanych w medycynie. Polimery biodegradowalne - rodzaje i budowa podstawowych polimerów degradowalnych stosowanych w medycynie, zastosowanie. Rodzaje polimerów biodegradowalnych otrzymywanych metodami biotechnologicznymi. Biodegradowalne polimery z pamięcią kształtu	2
W7	Biomateriały syntetyczne polimerowe. Polimery niedegradowalne stosowane w medycynie i ich zastosowanie, PCV, PE, PP, poliuretany, PMMA, PS, PET,poliamidy, PTFE, poliacetale, streylizacja polimerów.	2
W8	Biodegradowlane hydrożele –budowa, rodzaje i ich aplikacje medyczne i farmaceutyczne, Zastosowanie biomateriałów polimerowych w systemach kontrolowanego uwalniania leków	1
Łącznie		**15**

14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Prezentacje multimedialne studentów z listy przykładowych tematów do opracowania (czas trwania każdego, około 30-40 min + dyskusja, pytania) lista przykładowych tematów: 1. Podstawowe wiadomości dotyczące biokompatybilności materiałów, w tym polimerów degradowalnych, reakcja na granicy tkanka – biomateriał, klasyfikacja wyrobów medycznych. 2. Warunki i metody sterylizacji materiałów 3. Metody badań biozgodności in vitro materiałów, obowiązujące normy oceny biozgodności. 4. Metody badań biozgodności in vivo materiałów, obowiązujące normy. 5. Rodzaje stopów metali stosowanych w medycynie, przykłady zastosowań. 6. Biokszło i ceramika hydroksyapatytowa biodegradowalna, przykłady zastosowań, wyroby komercyjne 7. Hemokompatybilność, materiały obdarzone tą własnością, ich zastosowania w kardiochirurgii, testy potwierdzające hemokompatybilnośc materiałów. 8. Przykłady zastosowania polimerów niedegradowalnych w kontrolowanym uwalnianiu leków; plastry transdermalne, pompy osmotyczne. 9. Przykłady zastosowania polimerów niedegradowalnych; implanty stawów, soczewki kontaktowe, implanty kosmetyczne. 10. Metody syntezy polimerów bioresorbowalnych dla medycyny, biodegradowalne i biokompatybilne polimery szeroko stosowane na rynku medycznym (Dexon, Vicryl, Monocryl i inne) 11. Przykłady zastosowania polimerów biodegradowalnych w procesach kontrolowanego uwalniania leków; matryce bioresorbowalne, mikrosfery 12. Przykłady zastosowania polimerów biodegradowalnych w procesach kontrolowanego uwalniania leków; koniugaty lek – polimer, liposomy, nanokapsuły 13. Materiały polimerowe i stopy metali o własności zapamiętywania kształtu. Przykłady możliwości zastosowań biomedycznych 14. Polimery w terapii genowej, zasady terapii genowej, perspektywy rozwoju 15. Przykłady polimerowych systemów uwalniania leków dostępnych na rynku medycznym 16. Przebieg zabiegu rekonstrukcji chrząstki z użyciem systemu BioSeed i Carticell 17. Przebieg zabiegu rekonstrukcji skóry z użyciem systemu Dermagraft i Apligraf 18. Inne przykłady zastosowania polimerów bioresorbowalnych w hodowlach tkankowych; metody formowania i rodzaje nośników komórek (matryc), implantacja scaffoldów (badania przedkliniczne i kliniczne).	2

	19. Przykłady zastosowania polimerów biodegradowalnych w procesach leczenia kości, implanty chirurgiczne tego typu dostępne komercyjnie. 20. Polimery naturalne, przykłady zastosowania tego typu materiałów w medycynie 21. Światowi i krajowi producenci polimerowych wyrobów implantacyjnych Ustawodawstwo dotyczące wyrobów medycznych w Unii Europejskiej, definicje, normy, procedura wprowadzania do użytku i obrotu	
S2	Prezentacje multimedialne studentów z listy przykładowych tematów do opracowania (czas trwania każdego, około 30-40 min + dyskusja, pytania)	2
S3	Prezentacje multimedialne studentów z listy przykładowych tematów do opracowania (czas trwania każdego, około 30-40 min + dyskusja, pytania) Wyjaśnienie zagadnień prezentowanych na wykładach – przygotowanie do kolokwium	2
S4	Prezentacja multimedialna studenta z listy przykładowych tematów do opracowania (czas trwania, około 30-40 min + dyskusja, pytania) Sprawdzian wiedzy i umiejętności nabytych na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych	2
S5	Prezentacje multimedialne studentów z listy przykładowych tematów do opracowania (czas trwania każdego, około 30-40 min + dyskusja, pytania)	2
S6	Prezentacje multimedialne studentów z listy przykładowych tematów do opracowania (czas trwania każdego, około 30-40 min + dyskusja, pytania	2
S7	Prezentacje multimedialne studentów z listy przykładowych tematów do opracowania (czas trwania każdego, około 30-40 min + dyskusja, pytania) Wyjaśnienie zagadnień prezentowanych na wykładach – przygotowanie do kolokwium i do egzaminu	2
S8	Kolokwium zaliczeniowe	1
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		3
C1	Uwalnianie substancji aktywnych ze skafoldów przygotowanych metodą ekstruzji. Przygotowanie skafoldów metodą wylewania z roztworu. (cz. I). Ocena zjawiska „burst effect” dla prętów polimerowych.	3
C2	Uwalnianie substancji ze skafoldów przygotowanych metodą ekstruzji i metodą wylewania z roztworu. (cz. II). Ocena efektu wyrzutu dla płatków polimerowych.	3
C3	Uwalnianie substancji ze skafoldów przygotowanych metodą ekstruzji i metodą wylewania z roztworu. (cz. III). Wpływ stężenia substancji w matrycy na profil uwalniania.	3

C4	Przygotowanie gąbek żelatynowych do kontrolowanego uwalniania substancjistosowanych zewnętrznie i wewnętrznie (cz. I). Ocena zjawiska „burst effect” dla kolagenowych nośników substancji.	3
C5	Uwalnianie substancji z gąbek żelatynowych stosowanych zewnętrznie i wewnętrznie (cz. II). Ocena profilu uwalniania substancji z nośnika kolagenowego.	3
C6	Określenie modelu uwalnia z badanych skafoldów na podstawie przeprowadzonych eksperymentów. Obliczenia i analiza danych.	3
C7	Wytwarzanie biologicznej zastawki serca. Stabilizacja osierdzia wołowego za pomocą aldehydu glutarowego. Wycinanie płatków zastawki i obszywanie ich na pierścieniu.	3
C8	Bioenkapsulacja komórek. Wykonanie modelu biosztucznego narządu. Tworzenie i opłaszczanie kapsydów z komórkami. Obrazowanie nanostruktury i microstruktur powierzchni biomateriałów za pomocą techniki mikroskopii sił atomowych i skaningowej mikroskopii elektronowej. Analiza morfologiczna i morfometryczna	3
C9	Zaznajomienie się z podstawowym sprzętem i aparaturą do otrzymywania i analizy materiału polimerowego. Reakcja polimeryzacji w bioreaktorze. Polimeryzacja z użyciem linii próżniowej. Synteza monomerów. Dobór inicjatorów polimeryzacji.Dobór warunków prowadzenia reakcji. Zmiana struktury otrzymywanego materiału poprzez sterowanie parametrami procesu. Metody oczyszczania gotowego produktu. Prowadzenie przykładowej analizy materiału polimerowego za pomocą NMR, DSC i GPC.	1
Łącznie		**25**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**55**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Informacyjny z prezentacją multimedialną, zawierającą fotografie, krótkie filmy i animacje
15.2. Seminaria	prezentacje studentów, dyskusja sterowana przez prowadzącego, odpowiedzi na pytania problemowe
15.3. Ćwiczenia	Laboratoryjne
15.4. Inne	X
15.5. e-learning	X

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Kolokwium (60% poprawnych odpowiedzi w teście)	Egzamin pisemny - minimalne wymagania zaliczenia przedmiotu (60% poprawnych odpowiedzi)
P_W02	kolokwium(60% poprawnych odpowiedzi w teście)	Egzamin pisemny - minimalne wymagania zaliczenia przedmiotu (60% poprawnych odpowiedzi)

P_U01	kolokwium(60% poprawnych odpowiedzi w teście)	Egzamin pisemny - minimalne wymagania zaliczenia przedmiotu (60% poprawnych odpowiedzi)
P_U02	przygotowanie prezentacji	Ocena prezentacji
P_U03	kolokwium, (60% poprawnych odpowiedzi w teście)	Egzamin pisemny- minimalne wymagania zaliczenia przedmiotu (60% poprawnych odpowiedzi)

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	25
	udział w innych formach kształcenia	2
	Konsultacje	5
	Łącznie	**62**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	10
	przygotowanie do ćwiczeń	10
	przygotowanie do sprawdzianów	5
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	10
	Łącznie	**35**
Łącznie		**97**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**4**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	3

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000, red. Stanisław Błażewicz, Leszek Stoch. Biomateriały Tom IV, Wyd. EXIT, Warszawa 2003

19.2. Uzupełniająca

1. Marciniak J., Biomateriały, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
2. E. Pamuła, Biomateriały dla inżynierii tkankowej : badania nad kształtowaniem struktury i właściwości biologicznych poliestrów alifatycznych, Polskie Stowarzyszenie Biomateriałów, 2008
3. Biomaterials principles and application, red. J. B. Park, J D. Bronzino, CRC Press, 2003.

Biomaterials Sciences An Introduction to Materials in Medicine, red. D. Ratner i inni, Academic Press, 1996.

4. Introduction to Biomaterials, red. Donglu Shi, World Scientific 2006.
5. artykuły naukowe w czasopismach: Inżynieria Biomateriałów, Biomaterials. Acta Biomaterialia, J. Mater.Sci: Mater. Med. i innych

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala wykładowa/Sala ćwiczeń - Katedra i Zakład Biofarmacji, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8,

20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Godzina konsultacji według harmonogramu obowiązującego w danym semestrze danego roku akademickiego
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Student nie potrafi zdefiniować podstawowych terminów z zakresu inżynierii biomateriałów, nie potrafi określić wymogów, które muszą spełniać biomateriały. Student nie zna metody sterylizacji materiałów i metody testowania ich przydatności do zastosowań biomedycznych. Student nie potrafi wymienić podstawowych biomateriałów metalicznych i stopów stosowanych w medycynie. Nie zna różnic we własnościach pomiędzy biomateriałami metalicznymi, ceramicznymi, polimerowymi i węglowymi. Student nie potrafi wymienić podstawowego sprzętu i aparatury do otrzymywania biomateriałów, charakterystyki ich struktury i własności.	Student potrafi zdefiniować podstawowe terminy z zakresu inżynierii biomateriałów, potrafi określić wymogi, które muszą spełniać biomateriały. Student zna podstawowe metody sterylizacji materiałów i podstawowe metody testowania ich przydatności do zastosowań biomedycznych. Student potrafi wymienić podstawowe biomateriały metaliczne i stopy stosowane w medycynie. Zna różnice we własnościach pomiędzy biomateriałami metalicznymi, ceramicznymi, polimerowymi i węglowymi. Student potrafi wymienić podstawowy sprzęt i aparaturę do otrzymywania biomateriałów, charakterystyki ich struktury i własności.	Student potrafi zdefiniować i omówić zagadnienia i terminy z zakresu inżynierii biomateriałów, potrafi wymienić i mówić wymogi, które muszą spełniać biomateriały. Student zna i omawia metody sterylizacji materiałów i większość podstawowych metody testowania ich przydatności do zastosowań biomedycznych. Student potrafi wymienić i omówić biomateriały metaliczne i stopy stosowanych w medycynie. Zna i omawia różnice we własnościach pomiędzy biomateriałami metalicznymi, ceramicznymi, polimerowymi i węglowymi. Student potrafi wymienić i omówić sprzęt i aparaturę do otrzymywania biomateriałów, charakterystyki ich struktury i własności.	Student potrafi zdefiniować, omówić i zinterpretować wszystkie zagadnienia i terminy z zakresu inżynierii biomateriałów, potrafi wymienić i mówić i zinterpretować wymogi, które muszą spełniać biomateriały. Student zna i omawia metody sterylizacji materiałów i wszystkie metody testowania ich przydatności do zastosowań biomedycznych. Potrafi dobrać odpowiednią metodę sterylizacji do właściwości strukturalnych biomateriału. Student potrafi wymienić i omówić biomateriały metaliczne i stopy stosowanych w medycynie. Zna i omawia różnice we własnościach pomiędzy biomateriałami metalicznymi, ceramicznymi, polimerowymi i węglowymi. Potrafi dobrać właściwości biomateriałów do zastosowania klinicznego. Student potrafi wymienić i omówić sprzęt i aparaturę do otrzymywania biomateriałów, charakterystyki ich struktury i własności.

P_W02	Student nie zna różnic w strukturze i własnościach pomiędzy polimerami niedegradowalnymi i biodegradowalnymi najczęściej stosowanymi do produkcji implantów i systemów dozowania leków. Nie zna biotechnologicznych metody wytwarzania bioresorbowalnych alifatycznych poliestrów. Student nie potrafi podać znaczenie polimerowych biomateriałów w kontrolowanym uwalnianiu leków, chirurgii, inżynierii tkankowej.	Student zna różnice w strukturze i własnościach pomiędzy polimerami niedegradowalnymi i biodegradowalnymi najczęściej stosowanymi do produkcji implantów i systemów dozowania leków. Zna biotechnologiczne metody wytwarzania bioresorbowalnych alifatycznych poliestrów. Student potrafi podać znaczenie polimerowych biomateriałów w kontrolowanym uwalnianiu leków, chirurgii, inżynierii tkankowej.	Student zna i omawia różnice w strukturze i własnościach pomiędzy polimerami niedegradowalnymi i biodegradowalnymi najczęściej stosowanymi do produkcji implantów i systemów dozowania leków. Zna i omawia biotechnologiczne metody wytwarzania bioresorbowalnych alifatycznych poliestrów. Student potrafi podać znaczenie polimerowych biomateriałów w kontrolowanym uwalnianiu leków, chirurgii, inżynierii tkankowej.	Student zna, omawia i interpretuje wszystkie różnice w strukturze i własnościach pomiędzy polimerami niedegradowalnymi i biodegradowalnymi najczęściej stosowanymi do produkcji implantów i systemów dozowania leków. Zna, omawia i interpretuje wszystkie biotechnologiczne metody wytwarzania bioresorbowalnych alifatycznych poliestrów. Student potrafi podać znaczenie polimerowych biomateriałów w kontrolowanym uwalnianiu leków, chirurgii, inżynierii tkankowej. Potrafi interpretować wyniki z literatury.
P_U01	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy w procesie odpowiedniego doboru i selekcji znanych mu biomateriałów i wyrobów, do konkretnych zastosowań medycznych. Student nie posiada umiejętność planowania i realizacji działań badawczych.	Student potrafi wykorzystać podstawową wiedzę w procesie odpowiedniego doboru i selekcji znanych mu biomateriałów i wyrobów, do konkretnych zastosowań medycznych. Posiada podstawowe umiejętność planowania i realizacji działań badawczych.	Student potrafi wykorzystać poznaną wiedzę w procesie odpowiedniego doboru i selekcji znanych mu biomateriałów i wyrobów, do konkretnych zastosowań medycznych. Omawia i interpretuje przedstawiony materiał. Posiada umiejętność planowania i realizacji działań badawczych.	Student potrafi wykorzystać i interpretować poznaną wiedzę w procesie odpowiedniego doboru i selekcji znanych mu biomateriałów i wyrobów, do konkretnych zastosowań medycznych. Rozumie, omawia i interpretuje przedstawiony materiał Posiada umiejętność planowania i realizacji działań badawczych.
P_U02	Student nie potrafi przeanalizować wyników uzyskanych badań oraz nie potrafi ich zinterpretować i przedstawić ich w postaci prezentacji. Student nie potrafi pracować w grupie.	Student potrafi przeanalizować wyniki z uzyskanych badań oraz je przedstawić w postaci prezentacji. Student potrafi pracować w grupie.	Student potrafi przeanalizować wyniki uzyskane badań oraz je zinterpretować i przedstawić w postaci prezentacji. Student potrafi pracować w grupie,	Student potrafi przeanalizować wyniki uzyskanych badań oraz rozumie całość uzyskanych danych, potrafi je trafnie zinterpretować i przedstawić w postaci prezentacji.

			jest otwarty w organizowaniu i podziale pracy w grupie podczas wspólnych prac nad opracowaniem prezentacji i jej przedstawieniem.	Student potrafi pracować w grupie, jest kreatywny i otwarty w organizowaniu i podziale pracy w grupie podczas wspólnych prac nad opracowaniem prezentacji i jej przedstawieniem.
P_U03	Student nie potrafi korzystać ze źródeł literaturowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Nie potrafi wykorzystywać technologii informacyjnych do uzyskania potrzebnych informacji. Nie potrafi również korzystać ze specjalistycznych programów komputerowych.	Student potrafi korzystać z podstawowych źródeł literaturowych o zasięgu krajowym. Wykorzystuje podstawowe technologie informacyjne do uzyskania potrzebnych.	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Prawidłowo wykorzystuje technologie informacyjne do uzyskania potrzebnych informacji.	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Trafnie wybiera literaturę do zagadnienia. Prawidłowo wykorzystuje technologie informacyjne do uzyskania potrzebnych informacji oraz korzysta ze specjalistycznych programów komputerowych.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: Biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia drugiego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr: II**
6. Nazwa modułu/przedmiotu: BIOLOGIA KOMÓRKI NOWOTWOROWEJ	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Zakład Biologii Komórki, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8, mlatocha@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab. n. med. Małgorzata Latocha	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Poznanie różnic morfologicznych, biochemicznych i molekularnych pomiędzy komórkami prawidłowymi a zmienionymi nowotworowo oraz zgłębienie zagadnień związanych z transformacją nowotworową - przebieg, przyczyny oraz możliwości zapobiegania i obniżenia ryzyka zachorowania na nowotwory; genetyczne uwarunkowania chorób nowotworowych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Wiedza z zakresu podstaw biologii komórki, budowy histologicznej narządów i fizjologii człowieka oraz ekspresji materiału genetycznego	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Student potrafi wymienić i opisać rolę kancerogenów chemicznych, biologicznych i fizycznych, objaśnić różne mechanizmy nowotworzenia.	K2_W09 K2_W13
P_W02	Student potrafi podać cechy charakteryzujące komórkę prawidłową i nowotworową, scharakteryzować etapy transformacji nowotworowej oraz rozróżniać zmiany przednowotworowe, nowotwory łagodne i złośliwe.	K2_W04 K2_W07
P_W03	Student umie opisać i scharakteryzować zmiany w materiale genetycznym i epigenetycznym predysponujące do rozwoju nowotworów u człowieka, zna rolę poszczególnych protoonkogenów, genów supresorowych i mutatorowych w transformacji nowotworowej komórki.	K2_W04 K2_W24
P_W04	Student umie wymienić i podać znaczenie poszczególnych procesów komórkowych modulujących przebieg transformacji nowotworowej.	K2_W07
P_U01	Student potrafi zakładać hodowlę komórkową, przygotować, przeprowadzić oraz zinterpretować wyniki ekstrakcji kwasów nukleinowych, PCR i RT-PCR, elektroforezy agarozowej i poliakrylamidowej.	K2_U03 K2_U04 K2_U20
P_U02	Student posiada umiejętności prowadzenia obserwacji pod mikroskopem oraz wykonania dokumentacji obserwowanych obiektów i zjawisk; umie rozpoznać zmiany nowotworowe z zakresu materiału analizowanego na zajęciach.	K2_U03 K2_U06 K2_U08
P_U03	Student posiada umiejętność przygotowania prezentacji i wykonania streszczenia wyników prezentowanych w publikacjach naukowych.	K2_U06 K2_U18

P_K01	Student umie pracować w zespole, formułować opinie dotyczące działalności zawodowej, wykazywać się pomysłowością w realizacji zadań oraz demonstruje postawę promującą zdrowie, potrafi dobrać właściwe źródła wiedzy i metody uczenia dla siebie i innych.	K2_K01 K2_K06 K2_K09 K2_K10

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	X	X			
P_W02	X	X			
P_W03	X	X			
P_W04	X	X			
P_U01			X		
P_U02	X		X		
P_U03	X	X			
P_K01		X	X		

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Epidemiologia nowotworów w Polsce i na świecie.	2
W2	Kancerogeneza i charakterystyka komórek nowotworów łagodnych i złośliwych.	2
W3	Kancerogeny chemiczne – kancerogeny i mutageny środowiskowe (zawodowe i pozazawodowe). Nowotwory tytonio- i alkoholozależne. Biotransformacja kancerogenów.	2
W4	Kancerogeny fizyczne – działanie promieniowania jonizującego i niejonizujacego na komórkę	2
W5	Czerniak złośliwy – epidemiologia, postacie, diagnostyka, sposoby terapii, profilaktyka pierwotna i wtórna.	2
W6	Kancerogeny biologiczne – różne mechanizmy indukowania transformacji nowotworowej.	2
W7	Teorie wyjaśniające genezę nowotworów (nowotwory indukowane, spontaniczne i wynikające z predyspozycji genetycznych.	2
W8	Udział genów w transformacji nowotworowej (geny supresorowe, mutatorowe i onkogeny).	1
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Rola układu odpornościowego podczas transformacji nowotworowej. Ryzyko transformacji nowotworowej u pacjentów po transplantacji narządów. Immunosupresja a ryzyko choroby nowotworowej.	2
S2	Wpływ cytokin na proces nowotworowy. Wykorzystanie cytokin w leczeniu nowotworów.	2
S3	Substancje o działaniu przeciwnowotworowym występujące w żywności pochodzenia roślinnego (izotiocyjany, polifenole, likopen, resweratrol, genisteina).	2
S4	Kancerogeny obecne w żywności (pestycydy, dioksyny, związki N-nitrozowe). Czy składniki kosmetyków i środków higieny	2

	(parabeny, farby do włosów) zwiększają ryzyko transformacji nowotworowej?	
S5	Nowotwory występujące u dzieci i wynikające z predyspozycji genetycznych. Azbest jako przyczyna nowotworów płuc i opłucnej (nowotwory indukowane).	2
S6	Markery biologii nowotworu, stadium rozwoju guza i odpowiedzi organizmu na obecność komórek nowotworowych; markery diagnostyczne, predykcyjne, ryzyka w najczęściej występujących nowotworach złośliwych w Polsce (rak piersi, stercza, płuca, jelita grubego, żołądka, endometrium i szyjki macicy, jajnika, nerki, pęcherza moczowego).	2
S7	Medycyna tradycyjna i alternatywna w leczeniu nowotworów (np. akupunktura, akupresura, apiterapia, aromaterapia, bioenergoterapia, fitoterapia, hipnoterapia, homeopatia, hydroterapia, urynoterapia).	2
S8	Nowatorskie i niekonwencjonalne metody leczenia i zapobiegania nowotworom – argumenty za i przeciw. Indywidualizacja terapii przeciwnowotworowej.	1
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Założenie hodowli komórkowej czerniaka.	1
C2	Ekstrakcja DNA z hodowli czerniaka z wykorzystaniem kolumienek.	2
C3	Ekstrakcja RNA z hodowli czerniaka z wykorzystaniem kolumienek.	2
C4	Ocena jakościowa ekstraktów kwasów nukleinowych techniką elektroforezy agarozowej.	2
C5	Ocena ilościowa ekstraktów kwasów nukleinowych techniką spektrofotometryczną.	2
C6	Poszukiwanie molekularnych markerów melanogenezy (analiza ekspresji genów: *TYR, TRP1, TRP2*) techniką RT-PCR w ekstraktach RNA uzyskanych z hodowli komórek czerniaka. Amplifikacja techniką PCR fragmentu genu *P53* z wykorzystaniem starterów flankujących region obejmujący mutacje.	2
C7	Identyfikacja produktów PCR techniką elektroforetyczną oraz potwierdzenie specyficzności PCR i RT-PCR.	2
C8	Szacowanie wielkości uzyskanych amplimerów na podstawie współczynników Rf i porównywania z markerem wielkości DNA.	2
C9	Rola hipoksji w transformacji nowotworowej i terapii onkologicznej. Nowotwory skóry – preparaty histopatologiczne.	2
C10	Udział cząsteczek adhezyjnych i cytokin w przerzutowaniu. Nowotwory piersi, jajnika, macicy – preparaty histopatologiczne.	2
C11	Starzenie się komórek i apoptoza komórki nowotworowej. Nowotwory gruczołu krokowego i jądra – preparaty histopatologiczne.	2
C12	Angiogeneza w chorobie nowotworowej. Nowotwory wątroby i trzustki – preparaty histopatologiczne.	2
C13	Czynniki kancerogenne spotykane w życiu codziennym. Nowotwory tytonio- i alkoholozależne. Azbest jako przyczyna	2

	nowotworów płuc i opłucnej. Nowotwory przełyku, żołądka, jelita grubego, krtani i płuc – preparaty histopatologiczne.	
Łącznie		**25**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**55**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	wykład informacyjny, wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, objaśnienie
15.2. Seminarium	dyskusja dydaktyczna, pogadanka, pokaz
15.3. Ćwiczenia	ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz
15.4. Inne	
15.5. e-learning	

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Udział w dyskusji, ocena z kolokwium, egzamin końcowy dla modułu	- kolokwium cząstkowe zdane powyżej 50% poprawnych odpowiedzi (maksymalna liczba punktów 75) - aktywność w czasie zajęć maksymalnie 10 pkt - egzamin pisemny zdany powyżej 50% poprawnych odpowiedzi
P_W02	Udział w dyskusji, ocena z kolokwium, egzamin końcowy dla modułu	- kolokwium cząstkowe zdane powyżej 50% poprawnych odpowiedzi (maksymalna liczba punktów 75) - aktywność w czasie zajęć maksymalnie 10 pkt - egzamin pisemny zdany powyżej 50% poprawnych odpowiedzi
P_W03	Udział w dyskusji, ocena z kolokwium, egzamin końcowy dla modułu	- kolokwium cząstkowe zdane powyżej 50% poprawnych odpowiedzi (maksymalna liczba punktów 75) - aktywność w czasie zajęć maksymalnie 10 pkt - egzamin pisemny zdany powyżej 50% poprawnych odpowiedzi
P_W04	Udział w dyskusji, ocena z kolokwium, egzamin końcowy dla modułu	- kolokwium cząstkowe zdane powyżej 50% poprawnych odpowiedzi (maksymalna liczba punktów 75) - aktywność w czasie zajęć maksymalnie 10 pkt - egzamin pisemny zdany powyżej 50% poprawnych odpowiedzi

P_U01	Ocena umiejętności studenta w zakresie technik stosowanych w biologii molekularnej - zaliczenie wykonanej pracy przez prowadzącego zajęcia na zakończenie każdych ćwiczeń - ocena wykonanej dokumentacji z prowadzonych obserwacji - egzamin końcowy dla modułu	- prowadzenie dokumentacji ćwiczeń i przygotowanie sprawozdań uwzględniających mierzalne efekty pracy laboratoryjnej (maksymalnie 20 punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru) - egzamin pisemny zdany powyżej 50% poprawnych odpowiedzi
P_U02	Posługiwanie się i obsługa mikroskopu oraz umiejętność rozpoznawania elementów histologicznych i zmian histopatologicznych - zaliczenie wykonanej pracy przez prowadzącego zajęcia na zakończenie każdych ćwiczeń - ocena wykonanej dokumentacji z prowadzonych obserwacji - egzamin końcowy dla modułu	- przygotowanie dokumentacji oglądanych preparatów (maksymalnie 20 punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru) - egzamin pisemny zdany powyżej 50% poprawnych odpowiedzi
P_U03	Przygotowanie się studenta z treści zadanych opracowań (publikacji) oraz przedstawienie informacji z publikacji w formie skondensowanej prezentacji - udział w dyskusji,	- prezentacja publikacji naukowej (maksymalnie 10 punktów możliwych do uzyskania w trakcie semestru) - przygotowanie streszczeń opracowań naukowych (maksymalnie 20 punktów możliwych do uzyskania w trakcie semestru) - aktywność w czasie zajęć maksymalnie 10 pkt - egzamin pisemny zdany powyżej 50% poprawnych odpowiedzi
P_K01	Ocena wystawiana studentowi za jego umiejętności i zdolności pracy laboratoryjnej przez prowadzącego zajęcia	- umiejętność pracy w grupie, postawa, zdolności manualne i organizacyjne, sprawność działania w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych (maksymalnie 10 punktów możliwych do uzyskania w trakcie semestru)

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	25
	udział w innych formach kształcenia	2
	konsultacje	5
	łącznie	**62**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	10
	przygotowanie do ćwiczeń	10

	przygotowanie do sprawdzianów	5
	e-learning	
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	10
	łącznie	**35**
Łącznie		**97**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**4**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	2

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Jeziorski A. „Onkologia". Wyd.1 PZWL 2016
2. Kordek R., Jassem J., Krzakowski M., Jeziorski A. „Onkologia. Podręcznik dla studentów i lekarzy". Wyd.4 VIA MEDICA 2013
3. Kułakowski A., Skowrońska-Gardas A. „Onkologia. Podręcznik dla studentów medycyny" PZWL 2013
4. Chabner B., Lynch Jr T. „Harrison – Onkologia". Wyd.1 Czelej 2009
5. Fijuth J., Jeziorski A. „Onkologia". PZWL 2009
6. Ruka W., Nowecki Z.I., Rutkowski P. „Czerniaki skóry u dorosłych". Medipage 2005
7. Passarge E. „Genetyka. Ilustrowany przewodnik". PZWL 2004
8. Madej J.A. „Podstawy cytopatologii" Urban&Partner 2003
9. Alberts B. „Podstawy biologii komórki. PWN 2015
10. Krzakowski M.: Onkologia Kliniczna. Tom I i II. VM Media Sp z o.o. VM Group sp. k. (Grupa Via Medica) 2014

19.2. Uzupełniająca

1. Bręborowicz G., Wicherek Ł., Kojos Z. Ginekologia onkologiczna. PZWL 2016
2. Jabłońska S., Chorzelski T.: Choroby skóry. Dla studentów medycyny i lekarzy. PZWL 2001
3. Weinberg R.A.: The biology of cancer. GS Garland Science 2013
4. Malejczyk J., Sawicki W. Histologia. PZWL 2012

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala wykładowa/Sala ćwiczeń Zakładu Biologii Komórki, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8, kampus B, IV p
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Biologii Komórki, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8, III p Godzina konsultacji według harmonogramu obowiązującego w danym semestrze danego roku akademickiego
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Brak elementarnej wiedzy na temat kancerogenów chemicznych, fizycznych i biologicznych	Elementarna wiedza i umiejętność charakterystyki zmian zachodzących w materiale genetycznym komórki pod wpływem kancerogenów	Podstawowa wiedza i umiejętności opisania i scharakteryzowania zmian zachodzących w materiale genetycznym komórki oraz zmian epigenetycznych pod wpływem kancerogenów.	Pełna wiedza na temat zmian zachodzących w materiale genetycznym komórki oraz zmian epigenetycznych pod wpływem kancerogenów. Posiadanie umiejętności

			Wiedza umożliwjająca objaśnienie różnych mechanizmów nowotworzenia. Aktywny udział w dyskusji.	przedstawiania skutków zaburzeń genetycznych i epigenetycznych wywołanych czynnikami kancerogennymi. Wiedza umożliwjająca objaśnienie różnych mechanizmów nowotworzenia i powiązania ich z procesami komórkowymi. Duża aktywność studenta na zajęciach.
P_W02	Brak elementarnej wiedzy o cechach charakteryzujących komórkę prawidłową i nowotworową, a także brak wiedzy o etapach transformacji nowotworowej.	Elementarna wiedza o cechach charakteryzujących komórkę prawidłową i nowotworową oraz wiedza o etapach transformacji nowotworowej.	Wiedza o cechach charakteryzujących komórkę prawidłową i nowotworową. Wiedza pozwalająca scharakteryzować etapy transformacji nowotworowej oraz rozróżniać zmiany przednowotworowe, nowotwory łagodne i złośliwe. Aktywny udział w dyskusji.	Pełna i rozbudowana wiedza o cechach charakteryzujących komórkę prawidłową i nowotworową umożliwiająca odniesienie ich do budowy materiału genetycznego człowieka oraz kolejnych etapów ekspresji informacji zawartej w materiale genetycznym. Wiedza pozwalająca scharakteryzować etapy transformacji nowotworowej i wskazanie możliwych punktów zwrotnych tego procesu. Wiedza pozwalająca rozróżniać i charakteryzować zmiany przednowotworowe, nowotwory łagodne i złośliwe. Duża aktywność studenta na zajęciach.
P_W03	Brak elementarnej wiedzy na temat zmian w materiale genetycznym i epigenetycznym predysponujących do rozwoju nowotworów u człowieka.	Elementarna wiedza i umiejętność opisania zmian w materiale genetycznym i epigenetycznym predysponujących do rozwoju nowotworów u człowieka.	Podstawowa wiedza i umiejętności opisania i scharakteryzowania zmian w materiale genetycznym i epigenetycznym predysponujących do rozwoju nowotworów u człowieka. Zna rolę poszczególnych protoonkogenów,	Szeroka wiedza i umiejętności opisania i scharakteryzowania zmian w materiale genetycznym i epigenetycznym predysponujących do rozwoju nowotworów u człowieka. Zna rolę poszczególnych protoonkogenów,

			genów supresorowych i mutatorowych w transformacji nowotworowej komórki. Aktywny udział w dyskusji.	genów supresorowych i mutatorowych w transformacji nowotworowej komórki. Wiedza z zakresu molekularnego podłoża braku starzenia się komórek nowotworowych. Duża aktywność studenta na zajęciach.
P_W04	Brak elementarnej wiedzy o procesach komórkowych modulujących przebieg transformacji nowotworowej.	Elementarna wiedza o procesach komórkowych modulujących przebieg transformacji nowotworowej.	Podstawowa wiedza o procesach komórkowych modulujących przebieg transformacji nowotworowej. Umie wymienić i podać znacznie tych procesów. Wiedza o różnych możliwościach rozregulowania cyklu komórkowego komórek nowotworowych. Duża aktywność studenta na zajęciach.	Pełna i rozbudowana wiedza o procesach komórkowych modulujących przebieg transformacji nowotworowej. Umie wymienić i podać znacznie tych procesów. Wiedza o różnych możliwościach rozregulowania cyklu komórkowego komórek nowotworowych oraz wiedza na temat sposobów komunikowania się komórek w organizmie, rodzajów, budowy i fukcji receptorów oraz transdukcji sygnału w komórkach nowotworowych. Duża aktywność studenta na zajęciach.
P_U01	Brak elementarnych umiejętności dotyczących metod i technik stosowanych w laboratoriach do analizy wpływu kancerogenów na komórki. Brak jakiejkolwiek współpracy z innymi studentami.	Elementarne umiejętności dotyczących metod i technik stosowanych w laboratoriach do analizy wpływu kancerogenów na komórki. Elementarna współpraca studentów.	Umiejętności w zakresie zakładładania hodowli komórkowej, wykonania dokumentacji w trakcie badań laboratoryjnych. Umie przeprowadzić oraz zinterpretować wyniki ekstrakcji kwasów nukleinowych. Potrafi wykonać PCR i RT-PCR, elektroforezę agarozową i poliakrylamidową. Dobra współpraca studentów w grupach na zajęciach i w ramach	Umiejętności w zakresie zakładładania hodowli komórkowej, wykonania dokumentacji w trakcie badań laboratoryjnych. Umie przeprowadzić oraz zinterpretować wyniki ekstrakcji kwasów nukleinowych. Potrafi wykonać PCR i RT-PCR, elektroforezę agarozową i poliakrylamidową. Znajomość teoretycznych podstaw stosowanych technik

			przygotowania się do zajęć.	i metod diagnostycznych oraz czynników decydujących o prawidłowym przebiegu stosowanej procedury. Bardzo dobra współpraca studentów w grupach na zajęciach i w ramach przygotowania się do zajęć.
P_U02	Brak umiejętności posługiwania się mikroskopem i prowadzenia obserwacji pod mikroskopem oraz brak umiejętności wykonania dokumentacji obserwowanych obiektów i zjawisk.	Umiejętność posługiwania się mikroskopem. Umiejętność identyfikacji struktur oraz komórek prawidłowych i nowotworowych w preparatach histopatologicznych. Umiejętność wykonania dokumentacji obserwowanych obiektów i zjawisk.	Umiejętność posługiwania się mikroskopem. Umiejętność identyfikacji struktur oraz komórek prawidłowych i nowotworowych w preparatach histopatologicznych. Potrafi wskazać morfologiczne różnice pomiędzy komórką prawidłową a nowotworową. Umiejętność wykonania dokumentacji obserwowanych obiektów i zjawisk. Umie rozpoznać zmiany nowotworowe z zakresu materiału analizowanego na zajęciach.	Umiejętność sprawnego posługiwania się mikroskopem. Umiejętność identyfikacji struktur oraz komórek prawidłowych i nowotworowych w preparatach histopatologicznych. Potrafi wskazać morfologiczne różnice pomiędzy komórką prawidłową a nowotworową. Umiejętność wykonania bardzo dokładnej dokumentacji obserwowanych obiektów i zjawisk. Umie rozpoznać i scharakteryzować zmiany nowotworowe z zakresu materiału analizowanego na zajęciach.
P_U03	Nie przygotowanie prezentacji lub prezentacja materiału z publikacji bez zrozumienia w odbiorze nie dająca możliwości poszerzenia lub ugruntowania wiedzy przez inne osoby. Brak znajomości podstawowych pojęć wymaganych przy realizacji danego	Przygotowanie prezentacji z zakresu materiału znadującego się w publikacji. Znajomość podstawowych pojęć wymaganych przy realizacji danego tematu, ale brak umiejętności powiązania ich w logiczną całość przyczynowo-skutkową.	Staranne przygotowanie się z zakresu materiału znadującego się w publikacji, właściwy dobór informacji, umiejętność powiązania ich w logiczną całość przyczynowo-skutkową, dobrze przygotowany przekaz, umiejętne przekaznie istoty omawianego problemu	Staranne przygotowanie się z zakresu materiału znadującego się w publikacji, wybór najważniejszych informacji, poszerzenie wypowiedzi o informacje dodatkowe, dobrze przemyślany i przygotowany przekaz omawianego problemu, wykorzystanie materiałów

	tematu oraz brak umiejętności powiązania ich z omawianymi problemami.		ze zrozumieniem tematu.	pomocniczych do prezentacji, umiejętne przekaznie istoty publikacji, zrozumienie tematu.
P_K01	Student nie potrafi pracować w grupie i wspomagać innych członków grupy w procesie nauki. Nie wykazuje chęci zdobywania wiedzy w takiej formie.	Student nie angażuje się w pracę grupy i nie wspomaga innych jej członków w procesie nauki. Wykorzystuje informacje dostarczone przez innych członków grupy i przekazuje je bez zrozumienia problemu.	Student angażuje się w pracę grupy i wspomaga innych członków grupy w procesie nauki. Wykorzystuje informacje dostarczone przez innych członków grupy i przekazuje je ze zrozumieniem problemu.	Student potrafi współpracować z innymi członkami grupy w celu rozwiązania zadanego problemu naukowego. Wykazuje zdolności przywódcze. Posiada umiejętność syntetycznego przekazania wiedzy z zadanego problemu naukowego opierając się na wiadomościach zdobytych zarówno przez siebie, jak również przez innych członków grupy.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa modułu/przedmiotu: CYTOGENETYKA	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Genetyki Medycznej, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec, tel. 32 364 12 45; e-mail: genomika@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Prof. dr hab. n. med. Jan Kowalski	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Cel ogólny przedmiotu: przekazanie podstaw teoretycznych oraz praktyczna nauka technik cytogenetyki klasycznej i molekularnej. Ogólna informacja o przedmiocie: Przedmiot cytogenetyka zaznajamia studentów z technikami powalającymi badać liczbę i strukturę chromosomów w celu określenia prawidłowości kariotypu. Student uczy się rozpoznawać chromosomy na podstawie różnicowych wzorów prążkowych, rozróżniania zmian polimorficznych od aberracji, zostaje zapoznany z technikami molekularnymi wykorzystywanymi w ocenie kariotypu. Doskonałym uzupełnieniem wiedzy praktycznej są wykłady, które omawiają konsekwencje kliniczne aberracji chromosomowych, obowiązujące standardy cytogenetyczne, cytogenetyczne badania pre- i postnatalne z elementami poradnictwa genetycznego oraz cytogenetykę nowotworów. Z kolei teoretyczne podstawy konieczne do wykonania ćwiczeń praktycznych jak np. zakładanie i prowadzenie hodowli komórkowych, techniki barwienia chromosomów, czy mechanizmy powstawania aberracji chromosomowych są omawiane w ramach seminariów. Intencje nauczyciela akademickiego prowadzącego przedmiot: intencją nauczyciela jest jak najlepsze przekazania wiedzy i umiejętności w zakresie technik cytogenetycznych (w tym nauczenie obsługi podstawowej aparatury, swobodnej pracy z mikroskopami świetlnym i fluorescencyjnym, obsługi programu CytoVision).	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Pojęcie genu; organizacja genomu człowieka; budowa i funkcja chromosomu; typy chromatyny; mitoza, mejoza i ich znaczenie genetyczne; podstawowe pojęcia z dziedziny cytogenetyki; etapy badania cytogenetycznego; pojęcie aberracji chromosomowych, typy aberracji chromosomowych; determinacja płci; typy i mechanizmy dziedziczenia; umiejętność obsługi mikroskopu świetlnego, umiejętność obsługi pipety automatycznej oraz znajomość zasad BHP.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Student potrafi objaśnić standardy obowiązujące w badaniach cytogenetycznych oraz zna podstawy nomenklatury cytogenetycznej.	K2_W19 K2_W20 K2_W24
P_W02	Student potrafi scharakteryzować zespoły spowodowane aberracjami liczbowymi i strukturalnymi chromosomów, wytłumaczyć zasadność wykonywania badań cytogenetycznych przed- i pourodzeniowych oraz rolę badań cytogenetycznych w diagnostyce nowotworów.	K2_W09 K2_W24

P_W03	Student potrafi klasyfikować i rozróżniać chromosomy człowieka oraz wskazać i opisać klasyczne i molekularne metody badania chromosomów.	K2_W24
P_U01	Student potrafi ocenić prawidłowość liczby i struktury chromosomów (rozpoznaje aberracje chromosomowe i zmiany polimorficzne w chromosomach) w oparciu o wzór prążków G z wykorzystaniem mikroskopu świetlnego, a także potrafi dokonać prawidłowego zapisu (oraz zinterpretować zapis) kariotypu zgodnie z obowiązującą nomenklaturą ISCN.	K2_U03 K2_U20 K2_K02 K2_K07
P_U02	Student potrafi dobrać rodzaj technik badawczych (hodowla komórkowa, barwienie) oraz poziom analizy (ilość płytek metafazowych, rozdzielczość prążkowa) do wskazania do wykonania badania kariotypu.	K2_U04 K2_U15 K2_U20 K2_K07
P_U03	Student potrafi sporządzić preparat cytogenetyczny, ocenić jego jakość i przeprowadzić barwienie chromosomów technikami GTG i DAPI, a także analizować preparaty po barwieniu technikami prążkowania C, AgNOR.	K2_U15 K2_U16 K2_K02
P_U04	Student umie obsługiwać mikroskop fluorescencyjny i potrafi analizować preparaty po hybrydyzacji *in situ* (FISH), jak również zinterpretować wyniki badań technikami cytogenetyki molekularnej (np. FISH i jej odmiany, CGH, array-CGH, MLPA).	K2_U02 K2_U03 K2_U17 K2_U20 K2_K07

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x	x			
P_W02	x				
P_W03		x	x		
P_U01		x	x		
P_U02	x	x	x		
P_U03		x	x		
P_U04		x	x		

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Polskie standardy cytogenetyczne	2
W2	Konsekwencje kliniczne liczbowych aberracji chromosomowych.	2
W3	Konsekwencje kliniczne strukturalnych aberracji chromosomowych.	2
W4	"Aberracje" chromosomowe bez konsekwencji genotypowych.	2
W5	Znaczenie badań cytogenetycznych w diagnostyce prenatalnej.	2
W6	Badania cytogenetyczne postnatalne i ich znaczenie w diagnostyce niepłodności partnerskiej.	2
W7	Cytogenetyka nowotworów.	3
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Szczegółowa morfologia chromosomów człowieka.	1

S2	Rodzaje i zasady pobierania materiału do badań cytogenetycznych.	1
S3	Techniki hodowli komórek do badań cytogenetycznych.	1
S4	Cytogenetyka klasyczna: techniki barwienia prążków euchromatynowych.	1
S5	Cytogenetyka klasyczna: techniki barwienia prążków heterochromatynowych. Technika Ag-NOR.	1
S6	Zasady analizy cytogenetycznej oraz zasady wyboru płytek metafazowych do analizy.	1
S7	Główne założenia technik molekularnych. Fluorescencyjna hybrydyzacja in situ i jej wykorzystanie w diagnostyce.	1
S8	Wybrane techniki cytogenetyki molekularnej oparte o FISH.	1
S9	Techniki cytogenetyki molekularnej oparte o PCR i ich zastosowanie.	1
S10	Aberracje liczbowe – mechanizmy powstawania. Mozaikowatość. Chimeryzm.	1
S11	Aberracje strukturalne – mechanizmy powstawania, część I.	1
S12	Aberracje strukturalne – mechanizmy powstawania, część II.	1
S13	Ogólne zasady zapisu kariotypu, zasady i symbole stosowane w zapisie aberracji liczbowych chromosomów.	1
S14	Zasady i symbole stosowane w zapisie aberracji strukturalnych chromosomów.	1
S15	Zasady i symbole stosowane w zapisie wyników FISH i innych technik cytogenetyki molekularnej.	1
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Nauka rozpoznawania chromosomów na podstawie wzorów prążkowych (na przygotowanych wydrukach). Sporządzenie kariogramu).	2
C2	Wykonywanie preparatów cytogenetycznych z materiału utrwalonego po hodowli. Zapoznanie z materiałami i sprzętem potrzebnym do założenia hodowli.	2
C3	Wykonanie barwienia prążków euchromatynowych techniką GTG i sprawdzenie jakości wybarwionych preparatów z wykorzystaniem mikroskopów.	2
C4	Analiza kariotypu (preparaty po barwieniu GTG) z wykorzystaniem mikroskopu. Nacisk położony na wyszukiwanie płytek do analizy oraz identyfikację płci i ocenę rozdzielczości prążkowej.	2
C5	Analiza kariotypu (preparaty po barwieniu GTG) z wykorzystaniem mikroskopu. Nacisk położony na rozpoznawanie poszczególnych chromosomów.	2
C6	Analiza kariotypów pacjentów z wykorzystaniem programu CytoVision.	2

C7	Wykonanie barwienia prążków heterochromatynowych techniką DAPI oraz barwienia Ag-NOR. Analiza preparatów po barwieniu CBG oraz Ag-NOR.	2
C8	Analiza preparatów po hybrydyzacji *in situ* z wykorzystaniem mikroskopu fluorescencyjnego (analiza liczby sygnałów zarówno w jądrze interfazowym jak i na płytce metafazowej). Nauka pobierania obrazu z wykorzystaniem kamery i programy CytoVision.	2
C9	Interpretacja wyników FISH, M-FISH, CGH i arry-CGH (przypadki zaczerpnięte z publikacji).	2
C10	Nauka interpretacji wyników testów QF-PCR i MLPA w oparciu o wykresy.	2
C11	Analiza wskazań do wykonania badania kariotypu po kątem aberracji liczbowych oraz analiza płytek metafazowych z aberracjami liczbowymi.	2
C12	Analiza mechanizmów powstawania aberracji strukturalnych w oparciu o schematy. Rozpoznawanie różnego typu aberracji strukturalnych poprzez analizę nieprawidłowych ideogramów.	2
C13	Analiza wskazań do badania kariotypu z podejrzeniem aberracji strukturalnych oraz analiza płytek metafazowych z aberracjami strukturalnymi.	2
C14	Nauka zapisu aberracji liczbowych, wyników FISH, CGH, array-CGH zgodnie z wytycznymi ISCN. Interpretacja zapisu, wyszukiwanie błędów w zapisie.	2
C15	Nauka zapisu kariotypu z aberracjami strukturalnymi zgodnie z wytycznymi ISCN. Interpretacja zapisu, wyszukiwanie błędów w zapisie.	2
Łącznie		**25**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**55**

15. Metody kształcenia

15.1. Wykład	Wykład informacyjny wsparty prezentacją multimedialną; wykład problemowy.
15.2. Seminaria	Seminarium z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej, prezentacji drobnego sprzętu laboratoryjnego.
15.3. Ćwiczenia	Ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia problemowe, ćwiczenia przedmiotowe.

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi	Powyżej 60% poprawnych odpowiedzi.
P_W02	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi.	Powyżej 60% poprawnych odpowiedzi.
P_W03	Kolokwium pisemne z pytaniami otwartymi i/lub testowymi. Egzamin pisemny. Samodzielna analiza kariotypów pacjentów w oparciu o wydrukowane płytki metafazowe, ułożenie kariogramu.	Powyżej 60% poprawnych odpowiedzi. Przedłożenie sporządzonych kariogramów osobie prowadzącej.

P_U01	Kolokwium pisemne z pytaniami otwartymi i/lub testowymi. Ocena wykonania ćwiczenia praktycznego i stopnia zaangażowania w wykonywanie ćwiczenia. Wykonywanie zapisu losowo wybranych kariotypów. Interpretowanie zapisów i wskazywanie błędów w zapisie.	Powyżej 60% poprawnych odpowiedzi. Prawidłowe rozpoznanie większości wskazanych chromosomów, umiejętne posługiwanie się mikroskopem, właściwa analiza preparatu. Rozwiązanie zadań problemowych.
P_U02	Kolokwium pisemne z pytaniami otwartymi i/lub testowymi. Egzamin pisemny. Ocena wykonania ćwiczenia praktycznego.	Powyżej 60% poprawnych odpowiedzi. Poprawna analiza przypadków.
P_U03	Kolokwium pisemne z pytaniami otwartymi i/lub testowymi. Ocena wykonania ćwiczenia praktycznego i stopnia zaangażowania w wykonywanie ćwiczenia.	Powyżej 60% poprawnych odpowiedzi. Samodzielne wykonanie preparatu i poprawna analiza preparatów z barwień..
P_U04	Kolokwium pisemne z pytaniami otwartymi i/lub testowymi. Ocena wykonania ćwiczenia praktycznego i stopnia zaangażowania w wykonywanie ćwiczenia.	Powyżej 60% poprawnych odpowiedzi. Poprawna analiza preparatów oraz rozwiązanie zadań problemowych.

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	25
	udział w innych formach kształcenia	2
	konsultacje	3
	łącznie	**60**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	10
	przygotowanie do ćwiczeń	10
	przygotowanie do sprawdzianów	10
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	10
	łącznie	**40**
Łącznie		**100**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**4**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	2

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Srebniak MI, Tomaszewska A. Badania cytogenetyczne w praktyce klinicznej. PZWL 2008
2. Tobias E., Connor M i in. Genetyka medyczna, PZWL 2013

3. Jorde LB. Genetyka medyczna, Czelej, 2002.
4. Drewa G, Ferenc T. Genetyka medyczna. Podręcznik dla studentów. Elsevier Urban&Partner 2011
5. Shaffer LG, Slovak ML, Campbell LJ, eds (2009) ISCN 2009: An International System for Human Cytogenetic Nomenclature. Basel, S. Karger.
6. Shaffer LG, Tommerup N, eds (2005) ISCN 2005: An International System for Human Cytogenetic Nomenclature. Basel, S. Karger.

19.2. Uzupełniająca

1. Wybrane artykuły naukowe polsko- lub angielskojęzyczne wskazywane na bieżąco przez asystentów
2. Gardner RJM, Sutherland GR, Shaffer LG. Chromosome Abnormalities and Genetic Counseling. Oxford University Press, 2011.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	preparaty cytogenetyczne przedstawiające różne techniki barwienia chromosomów, preparaty po fluorescencyjnej hybrydyzacji *in situ,* różnego typu pomoce ułatwiające analizowanie chromosomów (wydruk prawidłowego kariogramu, wydruk ideogramów przedstawiających chromosomy człowieka w rozdzielczości 400 i 550 prążków, tabela rozdzielczości prążkowej chromosomów, karta analizy cytogenetycznej), wydrukowane płytki metafazowe przedstawiające kariotypy prawidłowe oraz z różnymi aberracjami liczbowymi i strukturalnymi chromosomów, wydrukowane schematy służące do analizy mechanizmów powstawania aberracji chromosomowych, zestawy nieprawidłowych ideogramów służące do rozpoznawanie poszczególnych aberracji strukturalnych, wydrukowane wyniki analiz technikami CGH, array-CGH i MLPA
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala wykładowa, sala seminaryjna oraz sala ćwiczeniowa Katedry Genetyki Medycznej.
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Pokój asystentów i adiunktów, godzina konsultacji jest ustalana ze studentami tak, aby nie kolidowała z ich planem zajęć oraz obowiązkami pracowników.
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Brak znajomości standardów cytogenetycznych. Student nie zna podstaw nomenklatury cytogenetycznej.	Student zna podstawowe zalecenia dotyczące funkcjonowania laboratorium cytogenetycznego. Student zna podstawowe symbole i zasady zapisu wszystkich aberracji liczbowych i ważniejszych aberracji strukturalnych chromosomów.	Student zna większość standardów dotyczących postępowania z materiałem do badań, poszczególnych etapów wykonywania badania, zasad oceny jakości preparatów Student zna większość symboli używanych w zapisie kariotypu ,	Student dodatkowo zna zasady wewnętrznej i zewnętrznej kontroli jakości badań w laboratorium cytogenetycznym oraz minimalne standardy dotyczące skuteczności metod badań cytogenetycznych. Student prezentuje bardzo dobrą znajomość nomenklatury cytogenetycznej, także w zakresie symboli wykorzystywanych w

			także molekularnego.	zapisie wyników FISH, CGH, array-CGH oraz zapisie zmian polimorficznych w chromosomach.
P_W02	Niewystarczająca wiedza odnośnie klinicznych konsekwencji aberracji chromosomowych, nieznajomość zagadnień dotyczących cytogenetycznych badań pre- i postnatalnych oraz brak elementarnej wiedzy z zakresu cytogenetyki nowotworów.	Student potrafi wymienić najważniejsze zespoły spowodowane aberracjami chromosomowymi, zna podstawowe cechy kliniczne tych zespołów, zna podstawowe wskazania do wykonania cytogenetycznych badań pre- i postnatalnych oraz najważniejsze techniki cytogenetyczne wykorzystywane w badaniach, potrafi wymienić najważniejsze aberracje chromosomowe charakteryzujące omawiane typy nowotworów oraz uzasadnić celowość prowadzenia badań cytogenetycznych u pacjentów ze zdiagnozowaną chorobą nowotworową.	Student potrafi połączyć dany zespół cech klinicznych z aberracjami, które są jego przyczyną, wykazuje znajomość zależności: typ aberracji chromosomowej – stopień nasilenia objawów klinicznych w przypadku powszechnie występujących zespołów Turnera, Downa itp. Student potrafi wymienić rodzaje badań prenatalnych i zna wskazania do ich wykonania oraz techniki diagnostyki cytogenetycznej stosowane w diagnostyce prenatalnej. Biegle posługuje się markerami oznaczanymi w testach przesiewowych i diagnostycznych stosowanych w inwazyjnej i nieinwazyjnej genetycznej diagnostyce prenatalnej. Student zna chromosomowe przyczyny męskiej i żeńskiej niepłodności, potrafi określić wpływ konkretnej aberracji chromosomowej na płodność.	Student dodatkowo zna inne niż wynikające z aberracji chromosomowych przyczyny zespołów takich jak zespół Pradera-Williego, czy Angelmana, rozróżnia poszczególne fenotypy kliniczne w zespole Cri du chat, zna rzadkie zespoły spowodowane aberracjami chromosomowymi. Student potrafi wymienić rodzaje badań prenatalnych i zna wskazania do ich wykonania oraz techniki diagnostyki cytogenetycznej stosowane w diagnostyce prenatalnej. Stosuje podejście kontyngentowe w testach przesiewowych i diagnostycznych stosowanych w inwazyjnej i nieinwazyjnej genetycznej diagnostyce prenatalnej. Zna algorytmy wykrywania wad wrodzonych i rozwojowych płodu. Potrafi dopasować metodykę prenatalnej diagnostyki cytogenetycznej do zaawansowania ciąży i stanu płodu. Student posiada wiedzę z zakresu testów wykorzystywanych obok standardowego badania kariotypu w diagnostyce niepłodności męskiej oraz potrafi interpretować ich wynik

			Student potrafi określić związek określonych aberracji chromosomowych występujących w przypadku nowotworów z podstawowymi procesami komórkowymi.	(test SCSA - badanie stopnia fragmentacji chromatyny plemnikowej; PCR-multipleks prowadzony w celu wykrycia mikrodelecji w regionie AZF chromosomu Y) Student potrafi określić wpływ aberracji chromosomowych na ryzyko wznowy, czas remisji i skuteczność terapii przeciwnowotworowej.
P_W03	Student nie potrafi klasyfikować chromosomów człowieka oraz nie rozróżnia najbardziej charakterystycznych chromosomów (1, 2, 21) w oparciu o wzór prążkowy. Brak dostatecznej znajomości technik cytogenetyki klasycznej i molekularnej.	Student zna klasyfikację chromosomów człowieka, potrafi rozróżnić chromosomy z grup A, D i G. Student posiada podstawową wiedzę na temat technik cytogenetyki klasycznej (prążkowanie R, Q, C) oraz cytogenetyki molekularnej.	Student rozróżnia większość chromosomów w oparciu o wzór prążków G. Student wykazuje się dobrą wiedzą na temat technik cytogenetyki klasycznej oraz cytogenetyki molekularnej.	Student rozróżnia wszystkie chromosomy człowieka w oparciu o wzór prążków G. Student posiada bardzo dużą wiedzę na temat technik cytogenetyki klasycznej oraz cytogenetyki molekularnej.
P_U01	Student nie potrafi analizować preparatu cytogenetycznego pod mikroskopem, nie rozróżnia poszczególnych aberracji chromosomowych. Student nie zna podstaw teoretycznych umożliwiających poprawne wykonanie zapisu kariotypu i jego poprawną interpretację. Student nie wykonał przewidzianych zajęć praktycznych.	Student potrafi analizować chromosomy pod mikroskopem przy znacznym wsparciu osoby prowadzącej, rozpoznaje podstawowe aberracje chromosomowe liczbowe i strukturalne i potrafi je powiązać z określonym zespołem klinicznym. Student potrafi zapisać kariotyp prawidłowy i proste kariotypu z aberracjami, potrafi dokonywać interpretacji prostych zapisów. Student wykonał przewidziane ćwiczenia praktyczne.	Student wykazuje dużą samodzielność podczas pracy z mikroskopem, rozpoznaje większość aberracji liczbowych i strukturalnych chromosomów i powiązać je z określonym zespołem klinicznym, potrafi odróżnić zmianę polimorficzną od aberracji. Student potrafi zapisywać kariotyp na podstawie opisu, dobrze interpretuje większość zapisów, również molekularnych, potrafi wskazać większość błędów w zapisie. Student dobrze wykonał	Student popełnia nieliczne błędy podczas analizy kariotypu, wykazuje dużą sprawność i samodzielność w pracy z mikroskopem, potrafi samodzielnie wytypować płytkę metafazową do szczegółowej analizy. Student bezbłędnie (lub z niewielkimi błędami) dokonuje zapisów kariotypu, słownych opisów zapisu kariotypu oraz potrafi wyszczególnić błędy w zapisie. Trudności nie sprawia mu zapis wyniku badań przy wykorzystaniu technik cytogenetyki molekularnej (FISH, CGH, array-CGH) oraz zapis zmian polimorficznych w chromosomach.

			przewidziane ćwiczenia praktyczne.	Student bardzo dobrze wykonał przewidziane ćwiczenia praktyczne
P_U02	Brak dostatecznej znajomości technik badawczych wykorzystywanych w badaniach cytogenetycznych oraz znajomości zasad analizy cytogenetycznej, nie wykonanie ćwiczenia praktycznego.	Student potrafi wymienić typy hodowli komórek do badań cytogenetycznych oraz omówić hodowle prowadzone rutynowo, zna podstawowe techniki klasycznego barwienia chromosomów oraz podstawowe zasady analizy cytogenetycznej.	Student potrafi krótko scharakteryzować hodowle inne niż prowadzone rutynowo, zna wszystkie klasyczne techniki barwienia chromosomów, potrafi dobrać ilość analizowanych płytek i odpowiednią rozdzielczość prążkową chromosomów dla większości badań.	Student potrafi bezbłędnie dopasować techniki badań chromosomów dla poszczególnych analizowanych przypadków, bezbłędnie ocenia rozdzielczość prążkową chromosomów, potrafi omówić więcej niż jedną procedurę wybarwiania prążków R. Bezbłędnie rozwiązuje zadania problemowe.
P_U03	Student nie zna podstaw teoretycznych potrzebnych do wykonania preparatu, oceny jego jakości oraz przeprowadzenia barwień technikami GTG i DAPI. Student nie potrafi dokonać analizy preparatu wybarwionego technikami prążkowania C i AgNOR oraz nie wykonał przewidzianych ćwiczeń praktycznych.	Student zna podstawy teoretyczne potrzebnych do wykonania preparatu, oceny jego jakości, wykonania barwień technikami GTG, i DAPI, analizy preparatów barwionych technikami AgNOR i prążkowania C oraz wykonał przewidziane ćwiczenia praktyczne.	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną podczas wykonywania preparatu, tak, aby poprawić jego jakość, umie ocenić jakość barwienia GTG, DAPI, potrafi dobrze analizować preparatu barwione technikami prążkowania C i AgNOR oraz dobrze wykonał przewidziane ćwiczenia praktyczne.	Student dodatkowo wie, jak zmodyfikować procedurę barwienia GTG, aby uzyskać prążki jak najlepszej jakości, potrafi bezbłędnie analizować preparaty po barwieniu technikami DAPI, AgNOR, prążkowania C, wykazując się przy tym dużą samodzielnością oraz bardzo dobrze wykonał przewidziane ćwiczenia praktyczne.
P_U04	Brak dostatecznej znajomości technik cytogenetyki molekularnej i obsługi mikroskopu fluorescencyjnego, co uniemożliwia wykonanie ćwiczeń praktycznych	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu technik cytogenetyki molekularnej, potrafi analizować preparaty z podstawowych badań techniką FISH oraz potrafi dokonywać interpretacji prostych wyników FISH i CGH oraz wykonał przewidziane ćwiczenia praktyczne.	Student wykazuje się dobrą wiedzą z zakresu technik cytogenetyki molekularnej, dobrze posługuje się mikroskopem fluorescencyjnym, dobrze analizuje preparaty z FISH oraz potrafi zinterpretować większość wyników badań molekularnych (w tym wykresy z array-CGH i MLPA) oraz dobrze	Student posiada bardzo dużą wiedzę na temat technik cytogenetyki molekularnej, potrafi bezbłędnie przeanalizować preparat po FISH, wykazując się przy tym dużą samodzielnością, potrafi bardzo dobrze interpretować wyniki badań molekularnych oraz bardzo dobrze wykonał przewidziane ćwiczenia praktyczne.

			wykonał przewidziane ćwiczenia praktyczne.	

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta przedmiotu

Informacje ogólne o przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa przedmiotu: MODYFIKACJE GENOMU – TEORIA I PRAKTYKA	
7. Status przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca przedmiot, adres, e-mail: Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej, Sosnowiec, ul. Jedności 8, dribednarek@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab. n. med. Ilona Bednarek, ibednarek@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: W zakresie wiedzy: zapoznanie z sekwencjami i elementami regulującymi ekspresję informacji genetycznej w genomie *Eucaryota*. Zaznajomienie z możliwościami wprowadzania i kontrolowania dodatkowej informacji genetycznej do komórek w rozmaitych wektorach. Poznanie elementów budowy i sposobu działania wektorów molekularnych. Wprowadzenie do technik wykorzystania zjawiska interferencji RNA do celowanego hamowania ekspresji genów. Molekularne podstawy różnicowania komórkowego. Kierowanie różnicowaniem komórek poprzez modyfikacje epigenomu. Zapoznanie z wpływem czynników środowiskowych na aktywność genów w warunkach fizjologicznych i patologicznych. W zakresie umiejętności: umiejętność wprowadzania i sterowania aktywnością transgenów w układzie hodowli komórkowych *in vitro*. Zdolność do badania wpływu ksenobiotyków na aktywację komórkowych ścieżek sygnałowych regulujących cykl komórkowy, różnicowanie, odpowiedź na stres. Umiejętność przygotowania i zastosowania esiRNA do celowanego wyciszania ekspresji genu. Umiejętność wpływania na kierunek różnicowania komórek i interpretowania typu otrzymanych tkanek. Umiejętność wykorzystania technik: hodowli komórkowych *in vitro*, transfekcji, analizy działania genów reporterowych, przygotowania esiRNA, ilościowej analizy transkrypcji, mikroskopowej kontroli i analizy różnicowania komórek, ogólnej analizy proteomu. Umiejętność interpretacji danych i ilościowego szacowania wyników eksperymentalnych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Znajomość podstawowych procesów związanych z cyklem i podziałem komórkowym, klonowaniem genów, ekspresją informacji genetycznej w komórkach, epigenetyką. Znajomość technik: hodowli komórek eukariotycznych *in vitro*, reakcji PCR, transkrypcji *in vitro*, ilościowej reakcji RT-PCR, elektroforezy agarozowej i poliakrylamidowej, obsługa mikroskopu pola jasnego i fluorescencyjnego, pomiary spektrofotometryczne.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Student zna czynniki i sekwencje warunkujące aktywność genów w wektorach molekularnych. Potrafi omówić budowę i działanie wektorów molekularnych.	K2_W04, K2_W08, K2_W23, K2_W25, K2_W26,
P_W02	Student zna zasady tworzenia i działania wektorów bicistronowych i regulowanych zewnętrznie.	K2_W04, K2_W25, K2_W26,

P_W03	Student zna czynniki i sekwencje regulujące aktywność genów jądrowych w warunkach fizjologicznych, stresu środowiskowego i podczas różnicowania.	K2_W04, K2_W07, K2_W15, K2_W23,
P_W04	Student zna różne aspekty zjawiska interferencji RNA.	K2_W04, K2_W08,
P_W05	Student zna molekularne podstawy różnicowania komórkowego oraz regulacji epigenetycznej genów.	K2_W23, K2_W24,
P_U01	Student potrafi przeprowadzić transfekcje komórek różnymi metodami i różnymi wektorami. Potrafi sterować aktywnością wektorów molekularnych wprowadzanych do komórek.	K2_U02, K2_U03, K2_U04
P_U02	Potrafi przeprowadzić analizę mechanizmu oddziaływania ksenobiotyków na poziomie molekularnym na ścieżki sygnałowe związane z proliferacją, różnicowaniem i odpowiedzią na stres środowiskowy.	K2_U03, K2_U09, K2_U12, K2_U13, K2_U16, K2_U19, K2_U20
P_U03	Potrafi przygotować i zastosować cząsteczki esiRNA do celowanego hamowania ekspresji genów. Potrafi przeprowadzić analizę skuteczności działania esiRNA na poziomie transkrypcyjnym.	K2_U03, K2_U04, K2_U09, K2_U12, K2_U13, K2_U16, K2_U19, K2_U20
P_U04	Potrafi kierować różnicowaniem komórek *in vitro* do wybranego typu tkanki. Potrafi zidentyfikować i przeprowadzić analizę morfologiczną otrzymanego typu tkanki.	K2_U03, K2_U04, K2_U09, K2_U12, K2_U13, K2_U16, K2_U19, K2_U20
P_U05	Potrafi przeprowadzić badanie wpływu niefizjologicznej temperatury na zmiany profilu ekspresji białek w hodowli komórek *in vitro*.	K2_U03, K2_U04, K2_U09, K2_U12, K2_U13, K2_U16, K2_U19, K2_U20
P_U06	Student potrafi zinterpretować zbiorczo wyniki eksperymentu prowadzonego w trakcie ćwiczeń i wyciągnąć wnioski dotyczące jego poprawności. Potrafi wskazać alternatywne metody weryfikacji eksperymentu.	K2_U01, K2_U02, K2_U16, K2_U17, K2_U18,

		K2_U19, K2_U20
P_K01	Student umie analizować otrzymane w swojej grupie wyniki oraz porównać je do wyników otrzymanych przez pozostałe grupy.	K2_K06, K2_K07

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x	x			
P_W02	x	x			
P_W03	x	x			
P_W04	x	x			
P_W05	x	x			
P_U01			x		
P_U02			x		
P_U03			x		
P_U04			x		
P_U05			x		
P_U06			x		
P_K01			x		

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Systemy wektorowe w genetyce	3
W2	Systemy bicistronowe, hybrydowe i regulowane w ekspresji białek	3
W3	Promotory i czynniki regulujące cykl komórkowy, różnicowanie i odpowiedź na stres środowiskowy	3
W4	Potranskrypcyjne strategie modyfikacji aktywności genów	2
W5	Molekularne podstawy różnicowania komórkowego i różnicowania listków zarodkowych. Regulowanie różnicowaniem komórek	2
W6	Epigenetyczne metody modyfikowania aktywności genów	1
W7	Szok termiczny i jego rola w procesach fizjologicznych i patologicznych	1
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Systemy regulowanej ekspresji genów	3
S2	Oddziaływania ksenobiotyków na materiał genetyczny	2
S3	Sposoby indukowania interferecji RNA	2
S4	Metody ilościowego oznaczania poziomu transkrypcji	2
S5	Miogeneza i czynniki regulujące różnicowanie mioblastów	2
S6	Epigenetyczne metody modyfikacji aktywności genów	2
S7	Stres termiczny i jego rola w fizjologii komórki i organizmu	2
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Wykorzystanie tetracyklinowego systemu regulowanej ekspresji Tet-ON i Tet-OFF do wywoływania kontrolowanej nadekspresji genów.	5
C2	Badanie oddziaływania ksenobiotyków na promotory genów biorących udział w regulacji cyklu komórkowego, różnicowania i odpowiedzi na stres.	5

C3	Synteza, oczyszczanie i zastosowanie esiRNA do celowanego hamowania ekspresji genu. Badanie skuteczności działania esiRNA na poziomie transkrypcyjnym metodami ilościowymi	5
C4	Indukowanie miogenezy w niezróżnicowanych komórkach myszy poprzez modyfikacje epigenetyczne.	5
C5	Wywoływanie i analiza skutków stresu termicznego w warunkach hodowli komórek *in vitro.*	5
Łącznie		**25**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**55**

15. Metody kształcenia

15.1. Wykład	wykład informacyjny
15.2. Seminaria	pogadanka, prezentacje studentów
15.3. Ćwiczenia	ćwiczenia laboratoryjne

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01- P_W05 P_U01-P_U06	egzamin pisemny – testowy oraz z pytaniami/zadaniami otwartymi	wymagane >60% poprawnych odpowiedzi
P_U01-P_U06	kolokwium pisemne	wymagane >60% poprawnych odpowiedzi
P_U01-P_U07 P_K01	przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników w formie sprawozdania	Uczestnictwo w zajęciach (dopuszczalne 2 nieobecności), złożenie sprawozdań z wybranych ćwiczeń oraz zbiorczego sprawozdania końcowego

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	wdział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	25
	udział w egzaminie pisemnym	2
	konsultacje	5
	łącznie	**62**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do ćwiczeń	10
	Przygotowanie do seminariów	10
	przygotowanie do sprawdzianów	5
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	10
	łącznie	**35**
Łącznie		**97**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**4**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	2

19. Literatura

19.1. Podstawowa

6. Bednarek I. Inżynieria genetyczna i terapia genowa. Zagadnienia podstawowe i aspekty praktyczne. ŚUM, Katowice 2008

7. Bednarek I. Wybrane zagadnienia naukowo-badawcze inżynierii genetycznej i terapii genowej. ŚUM, Katowice 2009
8. Bednarek I., Matczyńska D., Sypniewski D. Technologie biochemiczne. Wybrane technologie biofarmaceutyków i biokosmeceutyków, ŚUM, Katowice 2016
9. Jura Cz., Klag J. Podstawy embriologii zwierząt i człowieka. T. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005
10. Richard J. Epstein Biologia molekularna czlowieka. Wydawnictwo Czelej 2010
11. oryginalne publikacje naukowe

19.2. Uzupełniająca

10. B. Alberts Podstawy biologii komórki, PWN 2009
11. T. A. Brown Genomy PWN 2009
12. Szala S. Terapia genowa, PWN 2003

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Ustalana zarządzeniami J.M. Rektora
20.2. Materiały do zajęć	Ćwiczenia: rozpiski do ćwiczeń umieszczane na stronie Zakładu: http://biotechnologia.sum.edu.pl (zakładka: studenci)
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Wykłady: ustalane przez Dziekanat Ćwiczenia: sala ćwiczeń Zakładu Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Ustalane indywidualnie z prowadzącymi zajęcia (patrz: poniżej)
20.5. Inne	Bieżące ogłoszenia na stronie Zakładu: http://biotechnologia.sum.edu.pl (zakładka: studenci)

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_W02	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_W03	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do	Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.

	otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.			
P_W04	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_W05	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_U01	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach oraz/lub student nie wie co jest tematem ćwiczeń oraz/lub nie potrafi przeprowadzić ćwiczenia oraz/lub nie jest przygotowany teoretycznie do tematu ćwiczeń. Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Student potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z pomocą prowadzącego. Jest przygotowany teoretycznie do zadanego tematu. Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z niewielką pomocą prowadzącego. Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską. Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_U02	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach oraz/lub student nie wie co jest tematem ćwiczeń oraz/lub nie potrafi przeprowadzić ćwiczenia oraz/lub nie jest przygotowany teoretycznie do tematu ćwiczeń. Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Student potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z pomocą prowadzącego. Jest przygotowany teoretycznie do zadanego tematu. Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z niewielką pomocą prowadzącego. Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską. Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_U03	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach oraz/lub student nie wie co jest	Student potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając	Potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z	Potrafi samodzielnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską.

	tematem ćwiczeń oraz/lub nie potrafi przeprowadzić ćwiczenia oraz/lub nie jest przygotowany teoretycznie do tematu ćwiczeń. Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	sobie rozpiską i z pomocą prowadzącego. Jest przygotowany teoretycznie do zadanego tematu. Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	niewielką pomocą prowadzącego. Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_U04	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach oraz/lub student nie wie co jest tematem ćwiczeń oraz/lub nie potrafi przeprowadzić ćwiczenia oraz/lub nie jest przygotowany teoretycznie do tematu ćwiczeń. Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Student potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z pomocą prowadzącego. Jest przygotowany teoretycznie do zadanego tematu. Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z niewielką pomocą prowadzącego. Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską. Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_U05	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach oraz/lub student nie wie co jest tematem ćwiczeń oraz/lub nie potrafi przeprowadzić ćwiczenia oraz/lub nie jest przygotowany teoretycznie do tematu ćwiczeń. Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Student potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z pomocą prowadzącego. Jest przygotowany teoretycznie do zadanego tematu. Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z niewielką pomocą prowadzącego. Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską. Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
P_U06	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach oraz/lub student nie wie co jest tematem ćwiczeń oraz/lub nie potrafi przeprowadzić ćwiczenia oraz/lub nie jest przygotowany teoretycznie do tematu ćwiczeń. Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do	Student potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z pomocą prowadzącego. Jest przygotowany teoretycznie do zadanego tematu. Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w	Potrafi poprawnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską i z niewielką pomocą prowadzącego. Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie przeprowadzić ćwiczenie pomagając sobie rozpiską. Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.

	otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	ramach kolokwiów lub/i egzaminu.		
P_K01	Student nie potrafi przeprowadzić analizy uzyskanych wyników.	Student potrafi przeprowadzić analizę uzyskanych wyników ale nie rozumie ich znaczenia. Nie potrafi porównać swoich wyników z grupą kontrolną.	Student potrafi przeprowadzić analizę uzyskanych wyników i potrafi porównać je z grupą kontrolną. Potrafi porównać wyniki z innymi wynikami innych grup.	Student potrafi podać uzasadnienie dla różnic w wynikach pomiędzy różnymi eksperymentami i grupami badanymi.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta przedmiotu

Informacje ogólne o przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** II stopień **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** I
6. Nazwa przedmiotu: BIOFARMACEUTYKI	
7. Status przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca przedmiot, adres, e-mail: Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec http://biotechnologia.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację przedmiotu: Dr hab. n. med. Ilona Bednarek	
10. Założenia i cele kształcenia przedmiotu: Kształtowanie wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania, otrzymywania oraz aktywności biologicznej i zastosowania biofarmaceutyków. Poznanie technologii produkcji dostępnych na rynku preparatów zawierających biofarmaceutyki w tym: białka rekombinantowe, białka fuzyjne oraz terapeutyczne kwasy nukleinowe.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Treści programowe kursu wykorzystują wiedzę i umiejętności zdobyte w trakcie kształcenia na studiach I stopnia, w tym przede wszystkim na następujących przedmiotach: biotechnologia leków, biotechnologia molekularna, technologie biochemiczne, mikrobiologia, biochemia, biologia molekularna, analiza instrumentalna, chemia organiczna. Ponadto student powinien potrafić samodzielnie wykonać ćwiczenie na podstawie otrzymanej instrukcji oraz pracować samodzielnie i w zespole.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
PU_01	Student potrafi zastosować metody biotechnologii molekularnej w produkcji biofarmaceutyków	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2_U10, K2_U12, K2_U13, K2_U14, K2_U15, K2_U12, K2_U13, K2_U14, K2_U16, K2_U17, K2_U18, K2_U19
PU_02	Student potrafi scharakteryzować wymogi, w tym wymogi stawiane przez Farmakopeę Polską, dotyczące produkcji leków biologicznych	K2_U05, K2_U09, K2_U10, K2_U12, K2_U13,

		K2_U14, K2_U15
PU_03	Student potrafi przeprowadzić detekcję i analizę aktywności biofarmaceutyku wykorzystując techniki fizykochemiczne, instrumentalne i biologiczne	K2_U04, K2_U09, K2_U10, K2_U12, K2_U13, K2_U14, K2_U15, K2_U17, K2_U18, K2_U19
PU_04	Student potrafi opracować technologię otrzymywania wybranego leku biologicznego wraz z opracowaniem schematu kontroli gotowego preparatu	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2_U04, K2_U09, K2_U12, K2_U13, K2_U14, K2_U15, K2_U17, K2_U18, K2_U19
PW_01	Student potrafi opisać mechanizmy działania, aktywność biologiczną oraz zastosowanie terapeutyczne wybranych biofarmaceutyków dostępnych na rynku lub w fazie badań klinicznych	K2_W09, K2_W11, K2_W17
PW_02	Student zna budowę i mechanizmy funkcjonowania wektorów wykorzystywanych w produkcji biofarmaceutyków oraz potrafi scharakteryzować odpowiednie układy hodowlane.	K2_W08, K2_W11, K2_W23, K2_W25, K2_W26
PW_03	Student zna specyfikę produkcji białek rekombinantowych oraz kwasów nukleinowych, potrafi scharakteryzować oraz dobrać właściwą metodę izolacji, oczyszczania i przechowywania bioproduktów.	K2_W03, K2_W04, K2_W08, K2_W18, K2_W23, K2_W25, K2_W26
PK_01	Student potrafi pracować w zespole, posiada nawyk korzystania z technologii informacyjnych do wyszukiwania i selekcjonowania informacji na temat biofarmaceutyków, potrafi formułować opinie dotyczące różnych aspektów działalności zawodowej.	K2_K01, K2_K02, K2_K06, K2_K07, K2_K08, K2_K09

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
PU_01	x	x	x		

PU_02	x	x	x		
PU_03	x	x	x		
PU_04	x	x	x		
PW_01	x	x			
PW_02		x			
PW_03		x	x		
PK_01		x	x		

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Definicja i klasyfikacja tzw. leków biologicznych (bio-leków) oraz biofarmaceutyków.	1
W2	Otrzymywanie biofarmaceutyków najnowszymi metodami biotechnologii; projektowanie, biosynteza i technologie produkcji białek rekombinantowych, białek fuzyjnych oraz przeciwciał monoklonalnych.	1
W3	Wymogi farmakopealne oraz inne normy dla preparatów zawierających biofarmaceutyki.	2
W4	Preparaty zawierające przeciwciała monoklonalne: zastosowanie i technologie produkcji.	3
W5	Produkcja białek rekombinantowych i ich zastosowanie lecznicze.	3
W6	Produkcja szczepionek nowej generacji (szczepionki DNA, mRNA, replikonowe, przeciwciała antyidiotypowe)	3
W7	Białka fuzyjne w lecznictwie: przykłady zastosowań i technologia produkcji.	2
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Wektory ekspresyjne w układach prokariotycznych.	2
S2	Systemy bakteryjne w procedurach klonowania i edycji genów.	2
S3	Produkcja biofarmaceutyków z wykorzystaniem bakterii.	2
S4	Drożdże w produkcji heterologicznych białek.	2
S5	Komórki ssacze i roślinne jako źródło białek rekombinantowych.	3
S6	Izolacja, oczyszczanie i przechowywanie bioproduktów.	2
S7	Przemysłowa produkcja plazmidów	2
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Otrzymywanie preparatów zawierających plazmidowy DNA w skali makroprep. Ocena jakości i aktywności uzyskanych preparatów.	5
C2	Metody oceny aktywności biologicznej biofarmaceutyków na poziomie *in vitro* (cz. I): badanie wpływu wybranych cytokin na metabolizm komórek, wyznaczanie wartości IC50.	5
C3	Metody oceny aktywności biologicznej biofarmaceutyków na poziomie *in vitro* (cz. I): modulacja ekspresji genów za pomocą terapeutycznych kwasów nukleinowych (technologia antysensu i interferencji).	5
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**45**

15. Metody kształcenia

15.1. Wykład	Wykład problemowy, wykład konwersatoryjny.
15.2. Seminaria	Prelekcja, dyskusja, prelekcje prowadzone przez studentów.

15.3. Ćwiczenia	Ćwiczenia laboratoryjne
15.4. Inne	-
15.5. e-learning	-

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
PU_01	Egzamin pisemny weryfikujący wiedzę i umiejętności teoretyczne; zaliczenie każdego ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie wykonania praktycznego i przygotowania sprawozdania.	Co najmniej 60% poprawnych odpowiedzi w teście i kolokwiach; komplet prawidłowo wykonanych sprawozdań
PU_02	Egzamin pisemny weryfikujący wiedzę i umiejętności teoretyczne; zaliczenie każdego ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie wykonania praktycznego i przygotowania sprawozdania.	Co najmniej 60% poprawnych odpowiedzi w teście i kolokwiach; komplet prawidłowo wykonanych sprawozdań
PU_03	Egzamin pisemny weryfikujący wiedzę i umiejętności teoretyczne; zaliczenie każdego ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie wykonania praktycznego i przygotowania sprawozdania.	Co najmniej 60% poprawnych odpowiedzi w teście i kolokwiach; komplet prawidłowo wykonanych sprawozdań
PU_04	Egzamin pisemny weryfikujący wiedzę i umiejętności teoretyczne; kolokwia w trakcie ćwiczeń; zaliczenie każdego ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie wykonania praktycznego i przygotowania sprawozdania.	Co najmniej 60% poprawnych odpowiedzi w teście i kolokwiach; komplet prawidłowo wykonanych sprawozdań
PW_01	Egzamin pisemny weryfikujący wiedzę i umiejętności teoretyczne; kolokwia w trakcie zajęć.	Co najmniej 60% poprawnych odpowiedzi w teście i kolokwiach
PK_01	Obserwacja pracy w trakcie ćwiczeń i seminariów, przygotowanie i przedstawienie prezentacji, zaliczenie praktyczne ćwiczeń	Poprawnie wykonane ćwiczenia, uzyskanie zaliczenia praktyczne, poprawnie przygotowana i przedstawiona prezentacja

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	15
	konsultacje	3
	łącznie	**48**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	10
	przygotowanie do ćwiczeń	5
	przygotowanie do sprawdzianów	5
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	10
	łącznie	**30**
Łącznie		**78**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**3**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	2

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Farmakopea Polska IX. Warszawa 2011.
2. Technologie biochemiczne. Wybrane technologie biofarmaceutyków i biokosmeceutyków. Pod red. I. Bednarek, D. Matczyńskiej i D. Sypniewskiego. Wydawnictwo SUM, Katowice 2016.
3. Bednarek I. Inżynieria genetyczna i terapia genowa. Zagadnienia podstawowe i aspekty praktyczne. ŚUM, Katowice 2008
4. Bednarek I. Wybrane zagadnienia naukowo-badawcze inżynierii genetycznej i terapii genowej. ŚUM, Katowice 2009.

19.2. Uzupełniająca

1. Bereta J (red.). New methods in monoclonal antibodies production and their applications. Wydawnictwo EJB, Kraków 2003.
2. Ho R, Gibaldi M: Biotechnology and Biopharmaceuticals. Transforming proteins and genes into drugs. Wiley-Liss 2003.
3. Kamionka M. Engineering of therapeutic proteins production in *Escherichia coli*. Curr Pharm Biotechnol 2011; 12: 268-274.
4. Müller RH, Kayser O. Biotechnologia farmaceutyczna. PZWL 2003
5. Powroźnik B, Kubowicz P, Pękala. Przeciwciała monoklonalne w terapii celowanej. Post Hig Med Dosw 2012; 66: 663-673
6. Terpe K. Overview of bacterial expression systems for heterologous protein production: from molecular and biochemical fundamentals to commercial systems. Appl Microbiol Biotechnol 2006; 72: 211-222

20. Inne przydatne informacje o przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Instrukcje do ćwiczeń i wybrane materiały w formie elektronicznej umieszczane są również na stronie internetowej Zakładu.
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Wykłady: ustalane przez Dziekanat Ćwiczenia i seminaria: sala ćwiczeń Zakładu Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Ustalane indywidualnie z prowadzącymi zajęcia (informacje na stronie internetowej Zakładu)
20.5. Inne	Bieżące ogłoszenia na stronie Zakładu: http://biotechnologia.sum.edu.pl (zakładka: studenci)

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
PU_01	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Student nie potrafi wykorzystać lub nie zna technik wykorzystywanych w czasie ćwiczeń. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. Popełnia błędy analityczne znacząco wpływające na wyniki oznaczeń. lub/i	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. Popełnia sporadycznie niewielkie błędy analityczne. lub/i	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. lub/i Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów

	ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
PU_02	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Student nie potrafi wykorzystać lub nie zna technik wykorzystywanych w czasie ćwiczeń. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. Popełnia błędy analityczne znacząco wpływające na wyniki oznaczeń. lub/i Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. Popełnia sporadycznie niewielkie błędy analityczne. lub/i Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. lub/i Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
PU_03	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Student nie potrafi wykorzystać lub nie zna technik wykorzystywanych w czasie ćwiczeń. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. Popełnia błędy analityczne znacząco wpływające na wyniki oznaczeń. lub/i Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. Popełnia sporadycznie niewielkie błędy analityczne. lub/i Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. lub/i Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
PU_04	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Student nie potrafi wykorzystać lub nie zna technik wykorzystywanych w czasie ćwiczeń. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. Popełnia błędy analityczne znacząco wpływające na wyniki oznaczeń. lub/i Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. Popełnia sporadycznie niewielkie błędy analityczne. lub/i Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów	Potrafi samodzielnie zbierać (odczytywać) wyniki uzyskiwane na ćwiczeniach, prowadzić ich analizę i opracować na ich podstawie komplet sprawozdań. lub/i Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.

		ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	
PW_01	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Uzyskuje mniej niż 60% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 60 do 76% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 76,5 do 92% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.	Uzyskuje od 92,5 do 100% możliwych do otrzymania punktów w ramach kolokwiów lub/i egzaminu.
PK_01	Student nie jest obecny na wszystkich zajęciach. lub/i Student nie potrafi pracować w grupie, nie włącza się w wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych.	Student sporadycznie włącza się w realizację ćwiczenia praktycznego. Wykazuje umiarkowane zainteresowanie wykonywaną procedurą.	Student włącza się w pracę zespołu badawczego, chętnie i dokładnie wykonuje poszczególne procedury laboratoryjne.	Student każdorazowo aktywnie uczestniczy w realizacji ćwiczenia praktycznego, pracuje dokładnie i potrafi instruować innych studentów w zakresie wykonywanego ćwiczenia.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** I
6. Nazwa modułu/przedmiotu: IMMUNODETEKCJA BIAŁEK	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Biologii Molekularnej ul. Jedności 8, 41-206 Sosnowiec, tel. (0-32) 364-10-20, e-mail: biolmolfarm@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Prof. dr hab. n. med. Andrzej Plewka – proteomika@sum.edu.pl	

10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu:

1. Poznanie współczesnych metod stosowanych w immunologii.
2. Dostarczenie wiedzy na temat diagnostyki medycznej w powiązaniu z pracami badawczymi z użyciem przeciwciał.
3. Ugruntowanie wiedzy na temat układu odpornościowego oraz omówienie składowych tego układu/narządu, w których analiza immunochemiczna jest prowadzona.
4. Opanowanie umiejętności związanych z technikami immunobarwienia, w tym: ELISA, IHC oraz technik elektroforetycznych połączonych z analizą Western blot.
5. Analizowanie wartości oznaczanych parametrów immunologicznych w kontekście diagnozowanych jednostek chorobowych.

11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji:

Studenci powinni posiadać rozbudowaną wiedzę z zakresu chemii i biologii oraz znać podstawowe pojęcia z biochemii, immunologii oraz fizjologii zwierząt i człowieka. Powinni posiadać umiejętność posługiwania się pipetami automatycznymi i szkłem pomiarowym, powinni znać obsługę podstawowych urządzeń laboratoryjnych.

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Posiada wiedzę z zakresu układu odpornościowego oraz potrafi scharakteryzować cząsteczki układu odpornościowego	K2_W01
P_W02	Posiada wiedzę dotyczącą charakterystyki przeciwciał mono- i poliklonalnych	K2_W11 K2_W08
P_W03	Rozróżnia i wyjaśnia mechanizmy leżące u podłoża wielu chorób	K2_W09
P_U01	Wykorzystuje umiejętności praktycznego doboru testów do oceny hormonalnej i komórkowej odpowiedzi immunologicznej	K2_U16
P_K01	Jest przygotowany do zapewnienia pomocy w podjęciu właściwej decyzji klinicznej przez lekarza	K2_U02 K2_U20 K2_K05

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x		x		
P_W02	x		x		

P_W03	x		x		
P_U01	x		x		
P_K01			x		

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Podstawowe pojęcia z immunologii i cytochemii	2
W2	Metody immunohistochemiczne. Cz. I. Immunocytochemia	2
W3	Metody immunohistochemiczne. Cz. II. ELISA	2
W4	Przeciwciała a techniki badawcze. Western blot	2
W5	Znaczniki i systemy amplifikacji	2
W6	Wykrywanie antygenów na komórkach	2
W7	Zastosowanie metod immunologicznych w diagnostyce medycznej	3
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Immunocytochemia – komórki proliferacyjne i apoptotyczne w skrawkach parafinowych	5
C2	Technika ELISA – oznaczanie w osoczu i w lizatach tkankowych	5
C3	Elektroforeza i technika Western blot	5
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Informacyjny z użyciem środków audiowizualnych, problemowy z użyciem środków audiowizualnych, aktywizujący z użyciem środków audiowizualnych
15.2. Ćwiczenia	Laboratoryjne, przedmiotowe, dyskusja dydaktyczna

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Udział w dyskusji – 10%, opracowanie raportów z ćwiczeń – 10%, oceny z kolokwiów cząstkowych – 40%	Zaliczenie pisemne – 60% punktów możliwych do zdobycia
P_W02	Udział w dyskusji – 10%, opracowanie raportów z ćwiczeń – 10%, oceny z kolokwiów cząstkowych – 40%	Zaliczenie pisemne – 60% punktów możliwych do zdobycia
P_W03	Udział w dyskusji – 10%, opracowanie raportów z ćwiczeń – 10%, oceny z kolokwiów cząstkowych – 40%	Zaliczenie pisemne – 60% punktów możliwych do zdobycia
P_U01	Sprawdzenie umiejętności studenta w zakresie posługiwania się podstawowym wyposażeniem pracowni biochemicznej. Ocena prowadzącego ćwiczenia dotycząca przygotowania studenta do kolejnych zadań – 30%. Ocena wykonanej dokumentacji z prowadzonych obserwacji, udział w dyskusji na temat treści zadanych opracowań – 30%	Sprawdzian pisemny – 60% punktów możliwych do zdobycia
P_K01	Bieżąca ocena przygotowania studenta do prowadzenia dialogu partnerskiego zarówno na poziomie grupy dziekańskiej, jak i w kontakcie z	Sprawozdania

	prowadzącym, ocena umiejętności pracy w zespole	

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	
	udział w ćwiczeniach	15
	konsultacje	3
	udział z zaliczeniu	2
	Łącznie	**35**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do kolokwiów	5
	Przygotowanie do ćwiczeń i ich opracowanie w postaci raportu końcowego	10
	Przygotowanie do zaliczenia	5
	Łącznie	**20**
Łącznie		**55**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. J. Bereta i wsp., Przeciwciała monoklonalne, otrzymywanie i zastosowanie, Instytut Biologii Molekularnej UJ, 2000
2. Maciej Zabel, Immunocytochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1999
3. Iwona Kątnik-Prastowska, Immunochemia w biologii medycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009

19.2. Uzupełniająca

1. J. Gołąb i wsp., Immunologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008
2. Leokadia Kłyszejko-Stefanowicz, Ćwiczenia z biochemii, Wydawnictwo Naukowe, PWN, 2005

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Fartuch ochronny, notatnik, zeszyt do ćwiczeń, raporty z poprzednich ćwiczeń, materiały biurowe, kalkulator/laptop
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sosnowiec, ul. Jedności 8, Sala ćwiczeń
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Sosnowiec, ul. Jedności 8, Katedra i Zakład Biologii Molekularnej, Godziny konsultacyjne ustalone przez studentów z prowadzącym zajęcia
20.5. Inne	Optymalny czas trwania wykładu - 2 godziny, czas trwania ćwiczeń - 5 godzin, zajęcia rozłożone równomiernie na cały semestr

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Brak wiedzy elementarnej. Student nie charakteryzuje podstawowych pojęć z	Wiedza podstawowa. Student charakteryzuje bardzo nieliczne pojęcia z zakresu układu odpornościowego	Szeroka wiedza oraz udział w dyskusjach. Student charakteryzuje większość pojęć z	Pełna wiedza plus duża aktywność. Student samodzielnie dokonuje pełnej

	zakresu układu odpornościowego		zakresu układu odpornościowego	charakterystyki pojęć z zakresu układu odpornościowego
P_W02	Brak wiedzy elementarnej. Student nie posiada żadnej wiedzy na temat przeciwciał	Wiedza podstawowa. Student w niewielkim zakresie przedstawia wiedzę na temat przeciwciał	Szeroka wiedza oraz udział w dyskusjach. Student w szerokim zakresie przedstawia wiedzę na temat przeciwciał	Pełna wiedza plus duża aktywność. Student samodzielnie omawia charakterystykę przeciwciał mono- i poliklonalnych
P_W03	Brak wiedzy elementarnej. Student nie omawia nawet podstawowych przyczyn rozwoju chorób	Wiedza podstawowa. Student w niepełnym zakresie omawia mechanizmy niektórych chorób	Szeroka wiedza oraz udział w dyskusjach. Student przy niewielkiej pomocy w szerokim zakresie omawia główne mechanizmy zmian patofizjologicznych	Pełna wiedza plus duża aktywność. Student bez żadnej pomocy w pełnym zakresie omawia podstawowe mechanizmy leżące u podłoża wielu chorób
P_U01	Student nie wykorzystuje nowoczesnych technologii w doborze testów immunologicznych	Student w stopniu nikłym potrafi wykorzystać nowoczesne technologie w doborze testów immunologicznych	Student w szerokim zakresie potrafi wykorzystać nowoczesne technologie w doborze testów odpowiedzi immunologicznej	Student w pełnym zakresie potrafi wykorzystać nowoczesne technologie w doborze testów odpowiedzi immunologicznej
P_K01	Student jest osobą aspołeczną, nie wykazuje ochoty do pracy zespołowej	Student jest osobą aspołeczną wykazującą niewielką ochotę do współpracy, np. w laboratorium	Student jest osobą wykazującą ochotę do pracy w zespole	Student jest osobą wykazującą ochotę do pracy w zespole, z silną presją niesienia pomocy kolegom, w tym lekarzom

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia drugiego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** I
6. Nazwa modułu/przedmiotu: ANALIZA DNA W MEDYCYNIE SĄDOWEJ	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Biologii Molekularnej, ul. Jedności 8, 41-206 Sosnowiec, tel. (0-32) 364-10-20, e-mail: biolmolfarm@sum.edu.pl, http://www.biolmol.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Prof. dr hab. n. med. Urszula Mazurek, umazurek@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Opanowanie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie analizy DNA w medycynie sądowej w aspekcie prawnym, metodycznym i orzeczniczym	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Wiedza z zakresu: biologii molekularnej z elementami diagnostyki molekularnej. Umiejętności: planowanie i przeprowadzanie badań technikami biologii molekularnej. Inne kompetencje: umiejętność rozwiązywania najczęstszych problemów związane z wykonywaniem pracy zawodowej.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Zna podstawy prawne analizy DNA w medycynie sądowej. Zna sekwencje polimorficzne genomu człowieka i zastosowanie genetyki populacyjnej	K2_W20 K2_W04
P_W02	Definiuje i opisuje metody badań stosowane w analizie DNA na potrzeby medycyny sądowej. Zna założenia interpretacji wyników analizy sekwencji polimorficznych.	K2_W27 K2_W08 K2_W27 K2_W11 K2_W19
P_U01	Przeprowadza analizę sekwencji polimorficznych z wykorzystaniem technik biologii molekularnej	K2_U03
P_U02	Opracowuje i interpretuje wyniki analizy DNA w aspekcie badania śladów biologicznych i ustalania ojcostwa, potrafi wydać opinię w sprawie	K2_U05 K2_U17 K2_U20

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x				
P_W02	x				
P_U01	x		x		
P_U02	x		x		

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady	**Liczba godzin**

W1	Ustawodawstwo dotyczące śladów biologicznych. Przygotowanie materiału dowodowego do analizy DNA. Metody oznaczania DNA w próbkach wątpliwych	3
W2	Polimorfizmy sekwencji jądrowego DNA i mtDNA w badaniach kryminalistycznych. Metodyka wyznaczania profilu DNA w zależności od typu badanego materiału.Genetyka populacyjna w medycynie sądowej.	3
W3	Kopalny DNA. Analiza DNA w identyfikacji zwłok i szczątków ludzkich.	3
W4	Aspekt prawny zastosowania analizy DNA w sądowych sprawach spornego ojcostwa. Metodyka badań wykonywanych w sprawach spornego ojcostwa	3
W5	Zasady opiniowania w sprawach spornego ojcostwa. Trudności opiniodawcze i możliwości ich rozwiązania	3
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: ćwiczenia		
C1	Przygotowanie materiału dowodowego do analizy DNA	3
C2	Analiza polimorfizmu *AMEL* w materiale dowodowym i porównawczym	3
C3	Interpretacja wyników analizy porównawczej uzyskanych profili DNA i ich znaczenie w orzecznictwie	3
C4	Opiniowanie w sprawach spornego ojcostwa – rozwiązywanie zadań	3
C5	Obliczenia statystyczne do wydawania opinii w sprawach spornego ojcostwa	3
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	wykłady informacyjne, wykłady problemowe, wykłady konwersatoryjne
15.2. ćwiczenia	ćwiczenia laboratoryjne, pokazy, metody przypadków, metody sytuacyjne, dyskusje dydaktyczne

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Sprawdzian pisemny (zadania zamknięte)	Minimum 70% poprawnych odpowiedzi
P_W02	Sprawdzian pisemny (zadania zamknięte)	Minimum 70% poprawnych odpowiedzi
P_U01	Sprawozdanie z przeprowadzonych badań	Prawidłowo przygotowane sprawozdanie
P_U02	Sprawdzian pisemny (zadania otwarte)	Minimum 70% poprawnych odpowiedzi

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w ćwiczeniach	15
	udział w teście zaliczeniowym	2
	udział w konsultacjach	5
	Łącznie	**37**
	przygotowanie do ćwiczeń	10

Samodzielna praca studenta	Przygotowanie sprawozdania	3
	Przygotowanie do testu zaliczeniowego	5
	Łącznie	**18**
Łącznie		**55**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	**1**
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	**1**

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. John M. Butler. Forensic DNA typing. Biology, technology, and genetics of STR markers. Second edition. Elsevier Academic Press, UK, 2005
1. Mazurek U., Gola J., Raczek E. Analiza DNA w medycynie sądowej. Śląski Uniwersytet Medyczny 2012

19.2. Uzupełniająca

1. Willerslev E, Cooper A. Ancient DNA. Proc R Soc B, 2005; 272:3–16
2. Niemcunowicz-Janica A i wsp. Oznaczanie loci zestawu PowerPlex Y w wybranych tkankach przechowywanych w zróżnicowanych warunkach środowiska zewnętrznego. Arch Med Sąd Krym, 2007; 57:385-388
3. Grubwieser P. i wsp. Airbag contact in traffic accidents: DNA detection to determine the driver identity. Int J Legal Med, 2004 118 : 9–13)
4. Castello i wsp. DNA from a Computer Keyboard. Forensic Science Communications, 2004; 6
5. Sołtyszewski i wsp. Kryminalistyczne i sądowo-lekarskie metody identyfikacji zwłok i szczątków ludzkich. Problemy kryminalistyki 2003; nr 239
6. Kleinowska M. 2006a. Analiza śladów genetycznych jako dowód w procesie karnym – cz. I. Problemy kryminalistyki, 252:13-20
7. Kleinowska M. 2006b. Analiza śladów genetycznych jako dowód w procesie karnym – cz. II. Problemy kryminalistyki, 253:9-14
8. Jacewicz R i wsp. Genetic investigation of biological materials from patients after stem cell transplantation based on autosomal as well as Y-chromosomal markers. Int J Legal Med. 2013; 127(2): 359–362.
9. Branicki W i wsp. Model-based prediction of human hair color using DNA variants. Hum Genet. 2011; 129(4): 443–454.
10. Lubin i wsp. Rapid electronic detection of DNA and nonnatural DNA analogs for molecular marking applications. Forensic Science Communications, 2008; 10 (1)

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Instrukcje do ćwiczeń, zagadnienia do przygotowania na ćwiczenia, podręczniki, materiały źródłowe
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sosnowiec, ul. Jedności 8
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Sosnowiec, ul. Jedności 8, zgodnie z harmonogramem dostępnym na stronie Katedry i Zakładu Biologii Molekularnej
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	poniżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	powyżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	powyżej 80% poprawnych odpowiedzi w	(powyżej 90% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym

			teście zaliczeniowym	
P_W02	poniżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	powyżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	powyżej 80% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	(powyżej 90% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym
P_U01	Nie wykonuje zadań, nie przedstawia sprawozdań	Samodzielne wykonanie zadań sprawia mu duże trudności, sprawozdania nie są kompletne	Wykonuje zadania najczęściej samodzielnie, sprawozdania zawierają nieliczne błędy	Wykonuje zadania samodzielnie, przedstawia kompletne sprawozdania
P_U02	poniżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	powyżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	powyżej 80% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	(powyżej 90% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** I
6. Nazwa modułu/przedmiotu: METODY BADAŃ W TOKSYKOLOGII	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy, 41-200 Sosnowiec, ul. Jagiellońska 4, tel. 323641637 www biotoks.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab. n. med. Jerzy Stojko, jstojko@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: W wyniku kształcenia student powinien posiadać wiedzę dotyczącą podstawowych procedur toksykologicznych, w tym sposobów i metod wyodrębniania trucizn z materiału biologicznego oraz zasady analizy toksykologicznej, badań toksykometrycznych i zastosowania testów toksykologicznych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Zna podstawowe pojęcia związane z toksykologią, zna zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego, zna zasady pracy w laboratorium analiz chemicznych, posiada umiejętność wykonywania podstawowych czynności laboratoryjnych, potrafi bezpiecznie korzystać z odczynników chemicznych, potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowanymi w laboratorium chemicznym, potrafi analizować i opisywać zależności między organizmami i środowiskiem, potrafi pracować w zespole.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Rozumie i analizuje zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego	K2_W13
P_W02	Wykazuje znajomość zasad monitoringu biologicznego. Rozumie znaczenie biomarkerów i bioindykatorów w ocenie zdrowia i ocenie jakości środowiska	K2_W10
P_W03	Zna nowoczesne laboratoryjne techniki diagnostyczne i identyfikacyjne stosowane w naukach biomedycznych	K2_W27
P_W04	Ma wiedzę na temat błędów w wykonywaniu prowadzonych badań i oznaczeń	K2_W19
P_U01	Potrafi posługiwać się specjalistycznym sprzętem i aparaturą stosowanymi w laboratoriach: molekularnych, mikrobiologicznych i analitycznych	K2_U03
P_U02	Potrafi analizować uzyskane wyniki badań i formułować odpowiednie wnioski dotyczące także narażenia zawodowego i środowiskowego	K2_U07, K2_U20
P_K01	Umie analizować i efektywnie realizować przydzielone zadanie, potrafi wykazać się pomysłowością w działaniu związanym z realizacją zadań oraz formułować opinie dotyczące różnych aspektów działalności zawodowej	K2_K04, K2_K07, K2_K09

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

	Forma zajęć dydaktycznych

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x		x		
P_W02	x		x		
P_W03	x		x		
P_W04	x		x		
P_U01			x		
P_U02			x		
P_K01			x		

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Wprowadzenie do analizy toksykologicznej, podstawowe pojęcia	3
W2	Metody badań w toksykologii doświadczalnej	2
W3	Metody badań w toksykologii klinicznej	2
W4	Metody badań w medycynie sądowej	2
W5	Metody badań w toksykologii przemysłowej, biomarkery	2
W6	Metody oceny zanieczyszczenia środowiska – monitoring techniczny, biomonitoring	2
W7	Kolokwium zaliczeniowe	2
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Wyodrębnianie trucizn metalicznych z materiału biologicznego – mineralizacja	3
C2	Oznaczanie zawartości amoniaku w powietrzu	3
C3	Oznaczanie zawartości metanolu w moczu w zatruciu alkoholem metylowym	3
C4	Ilościowe oznaczanie kwasu 5-aminolewulinowego (ALA) w moczu jako wskaźnik narażenia na ołów	3
C5	Oznaczanie wybranych wskaźników jakości wody (zawartości chlorków, zawartości wapnia, zasadowości ogólnej)	3
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna
15.2. Seminaria	
15.3. Ćwiczenia	Ćwiczenia laboratoryjne, objaśnienie, dyskusja dydaktyczna
15.4. Inne	
15.5. e-learning	Platforma informacyjna - wykłady

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Kolokwium pisemne	51% poprawnych odpowiedzi
P_W02	Kolokwium pisemne, odpowiedź ustna na zajęciach laboratoryjnych	51% poprawnych odpowiedzi
P_W03	Kolokwium pisemne, odpowiedź ustna na zajęciach laboratoryjnych	51% poprawnych odpowiedzi

P_W04	Kolokwium pisemne, odpowiedź ustna na zajęciach laboratoryjnych	51% poprawnych odpowiedzi
P_U01	Sprawozdanie pisemne z badań, w tym obliczenie błędu oznaczenia	Błąd oznaczenia maksymalnie 35% w stosunku do wartości oczekiwanej
P_U02	Sprawozdanie pisemne z badań, w tym obliczenie błędu oznaczenia	Błąd oznaczenia maksymalnie 35% w stosunku do wartości oczekiwanej
P_K01	Sprawozdanie pisemne z badań, w tym obliczenie błędu oznaczenia	Wykonanie sprawozdania z badań. Błąd oznaczenia maksymalnie 35% w stosunku do wartości oczekiwanej

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	
	udział w ćwiczeniach	15
	udział w innych formach kształcenia	
	Konsultacje	5
	Łącznie	**35**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	
	przygotowanie do ćwiczeń	10
	przygotowanie do sprawdzianów	5
	e-learning	
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	5
	Łącznie	**20**
Łącznie		**55**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Wiechuła D. (red.), Materiały do zajęć z toksykologii. Część I i II. SUM, Katowice, 2013.
2. Seńczuk W. (red.), Toksykologia współczesna. Podręcznik dla studentów farmacji. PZWL Warszawa 2005.
3. Piotrowski J. (red.), Podstawy toksykologii, kompendium dla studentów szkół wyższych. Wyd. Naukowo-Techniczne Warszawa 2008.
4. Pach J., Zarys toksykologii klinicznej, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2009.

19.2. Uzupełniająca

1. Bogdanik T., Toksykologia kliniczna. PZWL Warszawa, 1988.
2. Brandys J. (red.), Toksykologia. Wybrane zagadnienia. Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 1999.
3. Marek K. (red.) Choroby zawodowe. PZWL Warszawa 2001.
4. Zarzycki R., Stelmachowski M., Imbierowicz M. Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska część 1. Wyd. Naukowo-Techniczne 2006.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM

20.2. Materiały do zajęć	Prezentacje poglądowe, materiał biologiczny do badania
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala wykładowa SUM, Sala ćwiczeń Katedry i Zakładu Toksykologii i Bioanalizy, Sosnowiec ul. Jagiellońska, 4 s. 208
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Informacje na stronie internetowej: http://biotoks.sum.edu.pl
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły				
Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Nie rozumie zagrożeń i konsekwencji zdrowotnych związanych z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego	Potrafi wymienić i bardzo ogólnie omówić zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego	Potrafi wymienić i szczegółowo opisać zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego	Potrafi wymienić i bardzo szczegółowo opisać zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego oraz przeanalizować wspomniane zagrożenia
P_W02	Nie wykazuje znajomości zasad monitoringu biologicznego lub/i nie potrafi omówić znaczenia biomarkerów i bioindykatorów w ocenie zdrowia i ocenie jakości środowiska	Wykazuje w stopniu podstawowym znajomość zasad monitoringu biologicznego, potrafi bardzo ogólnie omówić znaczenie biomarkerów i bioindykatorów w ocenie zdrowia i ocenie jakości środowiska	Wykazuje dobrą znajomość zasad monitoringu biologicznego, potrafi omówić znaczenie biomarkerów i bioindykatorów w ocenie zdrowia i ocenie jakości środowiska, potrafi wymienić przykładowe bioindykatory i biomarkery	Wykazuje bardzo dobrą znajomość zasad monitoringu biologicznego, potrafi szczegółowo omówić znaczenie biomarkerów i bioindykatorów w ocenie zdrowia i ocenie jakości środowiska, potrafi podać praktyczne przykłady wykorzystania bioindykatorów i biomarkerów
P_W03	Nie zna nowoczesnych laboratoryjnych technik diagnostycznych i identyfikacyjnych stosowanych w naukach biomedycznych	Potrafi z pomocą prowadzącego wymienić nowoczesne laboratoryjne techniki diagnostyczne i identyfikacyjne stosowane w naukach biomedycznych	Potrafi wymienić nowoczesne laboratoryjne techniki diagnostyczne i identyfikacyjne stosowane w naukach biomedycznych,	Potrafi szczegółowo wymienić nowoczesne laboratoryjne techniki diagnostyczne i identyfikacyjne stosowane w naukach biomedycznych
P_W04	Nie ma wiedzy na temat błędów w wykonywaniu prowadzonych badań i oznaczeń	Ma ogólną wiedzę na temat błędów w wykonywaniu prowadzonych badań i oznaczeń	Ma wiedzę na temat błędów w wykonywaniu prowadzonych badań i oznaczeń	Ma szeroką wiedzę na temat błędów w wykonywaniu prowadzonych badań i oznaczeń
P_U01	Nie potrafi posługiwać się specjalistycznym sprzętem i aparaturą stosowanymi w laboratoriach: molekularnych,	Częściowo potrafi posługiwać się specjalistycznym sprzętem i aparaturą stosowanymi w laboratoriach: molekularnych,	Potrafi posługiwać się specjalistycznym sprzętem i aparaturą stosowanymi w laboratoriach: molekularnych,	Bardzo dobrze potrafi posługiwać się specjalistycznym sprzętem i aparaturą stosowanymi w laboratoriach: molekularnych,

	mikrobiologicznych i analitycznych	mikrobiologicznych i analitycznych	mikrobiologicznych i analitycznych	mikrobiologicznych i analitycznych
P_U02	Nie potrafi przeprowadzić analizy uzyskanych wyników badań lub/i nie potrafi sformułować odpowiednich wniosków	Potrafi analizować uzyskane wyniki badań i formułować odpowiednie wnioski	Potrafi przeprowadzić szczegółową analizę uzyskanych wyników badań, potrafi sformułować odpowiednie, prawidłowe wnioski	Potrafi przeprowadzić bardzo szczegółową analizę uzyskanych wyników badań, potrafi wyciągnąć prawidłowe, bardzo dobrze sformułowane wnioski, będące efektem jego własnych przemyśleń
P_K01	Nie potrafi zrealizować przydzielonego zadania	Potrafi z pomocą zrealizować przydzielone zadania	Potrafi samodzielnie zrealizować przydzielone zadania	Potrafi samodzielnie zrealizować i zanalizować przydzielone zadania

*ocena celująca – wiedza i umiejętności wykraczają poza wymagania określone dla oceny 5 „bardzo dobry”

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: Biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa modułu/przedmiotu: BIOTECHNOLOGIA W KOSMETOLOGII	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Zakład Biologii Komórki, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8, mlatocha@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr n. med. Magdalena Jurzak	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Zapoznanie studentów z mechanizmami działania substancji aktywnych stosowanych w kosmetykach, ich wpływem na metabolizm komórek, wywoływanymi efektami kosmetycznymi oraz sposobami oceny bezpieczeństwa kosmetyków. Nabycie praktycznych umiejętności przeprowadzenia w układzie *in vitro* oceny aktywności i molekularnych mechanizmów działania składników kosmetyków. Zapoznanie z perspektywami poszukiwania i wprowadzania nowych substancji aktywnych wytwarzanych metodami biotechnologcznymi o potencjalnym zastosowaniu w kosmetykach i wyrobach medycznych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Znajomość podstawowych mechanizmów procesów molekularnych i biochemicznych komórek; wiedza z zakresu hodowli *in vitro.*	
12. Efekty kształcenia	

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia zawartych w standardach
P_W01	Wiedza dotycząca budowy i fizjologii skóry i jej przydatków oraz wpływ wybranych czynników endogennych i egzogennych na prawidłową budowę, funkcjonowanie i wygląd skóry.	K2_WO1 K2_WO5 K2_WO7 K2_WO9 K2_W22
P_W02	Wiedza dotycząca: 1) substancji czynnych kosmetyków i leków stosowanych w dermatologii, mechanizmów ich działania oraz pochodzenia (naturalne, syntetyczne, powstające w procesach biotechnologicznych) 2) zastosowania oraz przeciwwskazań i ograniczeń w używaniu wybranych substancji aktywnych 3) innych czynników wpływających na funkcjonowanie komórek skóry (np. światło, ultradźwięki, temperatura).	K2_WO2 K2_WO4 K2_WO8 K2_W13 K2_W23
P_W03	Znajomość technik, metod i procedur badań laboratoryjnych w zakresie oceny mechanizmów działania, aktywności i efektywności oraz bezpieczeństwa substancji stosowanych jako składników aktywnych kosmetyków i leków stoswanych w dermatologii.	K2_WO8 K2_W15 K2_W17 K2_W18 K2_W27
P_U01	Umiejętność zaplanowania oceny aktywności wybranych składników czynnych kosmetyków i leków oraz wpływu	K2_U03 K2_U09 K2_U16

	czynników fizycznych na komórki z zastosowaniem specjalistycznego sprzętu i aparatury laboratoryjnej.	
P_U02	Umiejętność samodzielnego wykonania w układzie *in vitro* podstawowych testów oceny działania wybranych substancji aktywnych (mechanizm działania, aktywność, toksyczność) i czynników fizycznych na komórki, umiejętność analizy uzyskanych wyników badań i formułowania odpowiednich wniosków.	K2_U03 K2_U16 K2_U18 K2_U19 K2_U20
P_K01	Świadomość konieczności rzetelnego postępowania podczas wykonywania badań laboratoryjnych, weryfikacji otrzymanych wyników i formułowania wniosków.	K2_K03
P_K02	Świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie w oparciu o rzetelne źródła.	K2_K01

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x		x		
P_W02	x		x		
P_W03	x		x		
P_U01			x		
P_U02			x		
P_K01			x		
P_K02			x		

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Budowa i funkcje skóry, rodzaje składników aktywnych (czynnych) w kosmetykach i ich mechanizmy działania. Podstawowe pojęcia stosowane w kosmetologii i dermatologii. Przenikanie składników czynnych kosmetyków przez skórę. Metody przezskórnego dostarczania substancji aktywnych: promotory wchłaniania, liposomy i nanocząsteczki jako nośniki składników aktywnych kosmetyków. Poprawa transportu transepidermalnego z wykorzystaniem metod chemicznych i fizycznych. Efekty niepożądane wywoływane przez kosmetyki i leki dermatologiczne: alergie kontaktowe i podrażnienia skóry, kontaktowy wyprysk z podrażnienia (ICD), kontaktowa reakcja alergiczna (ACD), pokrzywka kontaktowa, odczyny fototoksyczne i fotoalergiczne. Składniki kosmetyków najczęściej wywołujące podrażnienia skóry i najczęściej alergizujące. Compound allergy, zespół nietolerancji kosmetyków, hipoteza Zanka i Tinkle'a. Testy oceniające potencjał podrażniający i uczulający składników kosmetyków (LLNA) oraz fototoksyczność PIF.	2
W2	Ocena bezpieczeństwa kosmetyków (badania na zwierzętach, badania z wykorzystaniem testów alternatywnych). Zastosowanie hodowli komórkowych *in vitro*, ekwiwalentów naskórka oraz ekwiwalentów pełnej grubości skóry do oceny bezpieczeństwa składników kosmetyków oraz gotowych kosmetyków zgodnie z zasadami 3R. Substytuty skóry (Integra, Transcyte, Dermagraft), żywe ekwiwalenty skóry (Apligraf)	2

	stosowane jako opatrunki bioaktywne we wspomaganiu leczenia ran/ubytków skóry. Ocena skuteczności działania kosmetyków z zastosowaniem genomiki, transkryptomiki i proteomiki oraz specjalistycznych badań aparaturowych.	
W3	Procesy regeneracyjne oraz naprawcze w skórze. Rany przewlekłe jako zaburzenia procesów gojenia skóry. Opatrunki bierne i wspomagające procesy naprawcze: aktywne, bioaktywne.Blizny skórne. Bioterapia cytokinami - wspomaganie procesów naprawczych i przeciwdziałanie bliznowaceniu.	2
W4	Wypełniacze tkanek miękkich – biotechnologicznie otrzymywany kolagen i kwas hialuronowy. Biotechnologicznie wytwarzane peptydy stosowane w kosmetykach i wyrobach medycznych. Biomateriały stosowane w kosmetykach i wyrobach medycznych.	2
W5	Zastosowanie białek fuzyjnych, przeciwciał monoklonalnych oraz białek rekombinantowych w leczeniu wybranych chorób skóry (łuszczyca, atopowe zapalenie skóry). Wpływ promieniowania UV na biologię komórek skóry. Biomimetyczne peptydy regulujące melanogenzę. Endonukleaza T4 - czynnik zmniejszający uszkodzenia posłoneczne skóry. Ektoina.	2
W6	Czynniki wzrostu, peptydy (rh- i sh- peptydy) oraz inne substancje tworzone biotechnologicznie, stosowane w mezoterapii igłowej/mikroigłowej. Osocze bogatopłytkowe (PRP) – mechanizm działania regeneracyjnego i rewitalizującego skórę. Biomimetyczne lipidy a funkcja barierowa naskórka (ceramidy, szlak sfingomielinowo-ceramidowy).	2
W7	Medycyna regeneracyjna w kosmetologii i medycynie estetycznej – komórki macierzyste naskórka. Zastosowanie komórek macierzystych tkanki tłuszczowej w medycynie estetycznej.	2
W8	Naskórek jako cel dla terapii genowej – genodermatozy (rybia łuska, pęcherzowe oddzielanie się naskórka, rogowce dłoni i stóp), nowotwory nabłonkowe i nienabłonkowe (czerniak złośliwy) oraz wspomaganie gojenia ran.	1
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Zaplanowanie eksperymentu oceny działania wybranej substancji na komórki w hodowli *in vitro* (wybór linii komórkowych oraz rozplanowanie hodowli na płytkach 96-dołkowych). Wysiewanie komórek.	3
C2	Wybór stężeń badanej substancji na podstawie dostępnych danych literaturowcyh oraz charakterystyki chemicznej substancji. Stymulacja wcześniej przygotowanych komórek w hodowlach na płytkach 96-dołkowych.	3
C3	Wykonanie testów cytotoksyczności, stymulacji komórek do podziałów, produkcji wybranych substancji, oceny mechanizmu działania wybranych substancji czynnych. Opracowanie danych i interpretacja wyników. Przygotowanie sprawozdania.	3
C4	Ocena transportu – zdolności przenikania przez błony wybranych substancji.	3

C5	Ocena wpływu wybranych czynników fizycznych (promieniowania UV, lasera) na biologię komórek skóry. Starzenie i fotostarzenie skóry. Ocena wpływu promieniowana UV na przeżywalność komórek skóry *in vitro*, produkcję wybranych białek.	3
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Wykład informacyjny, wykład konwersatoryjny, dyskusja
15.2. Seminaria	
15.3. Ćwiczenia	Ćwiczenia przedmiotowe
15.4. Inne	
15.5. e-learning	

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Ocena z kolokwium. Ocena aktywności studenta na zajęciach, udziału w dyskusji.	Uzyskanie minimum 60% możliwych punktów z kolokwium końcowego obejmującego zakres materiału prezentowanego podczas wykładów i omawianego na ćwiczeniach.
P_W02	Ocena z kolokwium. Ocena aktywności studenta na zajęciach, udziału w dyskusji. udziału w dyskusji. Ocena z kolokwium.	Uzyskanie minimum 60% możliwych punktów z kolokwium końcowego obejmującego zakres materiału prezentowanego podczas wykładów i omawianego na ćwiczeniach.
P_W03	Ocena z kolokwium. Ocena aktywności studenta na zajęciach, udziału w dyskusji.	Uzyskanie minimum 60% możliwych punktów z kolokwium końcowego obejmującego zakres materiału prezentowanego podczas wykładów i omawianego na ćwiczeniach.
P_U01	Obserwacja aktywności na zajęciach praktycznych. Ocena sprawozdania z ćwiczeń.	Frekwencja i aktywny udział w ćwiczeniach. Zaliczone sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń.
P_U02	Obserwacja aktywności na zajęciach praktycznych. Ocena sprawozdania z ćwiczeń.	Frekwencja i aktywny udział w ćwiczeniach. Zaliczone sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń.
P_K01	Ocena aktywności (wykonania zleconych prac) na zajęciach.	Pozytywna ocena rzetelności wykonanych oznaczeń - opinia uczestników zajęć zweryfikowana przez prowadzącego
P_K02	Obserwacja i ocena aktywności na zajęciach.	Pozytywna samoocena i opinia uczestników zajęć zweryfikowana przez prowadzącego

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	
	udział w ćwiczeniach	15
	udział w innych formach kształcenia	
	konsultacje	2
	łącznie	**32**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	
	przygotowanie do ćwiczeń	10
	przygotowanie do sprawdzianów	5
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	5
	łącznie	**20**
Łącznie		**52**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**
18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot		
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym		1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Noszczyk M. Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2013.
2. Martini M. C. Kosmetologia i farmakologia skóry. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2006.
3. Adamski Z, A. Kaszuba A. Dermatologia dla kosmetologów. Wrocław, Elsevier Urban & Partner, 2010.
4. Błaszczyk-Kostanecka M., Wolska H. Dermatologia w praktyce. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2006.
5. Lamer-Zarawska E., Chwała C., Gwerdys A. Rośliny w kosmetyce i kosmetologii przeciwstarzeniowej. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2012.
6. Peters I.B. Kosmetyka. Wydawnictwo REA, Warszawa 2012.
7. Petsitis X., Kipper K. Kosmetyka ozdobna i pielęgnacja twarzy. Wydawnictwo MedPharm Polska, Wrocław 2007.
8. Stokłosowa S.: Hodowla komórek i tkanek. PWN, Warszawa 2004.

19.2. Uzupełniająca

1. Schroeder G. Kosmetyki – bioaktywne składniki. Wydawnictwo Cursiva, Poznań, 2012.
2. Schroeder G. Kosmetyki – chemia dla ciała. Wydawnictwo Cursiva, Poznań, 2011.
3. Dover J. S. Kosmeceutyki. Wrocław, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, 2006.
4. Dover J. S., Rubin. Pilingi chemiczne. Wrocław, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, 2008.
5. Padlewska K. Medycyna estetyczna i kosmetologia. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Wydanie I, 2014.
6. Sieroń A., Cieślar G., Stanek A. Wellness, Spa, Anty-Aging. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Wydanie I, 2013.
7. Brody H.J. Peelingi i resurfacing skóry. Lublin, Wydawnictwo CZELEJ Sp. z o.o., 2001.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala wykładowa/pracownia hodowli komórek Zakładu Biologii Komórki, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8

20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Biologii Komórki, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8, p.III. Godzina konsultacji według harmonogramu obowiązującego w określonym semestrze danego roku akademickiego
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Uzyskanie poniżej 56% maksymalnej punktacji z egzaminu pisemnego	Uzyskanie 56% - 73% maksymalnej punktacji z egzaminu pisemnego	Uzyskanie 74% - 91% maksymalnej punktacji z egzaminu pisemnego	Uzyskanie 92% - 98 % maksymalnej punktacji z egzaminu pisemnego
P_W02	Uzyskanie poniżej 56% maksymalnej punktacji z egzaminu pisemnego	Uzyskanie 56% - 73% maksymalnej punktacji z egzaminu pisemnego	Uzyskanie 74% - 91% maksymalnej punktacji z egzaminu pisemnego	Uzyskanie 92% - 98 % maksymalnej punktacji z egzaminu pisemnego
P_W03	Uzyskanie poniżej 56% maksymalnej punktacji z egzaminu pisemnego	Uzyskanie 56% - 73% maksymalnej punktacji z egzaminu pisemnego	Uzyskanie 74% - 91% maksymalnej punktacji z egzaminu pisemnego	Uzyskanie 92% - 98 % maksymalnej punktacji z egzaminu pisemnego
P_U01	20 % nieusprawiedliwionych nieobecności na ćwiczeniach, brak umiejętności samodzielnej pracy	posiadanie umiejętności praktycznych, które wykonywane są z pomocą prowadzącego ćwiczenia	Posiadanie umiejętności samodzielnej pracy	Posiadanie umiejętności samodzielnej pracy oraz umiejętności formułowania wniosków wykorzystywanych w dalszych działaniach
P_U02	20 % nieusprawiedliwionych nieobecności na ćwiczeniach, brak umiejętności samodzielnej pracy	Posiadanie umiejętności praktycznych, które wykonywane są z pomocą prowadzącego ćwiczenia	Posiadanie umiejętności samodzielnej pracy	Posiadanie umiejętności samodzielnej pracy oraz umiejętności formułowania wniosków wykorzystywanych w dalszych działaniach
P_K01	Brak rzetelnego postępowania w badaniach laboratoryjnych lub przedstawianiu wyników.	Rzetelne postępowanie w badaniach laboratoryjnych i przedstawianie wiarygodnych wyników.	Widoczna rzetelność i staranność w wykonywaniu prac badawczych i przedstawianiu wyników.	Zdecydowanie widoczna, nie budząca żadnych wątpliwości rzetelność i staranność w wykonywaniu prac badawczych i przedstawianiu wyników.
P_K02	Widoczna postawa lekceważąca konieczność pogłębiania wiedzy. Brak świadomości swojej niedoskonałości. Ignorancja.	Świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej.	Świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie w oparciu o rzetelne źródła.	Wysoka świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie w oparciu o rzetelne źródła, poparta działaniami poszukiwania

				wiarygodnych informacji.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia drugiego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa modułu/przedmiotu: BIOCHEMIA MEDYCZNA	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Biochemii, Sosnowiec, ul. Jedności 8, tel. 32 3641070, www.biochemia.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Prof. dr hab. n. med. Ludmiła Węglarz, e-mail: lweglarz@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Celem nauczania jest pogłębienie znajomości struktury molekularnej organizmu oraz procesów metabolicznych i ich powiązanie z mechanizmem procesu chorobowego. Zakres nauczania obejmuje biochemiczne aspekty przyczyn i mechanizmów patologicznych w organizmie człowieka.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Posiada wiedzę dotyczącą biologii komórki, podstawowych przemian metabolicznych i mechanizmów utrzymania jej homeostazy. Potrafi posługiwać się sprzętem laboratoryjnym. Potrafi wykorzystywać obliczenia stosowane w chemii.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Posiada poszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu fizykochemicznych, biologicznych i biochemicznych podstaw funkcjonowania organizmu człowieka	K2_W01
P_W02	Zna główne i poboczne szlaki metaboliczne w komórkach ludzkich oraz biochemiczne przyczyny i uwarunkowania określonych procesów patologicznych	K2_W06 K2_W09
P_W03	Wykazuje uporządkowaną i poszerzoną znajomość funkcjonowania organizmu człowieka na poziomie narządów i układów. Rozumie zależności pomiędzy budową i funkcją narządów i układów oraz związki między ich czynnością a procesami biochemicznymi zachodzącymi na poziomie komórkowym i molekularnym	K2_W07 K2_W09
P_U01	Umie wykonać jakościowe i ilościowe badania biochemiczne wykorzystywane w medycynie	K2_U03
P_U02	Potrafi analizować uzyskiwane wyniki badań i formułować odpowiednie wnioski	K2_U10 K2_U17 K2_U19 K2_U20

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	ćwiczenia	seminaria	inne	e-learning
P_W01	x	x			
P_W02	x	x			
P_W03	x	x			
P_U01		x			
P_U02		x			

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Białka strukturalne macierzy pozakomórkowej i powiązane aspekty medyczne	3
W2	Glikozoaminoglikany/proteoglikany macierzy pozakomórkowej i powiązane aspekty medyczne	3
W3	Białka hemowe i powiązane aspekty medyczne	4
W4	Zaburzenia metaboliczne węglowodanów	4
W5	Zaburzenia metaboliczne lipidów	2
W6	Lipoproteiny i ich metaboliczne zaburzenia	4
W7	Zaburzenia metabolizmu aminokwasów	4
W8	Biochemia porfiryn i powiązane aspekty medyczne	2
W9	Biochemia barwników żółciowych i aspekty medyczne	2
W10	Metaboliczne aspekty kancerogenezy	2
Łącznie		**30**
14.2. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Wizualizacja informacji strukturalnej w biochemii	3
C2	Eksperymentalne wykrywanie i usuwanie anionorodnika ponadtlenkowego. Wpływ allopurinolu na kinetykę uwalniania anionorodnika ponadtlenkowego w reakcji katalizowanej przez oksydazę ksantynową	3
C3	Jakościowe i ilościowe oznaczanie cholesterolu. Wykrywanie kwasów żółciowych w żółci	3
C4	Oznaczanie mocznika, kreatyniny i kwasu moczowego w płynach biologicznych.	3
C5	Oznaczanie kwasu δ-aminolewulinowego i barwników żółciowych w płynach biologicznych.	3
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**45**

15. Metody kształcenia

15.1. Wykład	Wykład informacyjny, wykład problemowy, wykład konwersatoryjny
15.2. Ćwiczenia	Ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, metody projektów, metody programowane z użyciem komputera, metody wykorzystujące Internet, dyskusja dydaktyczna, objaśnienie lub wyjaśnienie problemu
15.4. Inne	
15.5. e-learning	

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia

P_W01	Kolokwium pisemne - testy z zadaniami otwartymi i zamkniętymi, sprawdzian ustny; przeprowadzenie analiz nieznanych próbek, wykonanie reakcji charakterystycznych, prezentacja wyników	zaliczenie ustne lub pisemne (powyżej 60% poprawnych odpowiedzi), uzyskanie prawidłowych wyników badań, przygotowanie sprawozdania
P_W02	Kolokwium pisemne - testy z zadaniami otwartymi i zamkniętymi, sprawdzian ustny; przeprowadzenie analiz nieznanych próbek, wykonanie reakcji charakterystycznych, prezentacja wyników	zaliczenie ustne lub pisemne (powyżej 60% poprawnych odpowiedzi), uzyskanie prawidłowych wyników badań, przygotowanie sprawozdania
P_W03	Kolokwium pisemne - testy z zadaniami otwartymi i zamkniętymi; sprawdzian ustny; przeprowadzenie analiz nieznanych próbek, wykonanie reakcji charakterystycznych, prezentacja wyników	zaliczenie ustne lub pisemne (powyżej 60% poprawnych odpowiedzi), uzyskanie prawidłowych wyników badań, przygotowanie sprawozdania
P_U01	przeprowadzenie analiz nieznanych próbek, wykonanie reakcji charakterystycznych, prezentacja wyników	uzyskanie prawidłowych wyników badań, przygotowanie sprawozdania
P_U02	prezentacja ustna i pisemna wyników	przygotowanie pisemnego sprawozdania z przeprowadzonych badań

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	30
	udział w ćwiczeniach	15
	Obecność na egzaminie pisemnym	2
	konsultacje	5
	łącznie	**52**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do ćwiczeń	5
	przygotowanie do sprawdzianów	10
	przygotowanie do egzaminu	10
	łącznie	**25**
Łącznie		**77**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	2

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Robert K. Murray, Daryl K. Granner, Victor W. Rodwell. Biochemia Harpera. Wydanie III-V. PZWL Warszawa 2008
2. Bańkowski E. Biochemia. Podręcznik dla studentów uczelni medycznych. Wydanie i-III. Elsevier Urban & Partner Wrocław 2009
3. Skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych z biochemii dla studentów Wydziału Farmaceutycznego z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, pod red. Węglarz L., Wydawnictwo Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, Katowice, 2017

19.2. Uzupełniająca

1. Koolman J, Rohm KH. Biochemia. Ilustrowany przewodnik. PZWL Warszawa 2005
2. Hames D, Hooper N. Biochemia Krótkie wykłady. PWN Warszawa 2010

3. Ćwiczenia z biochemii. Pod red. Kłyszejko-Stefanowicz L.. PWN Warszawa 2005
4. Kędryna T., Gałka-Walczak M., Ostrowska B. Wybrane zagadnienia z biochemii ogólnej z ćwiczeniami. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2001

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	dostępne na stronie www.biochemia.sum.edu.pl
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	wykłady – sala wykładowa Wydziału Farmaceutycznego ćwiczenia laboratoryjne – sala ćwiczeń Katedry i Zakładu Biochemii
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Biochemii WF, godziny konsultacji uzgadniane z osobami prowadzącymi zajęcia
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Uzyskał na kolokwium poniżej 60% poprawnych odpowiedzi.	Posiada wiedzę o strukturze i funkcji biomolekuł. Zna zasady metod wykorzystywanych w badaniach laboratoryjnych i wykonuje reakcje charakterystyczne dla składników chemicznych komórki.	Potrafi opisać strukturę i funkcję właściwości funkcjonalne biomolekuł. Zna zasady metod wykorzystywanych w biochemicznych badaniach laboratoryjnych i wykonuje reakcje charakterystyczne dla składników chemicznych komórki oraz wnioskuje o ich właściwościach fizykochemicznych.	Potrafi przedstawić właściwości strukturalne, fizyko-chemiczne i funkcje biologiczne biomolekuł. Zna zasady metod i chemizm reakcji wykorzystywanych w biochemicznych badaniach laboratoryjnych i wykonuje reakcje charakterystyczne dla składników chemicznych komórki oraz wnioskuje o ich właściwościach fizykochemicznych.
P_W02	Uzyskał na kolokwium poniżej 60% poprawnych odpowiedzi.	Potrafi opisać szlaki metaboliczne, wskazać biorące w nich udział kluczowe enzymy i koenzymy Potrafi wskazać rolę szlaków metabolicznych w zdrowiu i chorobie.	Zna przebieg głównych szlaków metabolicznych z uwzględnieniem intermedtiatów, enzymów i ich kofaktorów. Rozumie znaczenie przemian biochemicznych i ich wzajemne powiązania oraz nieprawidłowości w przebiegu określonych stanów patologicznych.	Zna wszystkie reakcje głównych i pobocznych szlaków metabolicznych z uwzględnieniem metabolitów pośrednich i biorących w nich udział enzymów i koenzymów. Potrafi wskazać znaczenie przemian biochemicznych i powiązać ze sobą określone szlaki metaboliczne oraz wskazać ich defekty w przebiegu określonych patologii.

P_W03	Uzyskał na kolokwium poniżej 60% poprawnych odpowiedzi.	Rozumie znaczenie znajomości metabolizmu człowieka zdrowego do oceny jego stanów patologicznych.	Wnioskuje o funkcjonowaniu organizmu jako całości w oparciu o znajomość procesów biochemicznych zachodzących na poziomie komórkowym, narządowym, układowym w warunkach patologicznych.	Wnioskuje o funkcjonowaniu organizmu jako całości w oparciu o znajomość procesów biochemicznych zachodzących na poziomie komórkowym, narządowym, układowym i między układowym w warunkach fizjologicznych i patologicznych.
P_U01	Brak prawidłowo przeprowadzonych oznaczeń. Brak umiejętności w ocenie przyczyn błędnych wyników badań.	Potrafi oznaczyć parametry biochemiczne komórek i stężenia ważnych biologicznie związków. Zna zasady metod wykorzystywanych w badaniach laboratoryjnych. Uzyskał wyniki ilościowych i jakościowych badań biologicznie ważnych związków.	Potrafi oznaczyć parametry biochemiczne komórek i stężenia ważnych biologicznie związków. Zna zasady metod wykorzystywanych w biochemicznych badaniach laboratoryjnych. Uzyskał w granicach dopuszczalnego błędu wyniki ilościowych i jakościowych badań biologicznie ważnych związków.	Potrafi oznaczyć parametry biochemiczne komórek i stężenia ważnych biologicznie związków. Zna zasady metod i chemizm reakcji wykorzystywanych w biochemicznych badaniach laboratoryjnych. Uzyskał wiarygodne wyniki ilościowych i jakościowych badań biologicznie ważnych związków.
P_U02	Brak umiejętności w interpretacji uzyskanych wyników wykonanych analiz.	Potrafi analizować wyniki wykonanych badań i wyciągać na ich podstawie wnioski.	Potrafi analizować wyniki wykonanych badań w odniesieniu do określonych patologii i formułować wnioski.	Potrafi analizować i interpretować uzyskane wyniki wykonanych badań w aspekcie występowania określonych patologii oraz formułować prawidłowe wnioski.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** I
6. Nazwa modułu/przedmiotu: KOMÓRKOWE I MOLEKULARNE MECHANIZMY DZIAŁANIA LEKÓW	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Chemii i Analizy Leków, 41-200 Sosnowiec, ul. Jagiellońska 4, chemlek@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Dr hab. n. farm. Dorota Wrześniok	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z mechanizmami działania wybranych grup leków na poziomie komórkowym i molekularnym. Ponadto celem przedmiotu jest wykształcenie umiejętności stosowania zaawansowanych metod, wykorzystywanych w zakresie oceny procesów biochemicznych, na poziomie komórkowym.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Wiedza z zakresu fizjologii człowieka na poziomie podstawowym. Znajomość zasad pracy w laboratorium. Podstawowa wiedza o strukturze i właściwościach związków organicznych.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Posiada wiedzę z zakresu zależności między efektem działania substancji leczniczych a procesami zachodzącymi na poziomie komórkowym i molekularnym, z uwzględnieniem przydatności terapeutycznej	K2_W07
P_W02	Wykazuje znajomość nowoczesnych technik laboratoryjnych stosowanych w ocenie procesów biochemicznych na poziomie komórkowym	K2_W27
P_U01	Potrafi przeprowadzić analizę wybranych procesów komórkowych i opracować pisemnie otrzymane wyniki	K2_U03 K2_U19

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x	x	x		x
P_W02		x	x		x
P_U01			x		x

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Wprowadzenie do mechanizmów działania leków – podstawowe pojęcia i definicje	2
W2	Udział leków w przekaźnictwie neurochemicznym w obwodowym układzie nerwowym	2
W3	Leki modulujące neuroprzekaźnictwo w ośrodkowym układzie nerwowym	2
W4	Mechanizmy działania leków stosowanych w terapii bólu	2

W5	Inhibitory odpowiedzi immunologicznej	2
W6	Molekularne podstawy działania leków przeciwwirusowych i przeciwgrzybiczych	2
W7	Mechanizmy działania leków stosowanych w chorobach układu sercowo-naczyniowego	3
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Mechanizmy działania leków regulujących funkcje układu pokarmowego	2
S2	Kanabinoidy – chemiczne i farmakologiczne aspekty lecznicze	2
S3	Mechanizmy działania leków znieczulających ogólnie i miejscowo	2
S4	Metody oceny przeżywalności i liczebności komórek w wybranej populacji	2
S5	Metodologia oceny homeostazy komórkowej	4
S6	Induktory apoptozy komórkowej	3
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Ocena przeżywalności i liczebności komórek w populacji	4
C2	Analiza fragmentacji DNA oraz cyklu komórkowego	4
C3	Ocena wewnątrzkomórkowego poziomu tioli	4
C4	Interpretacja i opracowanie uzyskanych wyników	3
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**45**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Metoda podająca (wykład informacyjny), metoda problemowa (wykład problemowy), metody eksponujące (film), e-learning
15.2. Seminaria	Metody problemowe - dyskusja, klasyczna metoda problemowa, metody aktywizujące
15.3. Ćwiczenia	Metody praktyczne – ćwiczenia laboratoryjne
15.4. Inne	
15.5. e-learning	Metoda podająca

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Sprawdzian pisemny – opisowy, sprawdzian ustny - kolokwium	min. 60% poprawnych odpowiedzi
P_W02	Sprawdzian pisemny – opisowy, sprawdzian ustny - kolokwium	min. 60% poprawnych odpowiedzi
P_U01	Przeprowadzenie analiz przewidzianych w treściach programowych	Poprawne wykonanie analiz

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	15
	udział w egzaminie	2

	konsultacje	5
	łącznie	**52**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	5
	przygotowanie do ćwiczeń	5
	przygotowanie do sprawdzianów	5
	przygotowanie do egzaminu	10
	łącznie	**25**
Łącznie		**77**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**3**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavecz, H. J. Roth: Chemia Medyczna; MedPharm Polska 2012

Aktualne artykuły naukowe wskazane przez prowadzącego

19.2. Uzupełniająca

G. Patrick: Chemia leków – krótkie wykłady, PWN W-wa 2013

M. Zając, E. Pawełczyk, A. Jelińska: Chemia leków; Wydawnictwo Naukowe Akademii Medycznej, Poznań 2006.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Literatura, instrukcje do ćwiczeń
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala seminaryjna Katedry i Zakładu Chemii i Analizy Leków, Pracownia badań biologicznych i fizykochemicznych, Centrum Dydaktyczne WFzOML w Sosnowcu
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Chemii i Analizy Leków
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Nie posiada wiedzy ujętej w zakresie efektu kształcenia	Posiada podstawowa wiedzę na temat zależności między efektem działania substancji leczniczych a procesami zachodzącymi na poziomie komórkowym	Posiada wiedzę z zakresu zależności między efektem działania substancji leczniczych a procesami zachodzącymi na poziomie komórkowym i molekularnym	Posiada wiedzę z zakresu zależności między efektem działania substancji leczniczych a procesami zachodzącymi na poziomie komórkowym i molekularnym, z uwzględnieniem przydatności terapeutycznej
P_W02	Nie posiada wiedzy ujętej w zakresie efektu kształcenia	Wykazuje podstawową znajomość technik laboratoryjnych stosowanych w badaniach *in vitro*	Wykazuje znajomość nowoczesnych technik laboratoryjnych stosowanych w ocenie procesów biochemicznych na poziomie komórkowym	Zna i potrafi omówić nowoczesne techniki laboratoryjne stosowane w ocenie procesów biochemicznych na poziomie komórkowym

P_U01	Nie posiada umiejętności ujętych w zakresie efektu kształcenia	Potrafi z pomocą prowadzącego przeprowadzić analizę wybranych procesów komórkowych	Potrafi przeprowadzić analizę wybranych procesów komórkowych i z pomocą nauczyciela dokonać interpretacji otrzymanych wyników	Potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę wybranych procesów komórkowych i dokonać interpretacji otrzymanych wyników

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** I
6. Nazwa modułu/przedmiotu: MARKETING I ZARZĄDZANIE W BIOTECHNOLOGII MEDYCZNEJ	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Zakład Farmakoekonomiki i Farmacji Społecznej, 41-200 Sosnowiec, ul. Ostrogórska 30, kzfarme@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr n. ekon. Ewa Blacha	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: - Przekazanie nowoczesnej i praktycznej wiedzy z zakresu marketingu i zarządzania w biotechnologii medycznej - Poznanie skutecznych strategii planów marketingowych i budowy wizerunków firmy - Umiejętność utrzymywania korzystnych relacji z otoczeniem	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Brak	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Zna podstawowe elementy zasad organizacyjnych firmy w działalności zawodowej biotechnologa	K2_W2
P_W02	Posiada poszerzoną widzę w zakresie marketingu, zarządzania i organizacji przedsiębiorstw	K2_W3, K2_W30, K2_W31
P_U01	Wykazuje umiejętności prognozowania i wnioskowania na podstawie danych uzyskanych z różnych źródeł oraz przeprowadzonych analiz w zakresie marketingu, zarządzania i organizacji przedsiębiorstw	K2_U17
P_U02	Potrafi rzetelnie zbierać, oceniać materiały źródłowe i opracowywać je w wykorzystywanych analizach związanych z marketingiem	K2_U18
P_K01	Rozumie ważność działań zespołowych i potrafi brać odpowiedzialność za wyniki wspólnych działań marketingowych w firmie biotechnologicznej	K2_K06
P_K02	Ma świadomość odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej w szczególności związanej z marketingiem i zarządzaniem	K2_K08

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x				
P_W02	x				
P_U01	x				
P_U02	x				

P_K01	x				
P_K02	x				

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Geneza i istota marketingu, koncepcje marketingu, orientacje biznesowe przedsiębiorstw	1
W2	Proces zarządzania i planowania marketingowego, metody oceny portfela biznesów, misja i wizja firmy	2
W3	Instrumenty marketingowe, elementy marketing mix – produkt , cena, promocja, dystrybucja	3
W4	Sposoby i techniki efektywnego oddziaływania na klienta	2
W5	Badania marketingowe na rynku biotechnologii	1
W6	Organizacja i zarządzania firmami innowacyjnymi	2
W7	Aspekty prawne działalności marketingowej	2
W8	Prognozowanie i wnioskowanie na podstawie analizy danych związanych z prowadzeniem firmy biotechnologicznej w aspekcie strategii marketingowej	2
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**15**

15. Metody kształcenia

15.1. Wykład	Wykład informacyjny, opis i wyjaśnienie
15.2. Seminaria	
15.3. Ćwiczenia	
15.4. Inne	
15.5. e-learning	

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Sprawdzian pisemny	Uzyskanie min. 60% punktów w kolokwium zaliczeniowym
P_W02	Sprawdzian pisemny	Uzyskanie min. 60% punktów w kolokwium zaliczeniowym
P_U01	Sprawdzian pisemny	Uzyskanie min. 60% punktów w kolokwium zaliczeniowym
P_U02	Sprawdzian pisemny	Uzyskanie min. 60% punktów w kolokwium zaliczeniowym
P_K01	Sprawdzian pisemny	Uzyskanie min. 60% punktów w kolokwium zaliczeniowym
P_K02	Sprawdzian pisemny	Uzyskanie min. 60% punktów w kolokwium zaliczeniowym

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	
	udział w ćwiczeniach	
	udział w innych formach kształcenia	
	konsultacje	2
	łącznie	**17**

Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	
	przygotowanie do ćwiczeń	
	przygotowanie do sprawdzianów	
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	10
	łącznie	**10**
Łącznie		**27**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**1**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Ph. Kotler : Marketing, Dom Wydawniczy REBIS Sp. z.o.o., Poznań 2005,
2. E. Skawińska (red) : Podstawy marketingu,Wyd. WSB, Poznań 2005,
3. M. Michalik, B. Pilarczyk, H. Mruk : Marketing strategiczny na rynku farmaceutycznym, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2008,
4. Bukowska-Piestrzyńska : Marketing usług zdrowotnych, CeDeWu.pl, Warszawa 2009,
5. G. Sobczyk : Marketingowe zarządzanie przedsiębiorstwem, Lublin 2002,
6. K. Zimniewicz (red) : Instrumenty zarządzania we współczesnym przedsiębiorstwie – analiza krytyczna, Poznań 2006,
7. D.Dec, e.a., Innowacje i transfer technologii, Warszawa 2014,
8. Konstańczak Stefan, Etyka środowiskowa wobec biotechnologii, Wydawnictwo naukowe Akademii Pomorskiej w Słupsku, Słupsk 2003, SBN,
9. Twardowski T., Michalska A. „KOD – korzyści, oczekiwania, dylematy w biotechnologii", Wyd. Agencja Edytor, Poznań 2001.

19.2. Uzupełniająca

1. M. Fibich, A. Kochaniec, A. Wiśniewska : Marketing – Podręcznik akademicki z ćwiczeniami, WSP, Warszawa 2009,
2. Czasopisma : „Marketing i Rynek", „Marketing w Praktyce",
3. Zasoby internetu.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Rzutnik multimedialny
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala wykładowa, sala seminaryjna
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Farmakoekonomiki i Farmacji Społecznej
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Student nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu zasad organizacyjnych firmy w działalności zawodowej biotechnologa	Student zna podstawowe zasady organizacyjne firmy w działalności zawodowej biotechnologa	Student potrafi wyjaśniać, rozumieć zasady zasad organizacyjne firmy w działalności zawodowej biotechnologa	Student swobodnie i samodzielnie określa (potrafi tworzyć) zasady organizacyjne firmy w działalności zawodowej biotechnologa
P_W02	Student nie posiada żadnej wiedzy z zakresu marketingu i zarządzania	Student orientuje się w niewielkim stopniu w	Student posiada elementarną wiedzę w	Student potrafi samodzielnie i poprawnie zdefiniować wszystkie elementarne

		zagadnieniach marketingu i zarządzania	zakresie marketingu i zarządzania	pojęcia z zakresu marketingu i zarządzania oraz rozumie związek i relacje jakie pomiędzy nimi zachodzą
P_U01	Student nie posiada umiejętności prognozowania i wnioskowania na podstawie danych uzyskanych z różnych źródeł oraz przeprowadzonych analiz w zakresie marketingu, zarządzania i organizacji przedsiębiorstw	Student w niewielkim zakresie posiada umiejętności prognozowania i wnioskowania na podstawie danych uzyskanych z różnych źródeł oraz przeprowadzonych analiz w zakresie marketingu, zarządzania i organizacji przedsiębiorstw	Student potrafi samodzielnie prognozować, wnioskować na podstawie danych uzyskanych z różnych źródeł oraz przeprowadzonych analiz w zakresie marketingu, zarządzania i organizacji przedsiębiorstw	Student potrafi swobodnie organizować zbieranie informacji niezbędnych do prognozowania, wnioskowania na podstawie danych uzyskanych z różnych źródeł oraz przeprowadzonych analiz w zakresie marketingu, zarządzania i organizacji przedsiębiorstw
P_U02	Student nie potrafi zbierać, oceniać materiałów źródłowych ani opracowywać ich w taki sposób, by mogły być wykorzystywane w analizach związanych z marketingiem i zarządzaniem	Student w niewielkim zakresie potrafi zbierać, oceniać materiały źródłowe, opracowywać je w taki sposób, by mogły być wykorzystywane w analizach związanych z marketingiem i zarzadzaniem	Student potrafi samodzielnie zbierać, oceniać materiały źródłowy, opracowywać je w taki sposób, by mogły być wykorzystywane w analizach związanych z marketingiem i zarządzaniem	Student swobodnie potrafi zbierać i oceniać oraz korzystać z materiałów źródłowych, opracowywać je w taki sposób, by móc je wykorzystywać w analizach związanych z marketingiem i zarzadzaniem
P_K01	Student nie rozumie ważności działań zespołowych i nie potrafi brać odpowiedzialności za wyniki wspólnych działań w zakresie marketingu w firmie	Student w niewielkim zakresie rozumie ważność działań zespołowych i potrafi brać odpowiedzialność za wyniki wspólnych działań w zakresie marketingu w firmie	Student potrafi ocenić ważność działań zespołowych, potrafi brać odpowiedzialność za wyniki wspólnych działań w zakresie marketingu w firmie	Student swobodnie i samodzielnie podejmuje działania w pracach zespołu i bierze odpowiedzialność za wyniki wspólnych działań w zakresie marketingu w firmie
P_K02	Student nie potrafi pracować w zespole i dostosowywać się w działalności do swojego miejsca w strukturach organizacyjnych jednostki	Student potrafi pracować w zespole i dostosowywać się w działalności do swojego miejsca w strukturach organizacyjnych jednostki	Student potrafi swobodnie pracować w zespole i umie dostosowywać się w działalności do swojego miejsca w strukturach organizacyjnych jednostki	Student potrafi samodzielnie organizować zespół, w którym pracuje i dostosowywać się w działalności do swojego miejsca w strukturach organizacyjnych jednostki

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. semestr:** I
6. Nazwa modułu/przedmiotu: OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ, PRAWA AUTORSKIE I POKREWNE	
7. Status modułu/przedmiotu: zajęcia obowiązkowe	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot: Zakład Farmakoekonomiki i Farmacji Społecznej, 41-200 Sosnowiec, ul. Ostrogórska 30, tel/fax: 032) 3641370, e-mail : kzfarme@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr n. ekon. Ewa Blacha, kzfarme@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: 1. Posiadanie znajomości przepisów w zakresie ochrony własności intelektualnej, przemysłowej, praw autorskich i pokrewnych; 2. Zdobycie umiejętności interpretacji przepisów prawnych z zakresu ochrony własności intelektualnej i przemysłowej; 3. Rozumienie uwarunkowań prawnych i społecznych związanych z przepisami ochrony własności intelektualnej i przemysłowej.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: brak	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i przemysłowej	K2_W28, K2_W29
P_U01	Rozumie pojęcia z zakresu ochrony własności praw autorskich i pokrewnych	K2_U09
P_K01	Zna zasady zarządzania zasobami własności intelektualnej	K2_K03, K2_K08

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
W1	x				
W2	x				

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Ochrona własności intelektualnej w polskim prawie i krajach UE	2
W2	Ochrona praw autorskich i praw pokrewnych	3
Łącznie		**5**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		0
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		0
Łącznie		**5**

Łączna liczba godzin z przedmiotu		**5**
15. Metody kształcenia		
15.1. Wykład	Wykład informacyjny	
15.2. Seminaria		
15.3. Ćwiczenia		
15.4. Inne		
15.5. e-learning		
16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Obecność na zajęciach	zaliczenie
P_U01	Obecność na zajęciach	zaliczenie
P_K01	Obecność na zajęciach	zaliczenie
17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	5
	udział w seminariach	
	udział w ćwiczeniach	
	udział w innych formach kształcenia	
	konsultacje	5
	łącznie	**10**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	
	przygotowanie do ćwiczeń	
	przygotowanie do sprawdzianów	5
	e-learning	
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	
	łącznie	**5**
Łącznie		**15**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**1**
18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot		
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym		
19. Literatura		

19.1. Podstawowa

1. A. Michalak, Interes publiczny i jego oddziaływanie na powstanie, treść i wykonywanie praw własności intelektualnej, Wyd. C.H.Beck, 2012 r.
2. Ustawa z dnia 04.02.1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych
3. Ustawa z dnia 30.06.2000 r. Prawo Własności Przemysłowej
4. Ustawa z dnia 16.04.1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji – Dz. U.1993 nr 47, poz. 211 z późn. zm.

19.2. Uzupełniająca

---

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Przepisy, ustawy, zeszyt, długopis

20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala wykładowa – Wydział Farmaceutyczny z OML w Sosnowcu
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Farmakoekonomiki i Farmacji Społecznej, Sosnowiec, ul. Ostrogórska 30
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły				
Efekt	Zaliczenie			
P_W01	Obecność na zajęciach			
P_U01	Obecność na zajęciach			
P_K01	Obecność na zajęciach			

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa modułu/przedmiotu: DIAGNOSTYKA MIKROBIOLOGICZNA Z ELEMENTAMI MIKROBIOLOGII MEDYCZNEJ	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra I Zakład Mikrobiologii i Wirusologii, 41-200 Sosnowiec, ul. Jagiellońska 4, mikrob@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Dr hab. n. med. Tomasz Wąsik, twasik@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Zdobycie przez studentów wiedzy z zakresu źródeł i zagrożeń zdrowotnych spowodowanych przez mikroorganizmy chorobotwórcze oraz umiejętności praktycznego badania mikrobiologicznego próbek materiału klinicznego.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Znajomość zagadnień z mikrobiologii i wirusologii; znajomość technik biologii molekularnej; umiejętność posługiwania się sprzętem laboratoryjnym.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu prowadzenia diagnostyki mikrobiologicznej i wirusologicznej.	K2_W11
P_W02	Ma wiedzę na temat błędów w wykonywaniu prowadzonych badań i oznaczeń z zakresu diagnostyki mikrobiologicznej.	K2_W19
P_W03	Zna nowoczesne laboratoryjne techniki diagnostyczne i identyfikacyjne stosowane w diagnostyce mikrobiologicznej i wirusologicznej.	K2_W27
P_U01	Potrafi przekazywać wiedzę o istocie wykonywanych przez siebie czynności laboratoryjnych.	K2_U02
P_U02	Potrafi posługiwać się specjalistycznym sprzętem i aparaturą stosowanymi w laboratoriach diagnostyki mikrobiologicznej i wirusologicznej.	K2_U03
P_U03	Potrafi analizować uzyskiwane wyniki badań i formułować odpowiednie wnioski.	K2_U20

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x	x	x		
P_W02	x	x	x		
P_W03	x	x	x		
P_U01	x	x	x		
P_U02	x	x	x		
P_U03	x	x	x		

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		Liczba godzin
W1	Zasady diagnostyki wirusologicznej.	2
W2	Zasady diagnostyki bakteriologicznej.	2
W3	Etiopatogeneza i diagnostyka WZW typu A i B.	2
W4	Etiopatogeneza i diagnostyka zakażenia HIV.	2
W5	Etiopatogeneza i diagnostyka wirusowych zakażeń układu oddechowego.	2
W6	Etiopatogeneza i diagnostyka zakażeń herpeswirusowych.	2
W7	Etiopatogeneza i diagnostyka wirusowych gorączek krwotocznych.	2
W8	Teoria prionu - choroby wywołane przez priony.	1
Łącznie:		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		**Liczba godzin**
S1	Metody ilościowe w wirusologii, mianowanie.	2
S2	Zakaźne czynniki subwirusowe.	2
S3	Bakteriofagi - możliwości zastosowania w medycynie.	2
S4	Diagnostyka zakażenia WZW typu C.	2
S5	Diagnostyka zakażeń HPV.	2
S6	Diagnostyka wirusowych zakażeń wertykalnych.	2
S7	Metody oznaczania lekooporności wirusów na przykładzie HIV-1.	2
S8	Diagnostyka kleszczowego zapalenia mózgu.	1
Łącznie:		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		**Liczba godzin**
C1	**Regulamin BHP. Organizacja laboratorium mikrobiologicznego.** Zasady funkcjonowania laboratorium mikrobiologicznego. **Zasady diagnostyki bakteriologicznej.** Rodzaje materiałów pobieranych do badań bakteriologicznych. Zasady pobierania i przesyłania materiałów do badań. Tok badania bakteriologicznego z uwzględnieniem metod: mikroskopowych, hodowlanych, biochemicznych, serologicznych, biologicznych, molekularnych i określania lekowrażliwości.	2
C2	**Badanie lekowrażliwości drobnoustrojów**. Metody jakościowe i ilościowe (krążkowo–dyfuzyjna, kolejnych rozcieńczeń w bulionie lub podłożu stałym, E-testów, automatyczne, molekularne).	2
C3	**Rodzaje: *Staphylococcus, Micrococcus.*** Systematyka. Występowanie, morfologia, fizjologia i podział gronkowców. Wymagania wzrostowe i podłoża różnicujące. Czynniki odpowiedzialne za chorobotwórczość gronkowców (enzymy i toksyny). Chorobotwórczość gronkowców i jej uwarunkowania, nosicielstwo. Zasady diagnostyki gronkowców.	2
C4	**Rodzaje: *Streptococcus, Enterococcus.*** Systematyka. Występowanie, morfologia i fizjologia paciorkowców. Wymagania wzrostowe i podłoża różnicujące. Zasady diagnostyki bakteriologicznej i serologicznej. Odczyn Dicków, próba Schultza-Charltona, ASO i ich interpretacja. Cechy warunkujące chorobotwórczość paciorkowców. Schorzenia wywoływane przez paciorkowcowe, powikłania, leczenie i profilaktyka.	2
C5	**Rodzaj: *Neisseria, Moraxella.*** Systematyka. Występowanie, morfologia i fizjologia. Wywoływane schorzenia, diagnostyka, leczenie i profilaktyka.	1
C6	**Rodzaje: *Corynebacterium, Listeria, Erysipelothrix, Lactobacillus.*** Systematyka. Występowanie, morfologia i fizjologia. Chorobotwórczość i	1

	profilaktyka. Diagnostyka bakteriologiczna i serologiczna (próba Eleka, odczyn Schicka).	
C7	**Laseczki tlenowe i beztlenowe (rodzaje: *Bacillus, Clostridium*)**. Występowanie, morfologia i fizjologia. Schorzenia wywoływane przez laseczki tlenowe i beztlenowe. Charakterystyka produkowanych przez nie egzotoksyn. Diagnostyka bakteriologiczna i serologiczna schorzeń wywoływanych przez laseczki tlenowe i beztlenowe.	2
C8	**Pałeczki gramujemne z rodziny *Enterobacteriaceae,* cz. I (Rodzaje: *Escherichia, Klebsiella, Proteus, Enterobacter*).** Systematyka. Systematyka, występowanie, morfologia i fizjologia. Chorobotwórczość, leczenie i profilaktyka. Diagnostyka bakteriologiczna i serologiczna, szczepy ESBL.	2
C9	**Pałeczki gramujemne z rodziny *Enterobacteriaceae,* cz. II (Rodzaje: *Salmonella, Shigella*).** Systematyka, występowanie, morfologia i fizjologia. Chorobotwórczość, leczenie i profilaktyka. Diagnostyka bakteriologiczna i serologiczna, odczyn Widala.	2
C10	**Pałeczki gramujemne niefermentujące: *Pseudomonas, Stenotrophomonas, Acinetobacter*.** Systematyka. Występowanie, morfologia i fizjologia. Chorobotwórczość, leczenie i profilaktyka. Diagnostyka bakteriologiczna.	2
C11	**Pałeczki auksotroficzne – *Haemophilus, Brucella, Legionella*.** Systematyka. Występowanie, morfologia i fizjologia. Chorobotwórczość, leczenie i profilaktyka. Diagnostyka bakteriologiczna.	2
C12	**Grzyby** (*Candida*, *Cryptococcus*, *Trichophyton*, *Epidermophyton*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Geotrichum*, *Fusarium*, *Cladosporium, Alternaria*,) promieniowce (*Actinomyces* i *Nocardia*). Systematyka. Występowanie, morfologia i fizjologia w/w drobnoustrojów. Chorobotwórczość (grzybice powierzchniowe i głębokie) i schorzenia. Diagnostyka mikrobiologiczna i serologiczna, leczenie i profilaktyka.	2
C13	**Repetytorium i egzamin praktyczny**	**3**
Łącznie		**25**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**55**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Metoda podająca: wykład informacyjny, objaśnienie
15.2. Seminaria	Metoda problemowa: dyskusja dydaktyczna
15.3. Ćwiczenia	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne, pokaz
15.4. Inne	-
15.5. e-learning	-

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01, P_W02, P_W03	Sprawdzian pisemny (zadania otwarte), egzamin pisemny	Minimum 60%
P_U01, P_U02, P_U03	Sprawdzian pisemny (zadania otwarte), egzamin pisemny; obserwacja (ocena studenta na ćwiczeniach), Sprawdzian praktyczny (egzamin praktyczny).	Minimum 60%

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	25
	udział w innych formach kształcenia	-
	konsultacje, obecność na egzaminie	5
	łącznie	**60**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	10
	przygotowanie do ćwiczeń	10
	przygotowanie do sprawdzianów	10
	przygotowanie do egzaminu	10
	łącznie	**40**
Łącznie		**100**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**4**
18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot		
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		**2**
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym		**2**

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Szewczyk E. M. Diagnostyka bakteriologiczna, PWN, Warszawa 2013.
2. Heczko P.B., Wróblewska M., Pietrzyk A. Mikrobiologia lekarska, PZWL, 2014.
3. Murray P., Rosenthal K., Pfaller M. Mikrobiologia. Elsevier, Urban and Partner, 2011.
4. Kayser F., Bienz K., Eckert J., Zinkernagel R. Mikrobiologia lekarska, PZWL, 2007.
5. Collier L., Oxford J.: Wirusologia. PZWL, Warszawa 2001.

19.2. Uzupełniająca

1. Gołąb J., Jakubisiak M., Lasek W.: Immunologia. PWN. 2004.
2. Piekarowicz A.: Podstawy wirusologii molekularnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2004.
3. Salyers A.A., Whitt D.D. Mikrobiologia: różnorodność, chorobotwórczość i środowisko. PWN, Warszawa 2005.
4. Singelton P. Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie. PWN, Warszawa 2000.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Instrukcje, zeszyt, długopis, kalkulator
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	**Wykład:** sala wykładowa - ul. Jagiellońska 4, Sosnowiec **Ćwiczenia:** sala ćwiczeniowa (nr 212), Katedra i Zakład Mikrobiologii i Wirusologii - ul. Jagiellońska 4, Sosnowiec **Seminaria:** sala ćwiczeniowa (nr 212), Katedra i Zakład Mikrobiologii i Wirusologii - ul. Jagiellońska 4, Sosnowiec
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Mikrobiologii i Wirusologii (ul. Jedności 8, Sosnowiec
20.5. Inne	-

21. Formy oceny – szczegóły				
Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną	Wymienia podstawowe etapy diagnostyki mikrobiologicznej bez podania ich charakterystyki.	Wymienia podstawowe etapy diagnostyki mikrobiologicznej z podaniem i omówieniem ich podstawowej charakterystyki.	Wymienia etapy diagnostyki mikrobiologicznej z podaniem i omówieniem ich charakterystyki oraz procedurą wykonania.
P_W02	Nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną	Ma podstawową wiedzę na temat błędów w wykonywaniu prowadzonych badań bez podania ich przyczyn i charakterystyki.	Ma wiedzę na temat błędów w wykonywaniu prowadzonych badań z ogólnym podaniem ich przyczyn i charakterystyki.	Ma ugruntowaną wiedzę na temat błędów w wykonywaniu prowadzonych badań z rozumowym podaniem ich przyczyn i charakterystyki.
P_W03	Nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną	Wymienia podstawowe techniki diagnostyczne i identyfikacyjne stosowane w diagnostyce mikrobiologicznej i wirusologicznej bez podania ich charakterystyki.	Wymienia techniki diagnostyczne i identyfikacyjne stosowane w diagnostyce mikrobiologicznej i wirusologicznej z podaniem i omówieniem ich podstawowej charakterystyki.	Wymienia techniki diagnostyczne i identyfikacyjne stosowane w diagnostyce mikrobiologicznej i wirusologicznej z podaniem i omówieniem ich charakterystyki oraz procedurą wykonania.
P_U01	Nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną	Potrafi zrelacjonować w sposób ogólny wykonywane przez siebie czynności laboratoryjne bez ich charakterystyki.	Potrafi zrelacjonować wykonywane przez siebie czynności laboratoryjne z ich ogólną charakterystyką.	Potrafi zrelacjonować wykonywane przez siebie czynności laboratoryjne z ich charakterystyką i wyjaśnieniem zasadności i celowości ich wykonania.
P_U02	Nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną	Potrafi posługiwać się specjalistycznym sprzętem i aparaturą stosowanymi w laboratoriach diagnostyki mikrobiologicznej i wirusologicznej bez znajomości ich funkcjonowania.	Potrafi posługiwać się specjalistycznym sprzętem i aparaturą stosowanymi w laboratoriach diagnostyki mikrobiologicznej i wirusologicznej z ogólną znajomością ich funkcjonowania.	Potrafi posługiwać się specjalistycznym sprzętem i aparaturą stosowanymi w laboratoriach diagnostyki mikrobiologicznej i wirusologicznej ze znajomością ich funkcjonowania i zasadności użycia.
P_U03	Nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną	Potrafi analizować uzyskiwane wyniki badań bez formułowania odpowiednich wniosków.	Potrafi analizować uzyskiwane wyniki badań z formułowaniem ogólnych wniosków.	Potrafi analizować ze zrozumieniem uzyskiwane wyniki badań z formułowaniem szczegółowych wniosków.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa modułu/przedmiotu: ZWIERZĘTA LABORATORYJNE	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot: **Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy** 41-200 Sosnowiec ul. Ostrogórska 30 Tel/fax 32 269 9825 e-mail: bioanaliza@sum.edu.pl strona www biotoks.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab. n. med. Jerzy Stojko e-mail: jstojko@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Zapoznanie studentów z ogólnymi i szczegółowymi aspektami w zakresie fizjologii i anatomii zwierząt laboratoryjnych jako modelu doświadczalnego. Podstawy i uwarunkowania etyczno-prawne doświadczeń na zwierzętach. Ocena i kategoryzacja inwazyjności badań na żywych zwierzętach kręgowych. Wprowadzenie podstawowych technik biomedycznych jako przygotowanie do samodzielnego prowadzenia podstawowych procedur eksperymentalnych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Wiedza w zakresie biologii ogólnej, zoologii oraz podstawy fizjologii człowieka i zwierząt.	

12. Efekty kształcenia

Numer efektu kształcenia	Efekty kształcenia Student, który zaliczył moduł/przedmiot:	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu biologicznych, zoologicznych i hodowlanych podstaw funkcjonowania organizmów zwierzęcych.	K2_W01
P_W02	Posiada uporządkowaną i poszerzoną znajomość funkcjonowania organizmów na poziomie narządów i układów. Rozumie związki pomiędzy budową i funkcją narządów i układów oraz związki przyczynowo - skutkowe na poziomie biochemicznym, komórkowym i narządowym.	K2_W07
P_W03	Wykazuje znajomość podstaw dobrej praktyki laboratoryjnej opartej na dowodach. Potrafi wyjaśnić etyczno–prawne uwarunkowania badań eksperymentalnych na zwierzętach.	K2_W16
P_U01	Potrafi prowadzić ocenę i kategoryzację inwazyjności prowadzonych badań i procedur biomedycznych.	K2_U11
P_ U02	Potrafi zaplanować właściwe pomiary i analizy w prowadzonej procedurze badawczej.	K2_U16
P_K01	Ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej i potrafi dobrać właściwe źródła wiedzy.	K2_K01

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych					
	wykład	seminarium	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia praktyczne	inne	e-learning
P_W01	X	X		X		
P_W02	X	X		X		
P_W03	X	X		X		
P_U01	X	X		X		
P_U02	X	X		X		

P_K01	X	X		X		

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Etyczne aspekty doświadczeń na zwierzętach laboratoryjnych.	2
W2	Dobór zwierząt do badań doświadczalnych.	3
W3	Definicje pojęć hodowlanych oraz genetycznych organizmów wykorzystywanych do testów biomedycznych	3
W4	Opracowanie wzorców fizjologiczno-hodowlanych zwierząt laboratoryjnych.	2
W5	Zwierzęta transgeniczne jako model eksperymentalny.	2
W6	Interpretacja wyników doświadczeń na zwierzętach – przeliczniki między- i wewnątrzgatunkowe.	3
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Podstawowe regulacje prawne w konwencji ochrony zwierząt wykorzystywanych w procedurach doświadczalnych i naukowych.	4
S2	Skala inwazyjności badań na żywych kręgowcach.	2
S3	Wybrane zagadnienia hodowli zwierząt laboratoryjnych.	4
S4	Gnotobiologia. Status higieniczny zwierząt laboratoryjnych.	2
S5	Zasady monitorowania stanu zdrowia zwierząt laboratoryjnych.	3
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: ćwiczenia		
C1	Anatomiczne, fizjologiczne i hodowlane parametry wybranych gatunków zwierząt laboratoryjnych (mysz, szczur, królik, świnka morska, chomik).	6
C2	Praktyczne aspekty anatomii topograficznej.	7
C3	Podstawowe zabiegi lekarsko-weterynaryjne mające zastosowanie w badaniach eksperymentalnych.	6
C4	Przegląd podstawowych procedur wykorzystywanych w badaniach eksperymentalnych.	6
Łącznie		**25**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**60**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Wykłady programowe informacyjne i problemowe.
15.2 Seminaria	Zajęcia programowe informacyjne, problemowe i konwersatoryjne.
15.3. Ćwiczenia	Pokaz praktyczny, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne
15.4. Inne	
15.5. e-learning	Platforma informacyjna, wykłady.

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte / testowe	Min 61% poprawnych odpowiedzi
P_W02	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte / testowe	Min 61% poprawnych odpowiedzi
P_W03	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte	Min 61% poprawnych odpowiedzi
P_U01	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte. Obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Min 61% poprawnych odpowiedzi; poprawne

		wykonanie przedmiotowego zadania.
P_U02	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte/testowe Obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Min61% poprawnych odpowiedzi; poprawne wykonanie przedmiotowego zadania.
P_K01	Obserwacja i ocena aktywności na zajęciach. Recenzja dyskusji problemowych.	Poprawne wykonanie przedmiotowego zadania.

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	Udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	25
	konsultacje	5
	łącznie	**60**
Samodzielna praca studenta		
	przygotowanie do ćwiczeń	10
	przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń	10
	przygotowanie do zaliczenia pisemnego z przedmiotu	10
	przygotowanie do egzaminu	10
	łącznie	**40**
Łącznie		**100**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**4**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Brylińska J., Kwiatkowska J.: Zwierzęta laboratoryjne – metody hodowli i doświadczeń. Uniwersitas - Kraków 1996.
2. Opracowania Europejskiej Konwencji w sprawie ochrony zwierząt kręgowych wykorzystywanych dla celów doświadczalnych i innych celów naukowych.

19.2. Uzupełniająca

1. Aktualne publikacje pod patronatem Laboratory Animals.
2. Aktualizacje i statystyki dotyczące zwierząt laboratoryjnych PAN.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Prezentacje poglądowe, materiał biologiczny do ćwiczeń praktycznych.
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	wykłady – sala wykładowa Wydziału Farmaceutycznego z OML w Sosnowcu, Sale seminaryjne Katedry i Zakład Toksykologii i Bioanalizy Wydziału Farmaceutycznego z OML w Sosnowcu, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy Wydziału Farmaceutycznego z OML w Sosnowcu, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec zgodnie z ustalonym harmonogramem
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Niewystarczająca wiedza z zakresu biologicznych i zoologicznych podstaw funkcjonowania organizmów zwierzęcych. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 61% pracy pisemnej.	Elementarna wiedza na temat biologicznych i zoologicznych podstaw funkcjonowania organizmów zwierzęcych. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej.	Wiedza na temat biologicznych i zoologicznych podstaw funkcjonowania organizmów zwierzęcych. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna wiedza na temat biologicznych i zoologicznych podstaw funkcjonowania organizmów zwierzęcych. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej
P_W02	Niewystarczająca wiedza z zakresu funkcjonowania organizmów na poziomie narządów i układów oraz wpływu czynników środowiskowych na organizmy zwierzęce. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 61% pracy pisemnej.	Elementarna wiedza z zakresu funkcjonowania organizmów na poziomie narządów i układów oraz wpływu czynników środowiskowych na organizmy zwierzęce. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej.	Wiedza na temat funkcjonowania organizmów na poziomie narządów i układów oraz wpływu czynników środowiskowych na organizmy zwierzęce. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna wiedza na temat funkcjonowania organizmów na poziomie narządów i układów oraz wpływu czynników środowiskowych na organizmy zwierzęce. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej
P_W03	Brak elementarnej znajomości podstaw dobrej praktyki laboratoryjnej w procedurach eksperymentalnych na zwierzętach kręgowych. Brak wiedzy na temat prawnych i etycznych uwarunkowań badań eksperymentalnych na zwierzętach. Brak udziału w dyskusji lub nieumiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 61% pracy pisemnej.	Elementarna znajomość podstaw dobrej praktyki laboratoryjnej w procedurach eksperymentalnych na zwierzętach kręgowych. Zna etyczno-prawne uwarunkowania badań eksperymentalnych na zwierzętach. Mała aktywność w dyskusji i mała umiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej	Dobra znajomość podstaw dobrej praktyki laboratoryjnej w procedurach eksperymentalnych na zwierzętach kręgowych. Dobra znajomość etyczno-prawnych uwarunkowań badań eksperymentalnych na zwierzętach. Średnia aktywność w dyskusji i umiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna znajomość podstaw dobrej praktyki laboratoryjnej w procedurach eksperymentalnych na zwierzętach kręgowych Bardzo dobra znajomość etyczno-prawnych uwarunkowań badań eksperymentalnych na zwierzętach. Aktywność w dyskusji i duża umiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej.

P_U01	Brak umiejętności oceny i kategoryzacji stopnia inwazyjności badań *in vivo* i procedur biomedycznych. Brak udziału w dyskusji lub nieumiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 61% pracy pisemnej.	Elementarna umiejętność oceny i kategoryzacji stopnia inwazyjności badań *in vivo* i procedur biomedycznych. Mała aktywność w dyskusji i mała umiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej	Umiejętność oceny i kategoryzacji stopnia inwazyjności badań *in vivo* i procedur biomedycznych. Średnia aktywność w dyskusji i umiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna znajomość oceny i kategoryzacji stopnia inwazyjności badań *in vivo* i procedur biomedycznych. Duża aktywność w dyskusji i umiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej.
P_U02	Brak wiedzy na temat planowania właściwych pomiarów i analizy w prowadzonej procedurze badawczej. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 61% pracy pisemnej.	Podstawowa znajomość planowania właściwych pomiarów i analizy w prowadzonej procedurze badawczej. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej.	Znajomość planowania właściwych pomiarów i analizy w prowadzonej procedurze badawczej. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej.	Wyczerpująca znajomość planowania właściwych pomiarów i analizy w prowadzonej procedurze badawczej. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej.
P_K01	Brak elementarnej potrzeby zdobywania nowych wiadomości. Brak udziału w dyskusji l oraz nieumiejętność prawidłowej argumentacji.	Elementarna potrzeba zdobywania nowych wiadomości w ograniczonym zakresie. Mała aktywność w dyskusji i znikoma umiejętność prawidłowej argumentacji.	Wystarczająca potrzeba zdobywania nowych wiadomości w ogólnym zakresie. Aktywność w dyskusji i umiejętność argumentacji.	Wyraźnie zaznaczona aktywność w zdobywaniu nowych wiadomości i racjonalna ocena ich wiarygodności. Duża aktywność w dyskusji i duża umiejętność prawidłowej argumentacji.

ocena celująca – wiedza i umiejętności wykraczają poza wymagania określone dla oceny 5 „bardzo dobry”

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa modułu/przedmiotu: STATYSTYKA MEDYCZNA	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Zakład Statystyki, ul. Ostrogórska 30; 41-200 Sosnowiec; aowczarek@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab. inż. Aleksander Owczarek	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Przybliżenie studentom Biotechnologii Medycznej niezbędnego dziś narzędzia badawczego jakim jest w naukach biologiczno-medycznych analiza statystyczna. Opanowanie umiejętności wyciągania trafnych, maksymalnie wiarygodnych wniosków w sytuacji, gdy do dyspozycji jest wiele danych, a każda z nich jest trochę inna od pozostałych i może sugerować coś innego. Metodologia analizy i przetwarzania informacji oraz przedstawiania wyników doświadczeń ze szczególnym uwzględnieniem wymagań stawianych pracom magisterskim.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Podstawowy poziom matematyki obejmujący program liceum.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	zna podstawy dobrej praktyki medycznej opartej na dowodach	K2_W16
P_U01	potrafi zaplanować właściwe pomiary i analizy w prowadzonej procedurze badawczej	K2_U16
P_U02	wykazuje pogłębione umiejętności prognozowania i wnioskowania na podstawie danych uzyskanych z różnych źródeł oraz przeprowadzonych analiz	K2_U17
P_U03	potrafi analizować uzyskiwane wyniki badań i formułować odpowiednie wnioski	K2_U20
K_01	samodzielnie rozwija własne umiejętności zawodowe	K2_K02
K_02	umie analizować i efektywnie realizować przydzielone zadanie	K2_K07

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	X		X		
P_U01	X		X		
P_U02	X		X		
P_U03	X		X		
K_K01			X		
K_K02			X		

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Próba i populacja generalna. Rodzaje badań naukowych. Cechy statystyczne, skale pomiarowe: nominalna, porządkowa i interwałowa.	1
W2	Analiza szeregów rozdzielczych. Graficzna prezentacja danych – rozkład częstości; histogram i wielobok częstości; histogram szeregu skumulowanego.	1
W3	Statystyka elementarna – opisowa. Miary tendencji centralnej (skupienia). Średnie klasyczne. Mediana, dominanta (moda). Kwartyle i percentyle.	1
W4	Miary rozproszenia. Miary asymetrii i koncentracji.	1
W5	Wprowadzenie do statystyki matematycznej. Prawdopodobieństwo. Rozkład normalny (Gaussa-Laplace'a). Kształt krzywej rozkładu normalnego. Rozkład normalny jako model prawdopodobieństwa.	1
W6	Niektóre inne rozkłady zmiennych losowych. Rozkład Studenta i $\chi 2$. Wnioskowanie statystyczne. Wstęp do testowania hipotez statystycznych.	1
W7	Hipotezy statystyczne. Test statystyczny. Wybrane testy statystyczne.	1
W8	Parametryczne testy istotności. Porównanie średnich – testy dla zmiennych niezależnych i zależnych.	1
W9	Analiza związków między dwiema cechami statystycznymi. Analiza związków między cechami niemierzalnymi. Tabela kontyngencji 2x2. Współczynnik Yule'a. Test χ^2, poprawka Yatesa, test dokładny Fishera. OR / RR - zastosowania w badaniach klinicznych.	1
W10	Analiza regresji i korelacji. Test isotności dla współczynnika korelacji liniowej Pearsona. Nieparametryczna alternatywa współczynnika korelacji Pearsona – współczynnik korelacji rang Spearmana.	1
W11	Nieparametryczne testy istotności. Test U Manna-Whitney'a (próby niezależne). Test kolejności par Wilcoxona (próby zależne). Testy zgodności (m. in. z rozkładem normalnym – Shapiro –Wilka).	1
W12	Jednoczynnikowa parametryczna analiza wariancji ANOVA (dla wielu prób niezależnych). Model podstawowy. Analiza wariancji - testy post-hoc.	1
W13	Nieparametryczna analiza wariancji dla wielu prób niezależnych – test Kruskala-Wallisa) oraz zależnych – test Friedmanna. Przedziały ufności.	1
W14	Stosowanie testów statystycznych do porównywania metod diagnostycznych. Pojęcie czułości i swoistości diagnostycznej, wartości predykcyjnych dodatnich i ujemnych.	1
W15	Analiza krzywych ROC (Receive operating charactristic); pole pod krzywą ROC (AUC).	1
Łącznie		**15**

14.2. Forma zajęć: Seminaria		
	Nie dotyczy	
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1-C2	Proporcje, stosunki, wskaźniki struktury. Sposoby prezentacji danych: rozkład częstości; histogram i wielobok częstości; histogram szeregu kumulowanego. Analiza szeregów rozdzielczych.	2
C3-C4	Miary tendencji centralnej (skupienia). Średnie klasyczne. Mediana, dominanta (moda). Kwartyle i percentyle. Miary rozproszenia. Miary asymetrii i koncentracji.	2
C5-C6	Mediana, dominanta (moda). Kwartyle i percentyle. Miary rozproszenia. Miary asymetrii i koncentracji. Analiza struktury.	2
C7-C8	Rozkład normalny (Gaussa-Laplace'a). Rozkład normalny jako model prawdopodobieństwa.	2
C9-C10	Wnioskowanie statystyczne . Przedziały ufności. Wstęp do testowania hipotez statystycznych.	2
C11-C12	Hipotezy statystyczne. Test statystyczny. Wybrane testy statystyczne. Parametryczne testy istotności.	2
C13-C15	Porównanie średnich – testy dla zmiennych niezależnych i zależnych. Nieparametryczne odpowiedniki testów parametrycznych.	3
C16-C18	Analiza związków między dwiema cechami statystycznymi. Analiza związków między cechami niemierzalnymi. Tabela kontyngencji 2x2. Współczynnik Yule'a. Test χ^2, poprawka Yatesa, test dokładny Fishera. OR / RR - zastosowania w badaniach klinicznych.	3
C19-C21	Analiza regresji i korelacji. Test isotności dla współczynnika korelacji liniowej Pearsona. Nieparametryczna alternatywa współczynnika korelacji Pearsona – współczynnik korelacji rang Spearmana.	3
C22	Wielowymiarowa regresja liniowa.	1
C23-C25	Jednoczynnikowa parametryczna analiza wariancji ANOVA (dla wielu prób niezależnych). Model podstawowy. ANOVA z powtórzeniami – dla wielu prób zależnych.	3
C26-C28	Analiza wariancji - testy post-hoc. Analiza kontrastów. Nieparametryczna analiza wariancji dla wielu prób niezależnych – test Kruskala-Wallisa) oraz zależnych – test Friedmanna.	3
C29-C30	Stosowanie testów statystycznych do porównywania metod diagnostycznych. Pojęcie czułości i swoistości diagnostycznej, wartości predykcyjnych dodatnich i ujemnych. Analiza krzywych ROC (Receive operating charactristic); pole pod krzywą ROC (AUC).	2
Łącznie		**30**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**45**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	wykład informacyjny, opis, objaśnienie i wyjaśnianie, uczenie się programowe – studenci przyswajają gotową wiedzę, podaną przez nauczyciela
15.2. Seminaria	Nie dotyczy
15.3. Ćwiczenia	dyskusja, metody aktywizujące (metoda przypadków, metody sytuacyjne) przy użyciu komputera z zastosowaniem profesjonalnego programu statystycznego STATISTICA PL. wersja 10; ćwiczenia tablicowe
15.4. Inne	
15.5. e-learning	

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Ocena aktywności na zajęciach, zaangażowania w wykonywanie ćwiczenia), sprawdzian (z zadaniami otwartymi/zamkniętymi)	60%
P_U01	Ocena aktywności na zajęciach, zaangażowania w wykonywanie ćwiczenia), sprawdzian (z zadaniami otwartymi/zamkniętymi)	60%
P_U02	Ocena aktywności na zajęciach, zaangażowania w wykonywanie ćwiczenia), sprawdzian (z zadaniami otwartymi/zamkniętymi)	60%
P_U03	Ocena aktywności na zajęciach, zaangażowania w wykonywanie ćwiczenia), sprawdzian (z zadaniami otwartymi/zamkniętymi)	60%
K_K01	Ocena aktywności na zajęciach, zaangażowania w wykonywanie ćwiczenia), sprawdzian (z zadaniami otwartymi/zamkniętymi)	60%
K_K02	Ocena aktywności na zajęciach, zaangażowania w wykonywanie ćwiczenia), sprawdzian (z zadaniami otwartymi/zamkniętymi)	60%

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	
	udział w ćwiczeniach	30
	udział w innych formach kształcenia	
	konsultacje	2
	łącznie	**47**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	
	przygotowanie do ćwiczeń	15
	przygotowanie do sprawdzianów	5
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	10
	łącznie	**30**
Łącznie		**77**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**3**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Kot SM, Jakubowski J, Sokołowski A. Statystyka. Wyd. II, Difin S.A., Warszawa 2011.
2. Stanisz A. Biostatystyka. Wyd. I, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2005.
3. Lemańczyk A. Statystyka w pigułce. Wyd. I, UM Poznań, Poznań 2008.
4. Lemańczyk A. Zbiór zadań ze statystyki medycznej. Wyd. I, UM Poznań, Poznań 2008.
5. Łomnicki A. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wyd. II, PWN, Warszawa 2013.

19.2. Uzupełniająca

1. Stanisz A. Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny – TOM I-III. Wyd. I, StatSoft, Kraków 2006.
2. Watała C. Biostatystyka - wykorzystanie metod statystycznych w pracy badawczej w naukach biomedycznych. Wyd. II, Alfa Medica Press, Bielsko-Biała 2012.
3. Petrie A, Sabin C. Statystyka Medyczna w zarysie. Wyd. I, PZWL, Warszawa 2006.
4. Jóźwiak J, Podgórski J. Statystyka od podstaw. Wyd. VII, PWE, Warszawa 2012.
5. Sobczyk M. Statystyka opisowa. Wyd. I, C.H. Beck, Warszawa 2010.
6. Kukuła K. Elementy statystyki w zadaniach. Wyd. II, PWN, Warszawa 2011.
7. Piłatowska M. Repetytorium ze statystyki. Wyd. I, PWN, Warszawa 2007.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Treści zawarte w Wykładach
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala komputerowa 12 stanowiskowa
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Statystyki, godziny do uzgodnienia z prowadzącymi zajęcia
20.5. Inne	Obecność na zajęciach obowiązkowa, wymagane przestrzeganie regulaminu i przepisów BHP

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Nie zna literatury, nie potrafi zaplanować i zrealizować działań badawczych	Zna literaturę przedmiotu. Korzystając z pomocy potrafi zrealizować działania badawcze	Korzystając z pomocy potrafi wykorzystać literaturę przedmiotu, planuje i realizuje działania badawcze	Potrafi samodzielnie wykorzystać literaturę przedmiotu i samodzielnie zaplanować i zrealizować działania badawcze
P_U01	Nie zna literatury, nie potrafi zaplanować i zrealizować działań badawczych	Zna literaturę przedmiotu. Korzystając z pomocy potrafi zrealizować działania badawcze	Korzystając z pomocy potrafi wykorzystać literaturę przedmiotu, planuje i realizuje działania badawcze	Potrafi samodzielnie wykorzystać literaturę przedmiotu i samodzielnie zaplanować i zrealizować działania badawcze
P_U02	Nie potrafi zaplanować i przeprowadzić analizy danych empirycznych	Korzystając z pomocy planuje i analizuje dane badawcze	Sporadycznie korzystając z pomocy planuje i analizuje dane badawcze	Samodzielnie planuje i analizuje dane badawcze

P_U03	Nie potrafi sformułować wniosków z analizy danych	Potrafi wyciągać podstawowe wnioski uzyskane na podstawie przeprowadzonych analiz	Wykazuje umiejętności prognozowania i wnioskowania na podstawie danych uzyskanych z różnych źródeł oraz przeprowadzonych analiz	Wykazuje pogłębione umiejętności prognozowania i wnioskowania na podstawie danych uzyskanych z różnych źródeł oraz przeprowadzonych analiz
K_K01	Nie potrafi zaproponować metody analizy do danych doświadczalnych	Korzystając z pomocy potrafi wybrać metodę analizy do zadanych danych	Do zadanych danych wybiera metodę analizy, przygotowuje i opracowuje wyniki	Do zadanych danych samodzielnie wybiera metodę analizy, przygotowuje i opracowuje wyniki
K_K02	Nie potrafi zaproponować metody analizy do danych doświadczalnych	Korzystając z pomocy potrafi wybrać metodę analizy do zadanych danych	Do zadanych danych wybiera metodę analizy, przygotowuje i opracowuje wyniki	Do zadanych danych samodzielnie wybiera metodę analizy, przygotowuje i opracowuje wyniki

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr: III**
6. Nazwa modułu/przedmiotu: PRZYGOTOWANIE PROJEKTU BADAWCZEGO W UKŁADZIE *IN VITRO*	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Zakład Biologii Komórki, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8, mlatocha@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab. n. med. Małgorzata Latocha	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Umiejętność przygotowania projektu badawczego. Wyrobienie u studentów prawidłowych nawyków badawczych. Warsztatowe przeprowadzenie studentów przez proces badawczy. Wyrobienie nawyku swobodnego doboru metod, procedur, umiejętność przewidywania problemów badawczych oraz sposoby ich eliminacji. Nabycie umiejętności szacowania kosztów prowadzenia badań oraz czasu ich realizacji. Zaznajomienie się studentów z medycznymi, internetowymi bazami danych. Nabycie umiejętności pracy zespołowej i zaznajomienie z procesami grupowymi (rozwiązywanie konfliktów, koordynacja, podział zadań, zarządzanie).	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Wiedza z zakresu hodowli *in vitro*	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Wiedza dotycząca informacji niezbędnych do przygotowania projektu badawczego.	K2_W10
P_W02	Wiedza na temat interpretacji danych uzyskiwanych za pośrednictwem testów opartych na hodowlach komórkowych oraz wiedza dotycząca rozbieżności danych wynikających z różnc zastosowanych modeli badawczych.	K2_W19 K2_W20
P_U01	Umiejętność interpretacji informacji zawartych w publikacjach naukowych. Umiejętność prowadzenia dyskusji. Umiejętność wyszukiwania materiałów (Internet, artykuły naukowe) dotyczących tematyki omawianej na zajęciach. Umiejętność opracowania planu projektu w układzie *in vitro*.	K2_U01 K2_U02 K2_U09 K2_U10 K2_U15 K2_U16 K2_U17 K2_U18
P_U02	Umiejętność samodzielnego zaplanowania i przygotowania prostego projektu badawczego.	K2_U15 K2_U16

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01		x			
P_W02		x			
P_U01		x			

P_U02		x			
14. Treści programowe					
14.1. Forma zajęć: Wykłady					**Liczba godzin**
Łącznie					**-**
14.2. Forma zajęć: Seminaria					
S1	Wyjaśnienie zasad prowadzenia przedmiotu, planu jego realizacji oraz form zaliczenia. Dokonanie podziału grupy na zespoły ok. 5 osobowe oraz przydzielenie każdemu z zespolów określonego tematu projektu oceny działania wybranej substancji chemicznej w układzie *in vitro.* Przybliżenie problematyki związanej z realizacją planu eksperymentu. Omówienie wybranych zaburzeń chorobowych w aspekcie przyczyn diagnostyki. Omówienie biomarkerów w ocenie różnych patologii przydatnych do planowanych projektów.				3
S2	Szkic wstępnego planu badań; próba doboru układu *in vitro*, wybór metod badawczych, wybór testowanych parametrów, próba wyboru wstępnych parametrów molekularnych i komórkowych, które mogą być istotne w ocenie działania danej substancji, teoretyczne oszacowanie czasu trwania eksperymentu. Prezentacja wykonanej przez poszczególne zespoły pracy. Dyskusja odnośnie dokonanych wyborów oraz ich trafności. Omówienie wybranych metod badawczych oraz testowanych parametrów oraz ich zasadności. Wspólne podejmowanie decyzji na temat wprowadzenia poprawek. Wzajemna ocena zespołów.				3
S3	Wybór materiału biologicznego do badań – typowanie komórek komercyjnie dostępnych w ofercie kriobanków wraz z uzasadnieniem dokonanego wyboru, charakterystyką wybranych linii komórkowych, procedurą prowadzenia hodowli *(*uwzględnienie odczynników oraz dodatkowych informacji wymaganych do zapewnienia bezpieczeństwa pracy z daną linią komórkową). Analiza wstępnego kosztorysu zakupu oraz prowadzenia hodowli komórkowych wybranych linii. Prezentacja materiałów przygotowanych przez zespoły. Wspólna dyskusja dotycząca zasadności wyboru określonych linii komórkowych, liczby typów komórek oraz próba wspólnego rozwiązania bieżących problemów planu eksperymentu.				3
S4	Analiza danych pochodzących z najnowszych publikacji, dotycząca parametrów, które mogą być wzięte pod uwagę w celu dokonania oceny działania danej substancji na wybrane typy komórek (zebranie artykułów naukowych oraz przedstawienie najistotniejszych informacji związanych z parametrami branymi pod uwagę w ocenie działania danej substancji). Prezentacja przygotowanych przez zespoły materiałów. Omówienie zadania oraz podjęcie decyzji odnośnie wyboru parametrów jakie będą analizowane w ocenie działania danej substancji w oparciu o układ *in vitro*.				3
S5	Wybór metod badawczych umożliwiających analizę wybranych wcześniej parametrów, które pozwolą ocenić działanie danej				3

	substancji na wybrane typy komórek określonych linii. Przeprowadzenie kosztorysu związanego z zakupem aparatury, akcesoriów oraz odczynników umożliwiających wykonanie badań za pośrednictwem wybranych metod. Prezentacja przygotowanych przez zespoły materiałów. Wspólna dyskusja i omówienie zasadności wyboru poszczególnych metod badawczych.	
S6	Wybór sposobu prowadzenia hodowli komórkowych, umożliwiającego zastosowanie określonych metod badawczych pozwalających na analizę działania określonej substancji na komórki w warunkach *in vitro*. Wybór naczyń hodowlanych, w których hodowane będą komórki wykorzystywane w poszczególnych etapach eksperymentu. Oszacowanie czasu prowadzenia hodowli komórek oraz przygotowania pełnego kosztorysu prowadzenia hodowli komórkowej przez określony czas. Prezentacja przygotowanych przez zespoły materiałów. Wspólna dyskusja i omówienie potencjalnych problemów związanych z prowadzeniem hodowli komórkowych.	3
S7	Przygotowanie dokładnego planu projektu oceny działania wybranych substancji chemicznych w układzie *in vitro*. Przedstawienie precyzyjnego schematu eksperymentu. Uporządkowanie zebranych informacji, kolejności wykonywanych czynności badawczych wraz ze wskazaniem czasu ich realizacji względem pozostałych czynności wykonywanych podczas eksperymentu. Przydzielenie konkretnych zadań poszczególnym członkom zespołu. Prezentacja przygotowanych przez zespoły materiałów. Wspólna dyskusja i omówienie ewentualnych trudności związanych z wykonaniem projektu według zaplanowanego schematu.	3
S8	Przygotowanie danych na temat wyposażenia i organizacji laboratorium umożliwiających przeprowadzenie eksperymentu wraz z uwzględnieniem kosztorysu. Prezentacja przygotowanych przez zespoły materiałów. Wspólna dyskusja, omówienie oraz wprowadzenie ewentualnych zmian odnośnie organizacji i wyposażenia laboratorium umożliwiających przeprowadzenie eksperymentu.	3
S9	Przygotowanie planu projektu w wersji papierowej w postaci biznesplanu. Przedstawienie pełnego planu projektu oceny działania wybranej substancji chemicznej w układzie *in vitro* w postaci prezentacji. Wspólna dyskusja dotycząca projektu, jego zalet i wad. Część I.	3
S10	Przedstawienie pełnego planu projektu oceny działania wybranej substancji chemicznej w układzie *in vitro* w postaci prezentacji. Wspólna dyskusja dotycząca projektu, jego zalet i wad. Część II.	3
Łącznie		**30**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
Łącznie		**-**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**
15. Metody kształcenia		

15.1. Wykład	
15.2. Seminaria	Wprowadzenie, dyskusja dotycząca realizowanego tematu zajęć, wyjaśnianie i objaśnianie zagadnień niezrozumiałych dla studenta; porównanie zadań wykonanych przez różne grupy przygotowujące określone projekty.
15.3. Ćwiczenia	-
15.4. Inne	-
15.5. e-learning	-

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Ocena z projektu.	Znajomość elementów składowych projektu.
P_W02	Ocena prac przygotowawczych do wykonania projektu – ocena przygotowanego uzasadnienia wybranych oznaczeń. Aktywność na zajęciach, udział w dyskusji, ocena z projektu.	Znajomość i uzasadnienie wybranych oznaczeń. Poprawne przygotowanie projektu.
P_ U01	Ocena zebranych informacji (rzetelności, wykorzystanych źródeł). Umiejętność prowadzenia dyskusji.	Przygotowanie niezbędnych informacji.
P_U02	Ocena z projektu.	Poprawne przygotowanie projektu.

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	
	udział w seminariach	30
	udział w ćwiczeniach	-
	udział w innych formach kształcenia	-
	konsultacje	10
	łącznie	**40**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	15
	przygotowanie do ćwiczeń	-
	przygotowanie do sprawdzianów	-
	Przygotowanie sprawozdań	10
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	10
	łącznie	**35**
Łącznie		**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**3**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	**1**
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	**2**

19. Literatura

19.1. Podstawowa

Materiały źródłowe przygotowane przez osobę prowadzącą zajęcia.
Wskazane publikacje naukowe.
Stokłosowa S.: Hodowla komórek i tkanek. PWN 2012

19.2. Uzupełniająca

1. Dostępna w bibliotece lub drogą internetową literatura (publikacje)	
20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala zgodnie z harmonogramem zajęć
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Biologii Komórki, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8, p. III. Godzina konsultacji według harmonogramu obowiązującego w określonym semestrze danego roku akademickiego
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Brak wiedzy dotyczącej podstawowych składowych projektów badawczych.	Podstawowowa wiedza dotycząca informacji niezbędnych do przygotowania projektu badawczego.	Wiedza dotycząca informacji niezbędnych do przygotowania projektu badawczego. Aktywność na zajęciach.	Wiedza dotycząca informacji niezbędnych do przygotowania projektu badawczego ich znaczenia i rangi. Duża aktywność na zajęciach.
P_W02	Brak elementarnej wiedzy na temat danych uzyskiwanych za pośrednictwem testów *in vitro*.	Elementarna wiedza na temat interpretacji danych uzyskiwanych za pośrednictwem testów opartych na hodowlach komórkowych oraz elementarna wiedza dotycząca rozbieżności danych wynikających z różnic zastosowanych modeli badawczych.	Wiedza na temat interpretacji danych uzyskiwanych za pośrednictwem testów opartych na hodowlach komórkowych oraz elementarna wiedza dotycząca rozbieżności danych wynikających z różnic zastosowanych modeli badawczych. Aktywność na zajęciach i udział w dyskusji.	Ugruntowana i obszerna wiedza na temat interpretacji danych uzyskiwanych za pośrednictwem testów opartych na hodowlach komórkowych oraz elementarna wiedza dotycząca rozbieżności danych wynikających z różnic zastosowanych modeli badawczych. Bardzo duża aktywnośc studenta na zajęciach.
P_U01	Nieprzygotowanie zadanych materiałów. Brak umiejętności odczytywania informacji w publikacjach naukowych.	Pobieżna interpretacja informacji z publikacji naukowych oraz mała aktywność w zakresie wyszukiwania odpowiednich materiałów źródłowych.	Przygotowanie materiałów dotyczących tematyki omawianej na zajęciach. Umiejętność interpretacji informacji zawartych w publikacjach naukowych. Staranne przygotowanie opracowania planu projektu w układzie *in vitro*.	Umiejętność interpretacji informacji zawartych w publikacjach naukowych oraz wyszukiwania materiałów źródłowych dotyczących tematyki omawianej na zajęciach. Bardzo dokładne przygotowanie opracowania planu projektu w układzie *in vitro*.
P_U02	Brak projektu.	Projekt słabo udokumentowany, z brakami.	Wykonanie rzetelnego projektu badawczego, popartego odpowiednią dokumentacją.	Wykonanie bardzo rzetelnego projektu badawczego, dobrze popartego odpowiednią dokumentacją, z prawidłowym doborem próbek testów i wstępną kalkulacją.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa modułu/przedmiotu: PODSTAWY INŻYNIERII TKANEK I NARZĄDÓW	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Biofarmacji; WF z OML, SUM, Jedności 8, Sosnowiec	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Prof. dr hab. inż. Janusz Kasperczyk, janusz.kasperczyk@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Poznanie podstaw, osiągnięć i perspektyw w dziedzinie wytwarzania tkanek i narządów w warunkach *in vitro*, przeznaczonych zarówno do wszczepienia, jak i wykorzystania w formie modeli. Poznanie osiągnięć medycyny regeneracyjnej w zakresie stymulowania tkanek i narządów do ich regeneracji, w warunkach *in vivo*. Poznanie znaczenia wykorzystywania komórek zróżnicowanych i macierzystych w inżynierii tkanek i terapii komórkowej. Zaznajomienie z bioreaktorami oraz polimerowymi nośnikami, używanymi do prowadzenia przestrzennej hodowli komórek. Omówienie przykładów i perspektyw zastosowania technik inżynierii tkankowej w praktyce klinicznej.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Zaliczone podstawowe kursy chemii, biofizyki, biochemii i biomateriałów oraz podstawowa znajomość języka angielskiego	
12. Efekty kształcenia	

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Student zna możliwości regeneracji oraz tzw. reperacji w organizmie człowieka, zna pojęcia: regeneracja epimorficzna, rozrost kompensacyjny. Potrafi zdefiniować problemy i ograniczenia związane z izolacją, hodowlą oraz terapeutycznym wykorzystaniem poszczególnych typów komórek zróżnicowanych. Potrafi objaśnić znaczenie komórek macierzystych w inżynierii tkankowej i terapii komórkowej. Potrafi podać przykłady zastosowanej z sukcesem terapii komórkowej. Opisuje metody biotechnologiczne, pozwalające na sterowanie procesem różnicowania komórek i uzyskanie pożądanej struktury tkankowej *in vitro*. Potrafi scharakteryzować potencjał wykorzystania w medycynie regeneracyjnej indukowanych pluripotencjalnych komórek macierzystych (iPS) oraz klonowania terapeutycznego. Rozumie praktyczne i etyczne problemy związane z wykorzystaniem do celów medycznych zarodkowych komórek macierzystych.	K2_W01 K2_W07 K2_W22
P_W02	Student potrafi scharakteryzować specyficzne techniki hodowli komórek i tkanek wykorzystywane w inżynierii tkankowej. Potrafi podsumować wady i zalety hodowli statycznej oraz hodowli z przepływem pożywki. Potrafi opisać naczynia typu „spinner flask" oraz reaktory typu RWV. Potrafi wskazać przykłady zastosowania bioreaktorów perfuzyjnych w inżynierii tkanek. Potrafi	K2_W23 K2_W02 K2_W04

	scharakteryzować zależności pomiędzy właściwościami fizykochemicznymi podłoża, a funkcjonowaniem żywych komórek.	
P_W03	Student potrafi scharakteryzować możliwości regeneracji w obrębie określonych narządów i tkanek, m. in. chrząstki stawowej, układzie nerwowym. Potrafi wymienić rodzaje terapii uszkodzeń chrząstki stawowej, opisać możliwości inżynierii tkankowej w leczeniu chrząstki. Opisuje problemy związane z regeneracją m. in. w obrębie ośrodkowego układu nerwowego, mięśnia sercowego, trzustki, naczyń krwionośnych. Potrafi wymienić nazwy handlowe implantów stosowanych w leczeniu uszkodzeń nerwów obwodowych.	K2_W05 K2_W17
P_U01	Potrafi zaplanować i opracowywać eksperyment z zakresu inżynierii tkankowej. Potrafi prowadzić przestrzenną hodowle komórek, potrafi zastosować podłoże hydrożelowe do hodowli ludzkich komórek chrzęstnych	K2_U12 K2_U13 K2_U16
P_U02	Student potrafi przeanalizować wyniki uzyskanych badań oraz je zinterpretować i przedstawić w postaci prezentacji. Student w trakcie przygotowania się do egzaminu, kolokwium, prezentacji korzysta ze źródeł literaturowych, w tym także ze źródeł anglojęzycznych, stosuje technologie informacyjne do uzyskania potrzebnych informacji oraz korzysta ze specjalistycznych programów komputerowych	K2_U01 K2_U02 K2_U10 K2_U15 K2_U17 K2_U18 K2_U20
P_K01	Student potrafi pracować w grupie, jest kreatywny i otwarty w organizowaniu i podziale pracy w grupie, podczas wspólnych prac nad przygotowaniem sprawozdania lub prezentacji	K2_K01 K2_K07 K2_K06

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x				
P_W02	x		x		
P_W03	x				
P_U01			x		
P_U02	x		x		
P_K01			x		

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Wstęp do inżynierii tkankowej. Cel i zakres inżynierii tkankowej. Trówymiarowe rusztowania stosowane w inżynierii tkankowej.	
W2	Podłoża hodowlane w inżynierii tkankowej. Kompozyty włókniste, cząstkowe i warstwowe, nanokompozyty, biomateriały porowate. Biomateriały przewodzące. sztuczne mięśnie, biopolimery przewodzące.	
W3	Reakcja organizmu na uszkodzenie: proces regeneracji, a proces naprawy (reperacji). Rodzaje procesów regeneracyjnych: regeneracja epimorficzna, rozrost kompensacyjny. Historia inżynierii tkanek, przyczyny rozwoju tej dziedziny, podstawowe strategie.	2h
W4	Źródła komórek dla inżynierii tkankowej: komórki zróżnicowane jako materiał dla medycyny regeneracyjnej. Problemy związane z	2h

	pozyskaniem i hodowlą komórek zróżnicowanych. Organizm dojrzały jako źródło komórek. Omówienie znaczenia komórek macierzystych w inżynierii tkankowej i praktyce klinicznej. Przydatność poszczególnych rodzajów komórek macierzystych w terapii wybranych schorzeń. Perspektywy wykorzystania klonowania terapeutycznego oraz indukowanych pluripotencjalnych komórek macierzystych w inżynierii tkankowej.	
W5	Znaczenie hodowli przestrzennych w inżynierii tkankowej. Rozwiązania stosowane do prowadzenia hodowli przestrzennych - naczynia typu "spinner flask", bioreaktory RWV, bioreaktory perfuzyjne. Wpływ warunków prowadzenia hodowli na funkcje komórek. Trójwymiarowe nośniki komórek stosowane w inżynierii tkankowej.	2h
W6	Inżynieria tkankowa w terapii uszkodzeń chrząstki stawowej. Autologiczny przeszczep chondrocytów. Nośniki komórek – naturalne i syntetyczne. Rosnące znaczenie komórek macierzystych. Metoda mikrozłamań.	2h
W7	Możliwości regeneracji w obrębie układu nerwowego. Metody leczenia uszkodzeń nerwów obwodowych. Problemy związane z leczeniem uszkodzeń w obrębie OUN, choroby neurodegeneracyjne jako nierozwiązany problem medyczny. Przeszczepy komórek w leczeniu schorzeń OUN. Znaczenie komórek macierzystych.	2h
W8	Regeneracja w obrębie układu sercowo-naczyniowego. Nowe poglądy na możliwość regeneracji w obrębie mięśnia sercowego – obalenie dogmatu serca jako narządu postmitotycznego. Komórki macierzyste serca: właściwości, badania kliniczne. Konstruowanie naczyń krwionośnych: strategie, zastosowania kliniczne.	2h
W9	Techniki inżynierii tkankowej w leczeniu schorzeń narządów wewnętrznych. Terapia komórkowa w przypadku uszkodzeń wątroby i trzustki, znaczenie komórek macierzystych, dobór optymalnych materiałów. Rekonstrukcja struktur układu moczowego.	2h
W10	Techniki inżynierii tkankowej w leczeniu uszkodzeń powłok ciała.	2h
Łącznie		**20**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
	-	-
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Otrzymywanie trójwymiarowych nośników komórek w oparciu o podłoża hydrożelowe wraz z oceną funkcji komórek w nich hodowanych (1 cz.). Przygotowanie hodowli chondrocytów w żelu fibrynowym i kolagenowym.	5h
C2	Otrzymywanie trójwymiarowych nośników komórek w oparciu o podłoża hydrożelowe wraz z oceną funkcji komórek w nich hodowanych (2 cz.) Ocena funkcji chondrocytów rosnących w żelu fibrynowym i kolagenowym: metoda 1 – redukcja resazuryny w celu wykazania obecności aktywnych metabolicznie komórek; metoda 2 – pomiar aktywności wewnątrzkomórkowej LDH, jako miara zagęszczenia komórek.	5h

C3	Czynniki kontrolujące różnicowanie komórek w hodowli. Wpływ wybranych czynników: zagęszczenia komórek w hodowli oraz inhibicji deacetylazy histonów, na proces różnicowania komórek w warunkach *in vitro*. Przygotowanie materiału do oznaczeń enzymatycznych. Oznaczenie aktywności fosfatazy zasadowej (enzymu wskaźnikowego procesu różnicowania komórek nabłonka jelitowego) w komórkach linii Caco-2. Oznaczenie stężenia białka komórkowego metodą Bradforda.	5h
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**3**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Informacyjny z prezentacją multimedialną, zawierającą fotografie, krótkie filmy i animacje
15.2. Seminaria	
15.3. Ćwiczenia	Laboratoryjne
15.4. Inne	
15.5. e-learning	

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Kolokwium pisemne – test wyboru	Pozytywna ocena z kolokwium (minimum 60% poprawnych odpowiedzi w teście)
P_W02	Kolokwium pisemne – test wyboru	Pozytywna ocena z kolokwium (minimum 60% poprawnych odpowiedzi w teście)
P_W03	Kolokwium pisemne – test wyboru	Pozytywna ocena z kolokwium (minimum 60% poprawnych odpowiedzi w teście)
P_U01	Pisemne sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych	Pozytywna ocena sprawozdania
P_U02	Kolokwium pisemne – test wyboru; Pisemne sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych	Pozytywna ocena z kolokwium (minimum 60% poprawnych odpowiedzi w teście); Pozytywna ocena sprawozdania
P_K01	Pisemne sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych	Pozytywna ocena sprawozdania

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	20
	udział w seminariach	
	udział w ćwiczeniach	15
	udział w innych formach kształcenia	
	konsultacje	5
	łącznie	**40**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	
	przygotowanie do ćwiczeń	10
	przygotowanie do sprawdzianów	10
	e-learning	
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	10
	łącznie	**30**

Łącznie	**70**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	**3**
18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Drewa T. Wybrane zagadnienia z medycyny regeneracyjnej i inżynierii tkankowej. Wyd. CM, UMK, Bydgoszcz 2007.
2. Lis A , Szarek D, Laska J. Strategie inżynierii biomateriałów dla regeneracji rdzenia kręgowego: aktualny stan wiedzy. Polim. Med. 2013, 43, 2, 59–80
3. Kozar-Kamińska K. Regeneracja serca. Postep Kardiol Inter 2012; 8, 4 (30): 308–314

19.2. Uzupełniająca

1. Olszewska-Słonina D, Drewa T. Hodowla komórek, inżynieria tkankowa i medycyna regeneracyjna. Część I, Wiadomości Lekarskie, 2006, LIX, 7-8
2. Olszewska-Słonina D, Drewa T, Styczyński J, Czajkowski R. Hodowla komórek, inżynieria tkankowa i medycyna regeneracyjna. Część II, Wiadomości Lekarskie, 2006, LIX, 9-10

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala wykładowa ul. Jedności 8, Sosnowiec, Pracownia laboratoryjna 1.19 Kampus B, Jedności 8, Sosnowiec
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	pokój 1.16 Kampus B, Jedności 8, Sosnowiec
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Student nie potrafi zdefiniować problemów i ograniczeń związanych z izolacją, hodowlą oraz terapeutycznym wykorzystaniem poszczególnych typów komórek zróżnicowanych (neurony, miocyty, komórki nabłonkowe, komórki łącznotkankowe). Nie potrafi wyjaśnić znaczenia komórek macierzystych w medycynie regeneracyjnej i inżynierii tkankowej. Nie posiada wiedzy o możliwościach wykorzystania komórek	Student potrafi zdefiniować problemy i ograniczenia związane z izolacją, hodowlą oraz terapeutycznym wykorzystaniem poszczególnych typów komórek zróżnicowanych (neurony, miocyty, komórki nabłonkowe, komórki łącznotkankowe) na dość dobrym poziomie. Potrafi dość dobrze wyjaśnić znaczenie komórek macierzystych w medycynie regeneracyjnej i inżynierii tkankowej. Student posiada podstawową wiedzę o możliwościach wykorzystania komórek	Student potrafi zdefiniować problemy i ograniczenia związane z izolacją, hodowlą oraz terapeutycznym wykorzystaniem poszczególnych typów komórek zróżnicowanych (neurony, miocyty, komórki nabłonkowe, komórki łącznotkankowe) na dobrym poziomie. Potrafi dobrze wyjaśnić znaczenie komórek macierzystych w medycynie regeneracyjnej i inżynierii tkankowej.	Student potrafi zdefiniować problemy i ograniczenia związane z izolacją, hodowlą oraz terapeutycznym wykorzystaniem poszczególnych typów komórek zróżnicowanych (neurony, miocyty, komórki nabłonkowe, komórki łącznotkankowe) na bardzo dobrym poziomie. Potrafi bardzo dobrze wyjaśnić znaczenie komórek macierzystych w medycynie regeneracyjnej i inżynierii tkankowej. Posiada rozległą

	macierzystych do celów klinicznych. Nie potrafi opisać metod biotechnologicznych pozwalających na sterowanie procesem różnicowania komórek. Nie potrafi scharakteryzować potencjału wykorzystania w medycynie regeneracyjnej indukowanych pluripotencjalnych komórek macierzystych (iPS) oraz klonowania terapeutycznego. Nie rozumie praktycznych i etycznych problemów związanych z wykorzystaniem do celów medycznych zarodkowych komórek macierzystych.	macierzystych do celów klinicznych. Dość dobrze opisuje metody biotechnologiczne, pozwalające na sterowanie procesem różnicowania komórek. Dość dobrze potrafi scharakteryzować potencjał wykorzystania w medycynie regeneracyjnej indukowanych pluripotencjalnych komórek macierzystych (iPS) oraz klonowania terapeutycznego. Dość dobrze rozumie praktyczne i etyczne problemy związane z wykorzystaniem do celów medycznych zarodkowych komórek macierzystych.	Posiada dobrą wiedzę o możliwościach wykorzystania komórek macierzystych do celów klinicznych. Potrafi dobrze opisać metody biotechnologiczne, pozwalające na sterowanie procesem różnicowania komórek. Potrafi dobrze scharakteryzować potencjał wykorzystania w medycynie regeneracyjnej indukowanych pluripotencjalnych komórek macierzystych (iPS) oraz klonowania terapeutycznego. Dobrze rozumie praktyczne i etyczne problemy związane z wykorzystaniem do celów medycznych zarodkowych komórek macierzystych.	wiedzę o możliwościach wykorzystania komórek macierzystych do celów klinicznych. Bardzo dobrze opisuje metody biotechnologiczne, pozwalające na sterowanie procesem różnicowania komórek. Bardzo dobrze potrafi scharakteryzować potencjał wykorzystania w medycynie regeneracyjnej indukowanych pluripotencjalnych komórek macierzystych (iPS) oraz klonowania terapeutycznego. Bardzo dobrze rozumie praktyczne i etyczne problemy związane z wykorzystaniem do celów medycznych zarodkowych komórek macierzystych.
P_W02	Student nie potrafi scharakteryzować specyficznych techniki hodowli komórek i tkanek wykorzystywanych w inżynierii tkankowej. Nie potrafi podsumować wad i zalet hodowli statycznej oraz hodowli z przepływem pożywki. Nie potrafi opisać naczynia typu „spinner flask” oraz reaktora typu RWV. Nie potrafi wymienić przykładów zastosowania bioreaktorów perfuzyjnych w	Student potrafi dość dobrze scharakteryzować specyficzne techniki hodowli komórek i tkanek wykorzystywane w inżynierii tkankowej. Dość dobrze potrafi podsumować wady i zalety hodowli statycznej oraz hodowli z przepływem pożywki. Dość dobrze potrafi opisać naczynia typu „spinner flask” oraz reaktory typu RWV. Potrafi dość dobrze wymienić przykłady zastosowania bioreaktorów perfuzyjnych w inżynierii tkanek. Dość dobrze	Student potrafi dobrze scharakteryzować specyficzne techniki hodowli komórek i tkanek wykorzystywane w inżynierii tkankowej. Dobrze potrafi podsumować wady i zalety hodowli statycznej oraz hodowli z przepływem pożywki. Dobrze potrafi opisać naczynia typu „spinner flask” oraz reaktory typu RWV. Potrafi dobrze wymienić przykłady	Student potrafi bardzo dobrze scharakteryzować specyficzne techniki hodowli komórek i tkanek wykorzystywane w inżynierii tkankowej. Bardzo dobrze potrafi podsumować wady i zalety hodowli statycznej oraz hodowli z przepływem pożywki. Bardzo dobrze potrafi opisać naczynia typu „spinner flask” oraz reaktory typu RWV. Potrafi bardzo dobrze wymienić

	inżynierii tkanek. Nie potrafi scharakteryzować zależności pomiędzy właściwościami fizykochemicznymi podłoża, a funkcjonowaniem żywych komórek.	potrafi scharakteryzować zależności pomiędzy właściwościami fizykochemicznymi podłoża, a funkcjonowaniem żywych komórek.	zastosowania bioreaktorów perfuzyjnych w inżynierii tkanek. Dobrze potrafi scharakteryzować zależności pomiędzy właściwościami fizykochemicznymi podłoża, a funkcjonowaniem żywych komórek.	przykłady zastosowania bioreaktorów perfuzyjnych w inżynierii tkanek. Bardzo dobrze potrafi scharakteryzować zależności pomiędzy właściwościami fizykochemicznymi podłoża, a funkcjonowaniem żywych komórek.
P_W03	Student nie potrafi scharakteryzować możliwości regeneracji w obrębie określonych narządów i tkanek (chrząstka stawowa, układ nerwowy). Nie potrafi wymienić rodzajów terapii uszkodzeń chrząstki stawowej, nie potrafi opisać możliwości inżynierii tkankowej w leczeniu chrząstki. Nie potrafi opisać problemów związanych z regeneracją w obrębie ośrodkowego układu nerwowego. Nie potrafi wymienić nazwy handlowych implantów stosowanych w leczeniu uszkodzeń nerwów obwodowych.	Student potrafi dość dobrze scharakteryzować możliwości regeneracji w obrębie określonych narządów i tkanek (chrząstka stawowa, układ nerwowy). Potrafi wymienić dość dobrze rodzaje terapii uszkodzeń chrząstki stawowej, dość dobrze potrafi opisać możliwości inżynierii tkankowej w leczeniu chrząstki. Dość dobrze opisuje problemy związane z regeneracją w obrębie ośrodkowego układu nerwowego. Dość dobrze potrafi wymienić nazwy handlowe implantów stosowanych w leczeniu uszkodzeń nerwów obwodowych.	Student potrafi dobrze scharakteryzować możliwości regeneracji w obrębie określonych narządów i tkanek (chrząstka stawowa, układ nerwowy). Potrafi dobrze wymienić rodzaje terapii uszkodzeń chrząstki stawowej, dobrze potrafi opisać możliwości inżynierii tkankowej w leczeniu chrząstki. Dobrze opisuje problemy związane z regeneracją w obrębie ośrodkowego układu nerwowego. Dobrze potrafi wymienić nazwy handlowe implantów stosowanych w leczeniu uszkodzeń nerwów obwodowych.	Student potrafi bardzo dobrze scharakteryzować możliwości regeneracji w obrębie określonych narządów i tkanek (chrząstka stawowa, układ nerwowy). Potrafi wymienić bardzo dobrze rodzaje terapii uszkodzeń chrząstki stawowej, bardzo dobrze potrafi opisać możliwości inżynierii tkankowej w leczeniu chrząstki. Bardzo dobrze opisuje problemy związane z regeneracją w obrębie ośrodkowego układu nerwowego. Bardzo dobrze potrafi wymienić nazwy handlowe implantów stosowanych w leczeniu uszkodzeń nerwów obwodowych.
P_U01	Nie potrafi zaplanować i opracować eksperymentu z zakresu inżynierii tkankowej, prowadzić przestrzennej hodowli komórek, zastosować podłoża hydrożelowe do hodowli ludzkich komórek chrzęstnych	Dość dobrze potrafi zaplanować i opracowywać eksperyment z zakresu inżynierii tkankowej, prowadzić przestrzenną hodowle komórek, zastosować podłoże hydrożelowe do hodowli ludzkich komórek chrzęstnych	Dobrze potrafi zaplanować i opracowywać eksperyment z zakresu inżynierii tkankowej, prowadzić przestrzenną hodowle komórek, zastosować podłoże hydrożelowe do	Bardzo dobrze potrafi zaplanować i opracowywać eksperyment z zakresu inżynierii tkankowej, prowadzić przestrzenną hodowle komórek, zastosować podłoże hydrożelowe do

			hodowli ludzkich komórek chrzęstnych	hodowli ludzkich komórek chrzęstnych
P_U02	Student nie potrafi przeanalizować wyników uzyskanych badań oraz ich zinterpretować i przedstawić w postaci prezentacji. Student nie potrafi w trakcie przygotowania się do egzaminu, kolokwium, prezentacji korzystać ze źródeł literaturowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Nie potrafi się posługiwać technologiami informacyjnymi do uzyskania potrzebnych informacji. Nie potrafi korzystać ze specjalistycznych programów komputerowych.	Student potrafi na dość dobrym poziomie przeanalizować wyniki uzyskanych badań oraz je zinterpretować i przedstawić w postaci prezentacji. Student w trakcie przygotowania się do egzaminu, kolokwium, prezentacji korzysta ze źródeł literaturowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym na dość dobrym poziomie. Dość dobrze potrafi się posługiwać technologiami informacyjnymi do uzyskania potrzebnych informacji. Potrafi korzystać ze specjalistycznych programów komputerowych na dość dobrym poziomie.	Student potrafi na dobrym poziomie przeanalizować wyniki uzyskanych badań oraz je zinterpretować i przedstawić w postaci prezentacji. Student w trakcie przygotowania się do egzaminu, kolokwium, prezentacji korzysta ze źródeł literaturowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym na dobrym poziomie. Potrafi dobrze posługiwać się technologiami informacyjnymi do uzyskania potrzebnych informacji. Potrafi korzystać ze specjalistycznych programów komputerowych na dobrym poziomie	Student potrafi na bardzo dobrym poziomie przeanalizować wyniki uzyskanych badań oraz je zinterpretować i przedstawić w postaci prezentacji. Student w trakcie przygotowania się do egzaminu, kolokwium, prezentacji korzysta ze źródeł literaturowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym na bardzo dobrym poziomie. Bardzo dobrze potrafi się posługiwać technologiami informacyjnymi do uzyskania potrzebnych informacji. Potrafi korzystać ze specjalistycznych programów komputerowych na bardzo dobrym poziomie.
P_K02	Student nie potrafi pracować w grupie, nie jest kreatywny i otwarty w organizowaniu i podziale pracy w grupie podczas wspólnych prac nad przygotowaniem sprawozdania lub prezentacji	Student potrafi dość dobrze pracować w grupie, jest dość kreatywny i otwarty w organizowaniu i podziale pracy w grupie podczas wspólnych prac nad przygotowaniem sprawozdania lub prezentacji	Student potrafi dobrze pracować w grupie, jest kreatywny i otwarty w organizowaniu i podziale pracy w grupie podczas wspólnych prac nad przygotowaniem sprawozdania lub prezentacji	Student potrafi bardzo dobrze pracować w grupie, jest bardzo kreatywny i otwarty w organizowaniu i podziale pracy w grupie podczas wspólnych prac nad przygotowaniem sprawozdania lub prezentacji

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta przedmiotu

Informacje ogólne o przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III i IV
6. Nazwa przedmiotu: ĆWICZENIA SPECJALISTYCZNE I METODOLOGIA BADAŃ NAUKOWYCH	
7. Status przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca przedmiot, adres, e-mail: Do wyboru przez studenta, zatwierdzona przez Dziekana	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację przedmiotu: Zatwierdzony przez Dziekana promotor pracy	
10. Założenia i cele kształcenia przedmiotu: Poszerzenie wiedzy w zakresie wybranych obszarów biotechnologii medycznej oraz praktyczne zapoznanie studenta z metodologią badań w obszarze biotechnologii. Kształtowanie umiejętności: planowani i przeprowadzania eksperymentu naukowego, krytycznej analizy i opracowanie danych eksperymentalnych, interpretacji i dyskusji wyników z uwzględnieniem aktualnego piśmiennictwa naukowego, formułowania wniosków na podstawie uzyskanych wyników badań oraz prezentowania wyników badań w formie pisemnej i ustnej.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Zaliczenie dwóch semestrów studiów	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie wybranych obszarów biotechnologii medycznej	K2_W16
P_W02	Zna techniki i metody badawcze stosowane w ramach realizowanego projektu	K2_W27
P_W03	Samodzielnie przeprowadza eksperyment, opracowuje i dokumentuje wyniki badań	K2_W19 K2_U02
P_U01	Korzysta z literatury naukowej krajowej i zagranicznej	K2_U10 K2_U15 K2_U18
P_U02	Planuje eksperyment oraz omawia jego cele i spodziewane wyniki	K2_U03 K2_U17 K2_U19
P_U03	Interpretuje dane doświadczalne i odnosi je do aktualnego stanu wiedzy	K2_U01 K2_U16 K2_U17 K2_U19 K2_U20
P_U04	Przygotowuje pracę magisterską zgodnie z regułami redagowania	K2_U21
P_K01	Uzupełnia wiedzę specjalistyczną, dobiera źródła wiedzy, wykazuje się przedsiębiorczością i pomysłowością w realizowaniu zadań, umie analizować i efektywnie realizować powierzone mu zadanie.	K2_K01 K2_K04 K2_K07

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

	Forma zajęć dydaktycznych

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01			X		
P_W02			X		
P_W03			X		
P_U01			X		
P_U02			X		
P_U03			X		
P_U04			X		
P_K01			X		

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
Łącznie		**0**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		**-**
Łącznie		**0**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Treści zajęć dobierane indywidualnie przez promotora pracy w zależności od tematyki realizowanej pracy magisterskiej	375
Łącznie		**375**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**375**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	
15.2. Seminaria	
15.3. Ćwiczenia	Metody praktyczne zależne od tematyki realizowanego projektu badawczego (np. badania laboratoryjne, badania ankietowe, badania za pomocą wywiadów), pokaz, metody programowe z użyciem komputera, metody wykorzystujące technologie informacyjne do wyszukiwania informacji, dyskusja problemowa
15.4. Inne	
15.5. e-learning	

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Egzamin magisterski, obrona pracy dyplomowej	
P_W02	Realizacja projektu badawczego	Prawidłowe wykonanie przewidzianych działań oceniane przez promotora pracy
P_W03	Realizacja projektu badawczego	Prawidłowe wykonanie przewidzianych działań oceniane przez promotora pracy
P_U01	Ocena przez promotora pracy na podstawie realizacji zadań podczas wykonywania projektu	Prawidłowe wykonanie przewidzianych działań oceniane przez promotora pracy
P_U02	Ocena przez promotora pracy na podstawie realizacji zadań podczas wykonywania projektu	Prawidłowe wykonanie przewidzianych działań oceniane przez promotora pracy

P_U03	Ocena przez promotora pracy na podstawie realizacji zadań podczas wykonywania projektu	Prawidłowe wykonanie przewidzianych działań oceniane przez promotora pracy
P_U04	Złożenie pracy magisterskiej	Prawidłowe wykonanie przewidzianych działań oceniane przez promotora pracy
P_K01	Ocena przez promotora pracy na podstawie realizacji zadań podczas wykonywania projektu	Prawidłowe wykonanie przewidzianych działań oceniane przez promotora pracy

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	
	udział w seminariach	
	udział w ćwiczeniach	375
	udział w egzaminie pisemnym	
	konsultacje	
	łącznie	**375**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	
	przygotowanie do ćwiczeń	
	przygotowanie do sprawdzianów	
	przygotowanie do egzaminu	
	łącznie	**375**
Łącznie		
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	15
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15

19. Literatura
19.1. Podstawowa Aktualne piśmiennictwo naukowe dotyczące tematyki realizowanego eksperymentu
19.2. Uzupełniająca

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zajęcia indywidualne
20.2. Materiały do zajęć	Zgodnie z zaleceniami promotora
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Pomieszczenia Katedry/Zakładu związanego z realizacją pracy magisterskiej
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Ustalane indywidualnie z promotorem pracy
20.5. Inne	

Karta przedmiotu

Informacje ogólne o przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** IV
6. Nazwa przedmiotu: PRACA MAGISTERSKA	
7. Status przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca przedmiot, adres, e-mail: Do wyboru przez studenta, zatwierdzona przez Dziekana	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację przedmiotu: Zatwierdzony przez Dziekana promotor pracy	
10. Założenia i cele kształcenia przedmiotu: Poszerzenie wiedzy w zakresie wybranych obszarów biotechnologii medycznej oraz praktyczne zapoznanie studenta z metodologią badań w obszarze biotechnologii. Kształtowanie umiejętności: planowani i przeprowadzania eksperymentu naukowego, krytycznej analizy i opracowanie danych eksperymentalnych, interpretacji i dyskusji wyników z uwzględnieniem aktualnego piśmiennictwa naukowego, formułowania wniosków na podstawie uzyskanych wyników badań oraz prezentowania wyników badań w formie pisemnej i ustnej.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Zaliczenie dwóch semestrów studiów	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Opracowuje i dokumentuje wyniki badań	K2_W19
P_U01	Korzysta z literatury naukowej krajowej i zagranicznej	K2_U15 K2_U18
P_U02	Interpretuje dane doświadczalne i odnosi je do aktualnego stanu wiedzy	K2_U16 K2_U17 K2_U19 K2_U20
P_U03	Przygotowuje pracę magisterską zgodnie z regułami redagowania	K2_U21
P_K01	Uzupełnia wiedzę specjalistyczną, dobiera źródła wiedzy, samodzielnie rozwija swoje umiejętności zawodowe, wykazuje się przedsiębiorczością i pomysłowością w realizowaniu zadań, umie analizować i efektywnie realizować powierzone mu zadanie.	K2_K01 K2_K02 K2_K04 K2_K07

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01				x	
P_U01				x	
P_U02				x	
P_U03				x	
P_K01				x	

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady	**Liczba godzin**

Łącznie		**0**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		**-**
Łącznie		**0**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
Łącznie		**0**
14.3. Forma zajęć: Inne		625
Łącznie		**625**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**625**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	
15.2. Seminaria	
15.3. Ćwiczenia	
15.4. Inne	Redagowanie pracy magisterskiej, obsługa komputera i oprogramowania specjalistycznego, metody wyszukiwana informacji naukowych, bazy danych
15.5. e-learning	

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Egzamin magisterski, obrona pracy magisterskiej	Obrona pracy magisterskiej z ocena pozytywną
P_U01	Obrona pracy magisterskiej	Obrona pracy magisterskiej z ocena pozytywną
P_U02	Obrona pracy magisterskiej	Obrona pracy magisterskiej z ocena pozytywną
P_U03	Obrona pracy magisterskiej	Obrona pracy magisterskiej z ocena pozytywną
P_K01	Obrona pracy magisterskiej	Obrona pracy magisterskiej z ocena pozytywną

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	
	udział w seminariach	
	udział w ćwiczeniach	
	udział w egzaminie pisemnym	
	konsultacje	
	łącznie	**0**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	
	przygotowanie do ćwiczeń	
	przygotowanie do sprawdzianów	
	Przygotowanie pracy magisterskiej	525
	przygotowanie do egzaminu magisterskiego	100
	łącznie	**625**
Łącznie		
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**20**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	5
19. Literatura	
19.1. Podstawowa Aktualne piśmiennictwo naukowe dotyczące tematyki realizowanego eksperymentu	
19.2. Uzupełniająca	
20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	
20.2. Materiały do zajęć	Zgodnie z zaleceniami promotora
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Ustalane indywidualnie z promotorem pracy
20.5. Inne	

Przedmioty fakultatywne

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa modułu/przedmiotu: WOLNE RODNIKI W BIOLOGII I MEDYCYNIE	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Biofizyki, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec, bpilawa@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Prof. dr hab. n. fiz. Barbara Pilawa, bpilawa@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Założeniem kształcenia jest zdobycie przez studentów wiedzy dotyczącej procesów wolnorodnikowych zachodzących w układach biologicznych, komórkach i organizmie. Cele kształcenia: Poznanie budowy chemicznej i klasyfikacji wolnych rodników oraz ich reaktywności w układach biologicznych. Poznanie właściwości reaktywnych form tlenu w organizmie. Zapoznanie studentów z metodami badań wolnych rodników w próbkach biologicznych. Zdobycie wiedzy o generowaniu wolnych rodników w tkankach, substancjach leczniczych oraz produktach spożywczych pod wpływem czynników fizycznych. Zdobycie wiedzy o efektach wolnorodnikowych towarzyszących oddziaływaniu zewnętrznych czynników fizycznych na organizm. Poznanie efektów wolnorodnikowych zachodzących w tkankach podczas diagnostyki medycznej i terapii z wykorzystaniem metod fizycznych. Zdobycie umiejętności praktycznych w zakresie eksperymentalnego wyznaczania koncentracji i właściwości wolnych rodników w próbkach biologicznych. Zdobycie umiejętności analitycznych i pomiarowych w zakresie spektroskopowego oznaczania wielkości oddziaływań próbek z wolnymi rodnikami.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Znajomość podstawowych praw biofizyki, definicji oraz jednostek wielkości fizycznych.	
12. Efekty kształcenia	

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Charakteryzuje rodzaje wolnych rodników, opisuje ich klasyfikację i aktywność w procesach zachodzących w organizmie człowieka.	K2_W01 K2_W07
P_W02	Charakteryzuje właściwości wolnorodnikowe komórek i tkanek.	K2_W07
P_W03	Objaśnia zjawiska wolnorodnikowe zachodzące w różnych tkankach i narządach w stanach chorobowych.	K2_W01 K2_W07 K2_W09
P_W04	Objaśnia wpływ reaktywnych form tlenu na komórki, tkanki i funkcjonowanie narządów.	K2_W13
P_W05	Opisuje efekty wolnorodnikowe oddziaływania zewnętrznych czynników fizycznych na organizm i próbki biologiczne.	K2_W13
P_W06	Rozpoznaje i objaśnia parametry fal mechanicznych, promieniowania jonizującego, pól elektrycznych i magnetycznych stosowanych w diagnostyce i terapii medycznej, dla których	K2_W01

	generowane są wolne rodniki w komórkach, tkankach i biomateriałach.	
P_U01	Analizuje z wykorzystaniem aparatury fizycznej koncentrację i rodzaj wolnych rodników w próbkach biologicznych i biomateriałach.	K2_U03 K2_U05 K2_U09 K2_U11 K2_U15 K2_U16 K2_U17 K2_U20 K2_U21

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x	x			x
P_W02	x	x			x
P_ W03	x	x			x
P_ W04	x	x			x
P_ W05	x	x			x
P_ W06	x	x			x
P_U01	x	x			

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Definicja i rodzaje wolnych rodników.	1
W2	Trwałość kinetyczna i termodynamiczna wolnych rodników.	1
W3	Reaktywne formy tlenu i ich aktywność w reakcjach biochemicznych.	2
W4	Właściwości wolnorodnikowe komórek i tkanek.	1
W5	Procesy wolnorodnikowe w różnych tkankach i narządach w stanach chorobowych.	2
W6	Wolne rodniki w terapii fotodynamicznej.	2
W7	Generowanie wolnych rodników w próbkach biologicznych i w organizmie przez czynniki fizykochemiczne.	2
W8	Wolne rodniki w biopolimerach melaninowych, biomateriałach, substancjach leczniczych i produktach spożywczych.	2
W9	Efekty wolnorodnikowe zachodzące w tkankach podczas diagnostyki medycznej i terapii z wykorzystaniem metod fizycznych.	2
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Rodzaje wolnych rodników w biopolimerach melaninowych.	1
S2	Wyznaczanie koncentracji wolnych rodników w biopolimerach melaninowych. Wzorce paramagnetyczne.	2
S3	Wpływ dia- i paramagnetycznych jonów metali na koncentrację wolnych rodników w melaninie.	2
S4	Oddziaływania magnetyczne w melaninach. Zastosowanie metody ciągłego nasycenia mikrofalowego widm EPR.	1
S5	Wpływ promieniowania UV na wolne rodniki w substancjach leczniczych.	1

S6	Wyznaczanie koncentracji wolnych rodników generowanych w próbkach biologicznych podczas ekspozycji na promieniowanie UV.	1
S7	Spektroskopowe badania procesu termolizy w wybranych próbkach leczniczych.	2
S8	Oddziaływania wybranych substancji leczniczych w wolnymi rodnikami. Zastosowanie metody EPR.	1
S9	Optymalizacja pod względem wolnorodnikowym warunków sterylizacji wybranych materiałów.	2
S10	Generowanie wolnych rodników w biomateriałach przez promieniowanie laserowe.	2
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
-	-	-
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Metoda podająca (wykład informacyjny), metoda problemowa (wykład problemowy)
15.2. Seminaria	Metoda podająca (seminarium informacyjne), metoda problemowa (seminarium problemowe)
15.3. Ćwiczenia	-
15.4. Inne	-
15.5. e-learning	Wykład informacyjny , metody wykorzystujące sieć Internet, metody interaktywne

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01- P_W06	Sprawdzian testowy	Powyżej 60 % poprawnych odpowiedzi
P_U01	Sprawdzian pisemny	Powyżej 60 % poprawnych odpowiedzi

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	0
	udział w innych formach kształcenia	5
	konsultacje	2
	łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	8
	przygotowanie do ćwiczeń	0
	przygotowanie do sprawdzianów	5
		0
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	5
	łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

G. Bartosz, Druga twarz tlenu. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004

Z. Jóźwiak, G. Bartosz (red.), Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005

G. R. Eaton, S. S. Eaton, K. M. Salikhov (Eds.), Foundation of modern EPR. World Scientific, Singapore, New Jersey, London, Hong Kong 1998

19.2. Uzupełniająca

F. Jaroszyk (red.), Biofizyka. Podręcznik dla studentów. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2001

A. Z. Hrynkiewicz, E. Rokita, Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000

E. G. Rozancew, W. D. Sholle. Chemia organiczna wolnych rodników. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1985

J. Stankowski, Hilczer W. Wstęp do spektroskopii rezonansów magnetycznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Tabele wielkości fizycznych i ich jednostek
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala wykładowa ul. Jedności 8, Sala seminaryjna
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Biofizyki, pokój nr 09
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Charakteryzuje nieliczne rodzaje wolnych rodników i ich aktywność w wybranych procesach zachodzących w organizmie człowieka.	Charakteryzuje główne rodzaje wolnych rodników, ich klasyfikację i aktywność w procesach zachodzących w organizmie człowieka.	Charakteryzuje dobrze rodzaje wolnych rodników, ich klasyfikację i aktywność w procesach zachodzących w organizmie człowieka.	Charakteryzuje bardzo dobrze wszystkie rodzaje wolnych rodników, ich klasyfikację i aktywność w procesach zachodzących w organizmie człowieka.
P_W02	Charakteryzuje nieliczne właściwości wolnorodnikowe komórek i tkanek.	Charakteryzuje podstawowe właściwości wolnorodnikowe komórek i tkanek.	Charakteryzuje główne właściwości wolnorodnikowe komórek i tkanek.	Charakteryzuje wszystkie właściwości wolnorodnikowe komórek i tkanek.
P_W03	Objaśnia niewiele zjawisk wolnorodnikowych w różnych tkankach i narządach w stanach chorobowych.	Objaśnia wybrane zjawiska wolnorodnikowe w różnych tkankach i narządach w stanach chorobowych.	Objaśnia większość zjawisk wolnorodnikowych w różnych tkankach i narządach w stanach chorobowych.	Objaśnia wszystkie zjawiska wolnorodnikowe w różnych tkankach i narządach w stanach chorobowych.
P_W04	Objaśnia wpływ jedynie niektórych reaktywnych form	Objaśnia dostatecznie wpływ reaktywnych form tlenu na komórki,	Objaśnia dobrze wpływ głównych reaktywnych form	Objaśnia bardzo dobrze wpływ wszystkich

	tlenu na komórki, tkanki i funkcjonowanie narządów.	tkanki i funkcjonowanie narządów.	tlenu na komórki, tkanki i funkcjonowanie narządów.	reaktywnych form tlenu na komórki, tkanki i funkcjonowanie narządów.
P_W05	Opisuje nieliczne efekty wolnorodnikowe oddziaływania zewnętrznych czynników fizycznych na organizm i próbki biologiczne.	Opisuje niektóre efekty wolnorodnikowe oddziaływania zewnętrznych czynników fizycznych na organizm i próbki biologiczne.	Opisuje większość efektów wolnorodnikowe oddziaływania zewnętrznych czynników fizycznych na organizm i próbki biologiczne.	Opiusuje wszystkie efekty wolnorodnikowe oddziaływania zewnętrznych czynników fizycznych na organizm i próbki biologiczne.
P_W06	Rozpoznaje i objaśnia nieliczne parametry fal mechanicznych, promieniowania jonizującego, pól elektrycznych i magnetycznych stosowanych w diagnostyce i terapii medycznej, dla których generowane są wolne rodniki.	Rozpoznaje i objaśnia wybrane parametry fal mechanicznych, promieniowania jonizującego, pól elektrycznych i magnetycznych stosowanych w diagnostyce i terapii medycznej, dla których generowane są wolne rodniki.	Rozpoznaje i objaśnia główne parametry fal mechanicznych, promieniowania jonizującego, pól elektrycznych i magnetycznych stosowanych w diagnostyce i terapii medycznej, dla których generowane są wolne rodniki.	Rozpoznaje i objaśnia wszystkie parametry fal mechanicznych, promieniowania jonizującego, pól elektrycznych i magnetycznych stosowanych w diagnostyce i terapii medycznej, dla których generowane są wolne rodniki.
P_U01	Analizuje z wykorzystaniem aparatury fizycznej koncentrację i rodzaj niewielu wolnych rodników w próbkach biologicznych i biomateriałach.	Analizuje z wykorzystaniem aparatury fizycznej koncentrację i rodzaj wybranych wolnych rodników w próbkach biologicznych i biomateriałach.	Analizuje dobrze z wykorzystaniem aparatury fizycznej koncentrację i rodzaj wolnych rodników w próbkach biologicznych i biomateriałach.	Analizuje bardzo dobrze z wykorzystaniem aparatury fizycznej koncentrację i rodzaj wszystkich wolnych rodników w próbkach biologicznych i biomateriałach.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa modułu/przedmiotu: PROGRAMOWANIE MIKROBIOTYCZNE ORGANIZMU	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Zakład Biologii Komórki, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8, mlatocha@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab. n. med. Małgorzata Latocha	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Zgodnie z założeniami mikrobiotycznej hipotezy rozwoju chorób przewlekłych, mikrobiom, szczególnie we wczesnym okresie życia, programuje organizm dziecka i stan zdrowia w późniejszych latach. Zmiany w składzie flory jelitowej mogą wpływać niekorzystnie na aktywację procesów immunologicznych oraz metabolicznych, co skutkuje rozwojem chorób cywilizacyjnych. Na zajęciach studenci zapoznają się z czynnikami wpływającymi na kształtowanie mikrobiomu we wczesnym okresie rozwoju człowieka, koncepcją programowania mikrobiotycznego oraz znaczeniem probiotyków i prebiotyków w prewencji chorób cywilizacyjnych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Wiedza z zakresu podstaw biologii komórki i mikrobiologii.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Wiedza dotycząca mikrobiomu zasiedlającego różne lokalizacje w organizmie człowieka i jego wpływu na mechanizmy regulujące czynność większości układów i narządów człowieka.	K2_W01 K2_W07 K2_W09 K2_W11
P_W02	Wiedza dotycząca możliwości wykorzystania probiotyków w zapobieganiu i w terapii różnych jednostek chorobowych. Wiedza dotycząca wpływu składu flory jelitowej na procesy immunologiczne i metaboliczne.	K2_W05 K2_W07 K2_W17
P_U01	Umiejętność interpretacji informacji zawartych w publikacjach naukowych. Umiejętność prowadzenia dyskusji. Umiejętność wyszukiwania materiałów (Internet, artykuły naukowe) dotyczących tematyki omawianej na zajęciach.	K2_U18 K2_U20 K2_U21

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x	x			x
P_W02	x	x			x
P_U01		x			

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		Liczba godzin
W1	Probiotyki – historia i mechanizmy działania . Skład mikrobioty jelitowej.	1
W2	Zróżnicowanie mikrobioty w zależności od lokalizacji w organizmie człowieka. HUMAN MICROBIOME PROJECT.	2
W3	Kształtowanie i dojrzewanie biocenozy jelitowej. Rozwój mikrobioty od okresu prenatalnego. Wpływ różnych czynników na skład mikroflory. Wpływ czynników prenatalnych i postnatalnych na mikrobiom noworodków.	2
W4	Wpływ mikroflory jelitowej na homeostazę energetyczną i magazynowanie tłuszczu w organizmie gospodarza. Zmiany w mikroflorze jelitowej towarzyszące otyłości. Różnice w składzie mikroflory jelitowej osób szczupłych i otyłych.	2
W5	Wpływ mikroflory jelitowej na układ immunologiczny. Mikrobiom a indukcja odpowiedzi poszczepiennej.	2
W6	Mikrobiom a układ nerwowy. Od jelit do depresji - rola zaburzeń ciągłości bariery jelitowej i następcza aktywacja układu immunologicznego w zapalnej hipotezie depresji. Mikrobiota jelit a zdrowie psychiczne.	2
W7	Programowanie mikrobiotyczne - mikrobiota a choroby cywilizacyjne. Znaczenie programowania mikrobiotycznego w rozwoju przewlekłych chorób nieinfekcyjnych. Zaburzenia mikrobioty w chorobach przewlekłych. Prewencyjne działanie probiotyków.	2
W8	Zmiany w ekosystemie jelit jako element terapii. Leki przeciwbakteryjne. Prebiotyki. Probiotyki i prebiotyki jako aktywny składnik żywności funkcjonalnej. Alternatywne probiotyczne napoje warzywne i owocowe. Probiotyki w produktach pochodzenia roślinnego. Problemy stosowania suplementów diety zawierających probiotyki.	2
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Sposoby identyfikacji drobnoustrojów wchodzących w skład mikroflory jelitowej. Molekularne metody badania mikrobiota. Kyberkompakt.	2
S2	Mikroflora jelitowa a cukrzyca typu 2. Związek między mikroflorą jelitową a cukrzycą typu 1.	2
S3	Czynniki środowiskowe a mikrobiota i rozwój alergii. Rola mikrobiomu w powstaniu i przebiegu atopowego zapalenia skóry. Rola mikrobiomu w rozwoju astmy oskrzelowej.	2
S4	Mikroflora jelitowa a rozwój nieswoistych zapaleń jelit. Mikroflora jelitowa i nietolerancje pokarmowe. Wpływ mikroflory jelitowej na rozwój zespołu jelita drażliwego.	2
S5	Mikroflora jelitowa a choroby autoimmunologiczne.	2
S6	Znaczenie mikroflory jelitowej w sporcie. Od problemów jelitowych do zapalenia stawów.	2

S7	Mikrobiota a ryzyko zachorowania na wybrane typy nowotworów.	2
S8	Leki oddziałujące na florę bakteryjną jelit.	1
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
Łącznie		**-**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Wykład informacyjny; objaśnienie; , uczenie się programowe – studenci przyswajają gotową wiedzę, podaną przez nauczyciela; film
15.2. Seminaria	Prelekcja wstępna, dyskusja, wyjaśnianie i objaśnianie zagadnień niezrozumiałych, praca z publikacjami naukowymi, rozwiązywanie testów-quizów, przygotowanie wystąpienia na zadany temat
15.3. Ćwiczenia	-
15.4. Inne	-
15.5. e-learning	Wykład informacyjny , metody wykorzystujące sieć Internet, metody interaktywne

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Aktywność na zajęciach - udział w dyskusji, ocena z kolokwium	Uzyskanie minimum 60% możliwych punktów z kolokwium końcowego obejmującego zakres materiału prezentowanego podczas wykładów i seminariów.
P_W02	Aktywność na zajęciach - udział w dyskusji, ocena z kolokwium	Uzyskanie minimum 60% możliwych punktów z kolokwium końcowego obejmującego zakres materiału prezentowanego podczas wykładów i seminariów.
P_U01	Ocena przygotowania się studenta z treści zadanych opracowań (artykułów) oraz przedstawienie informacji z publikacji podczas dyskusji	Przygotowanie i przedstawienie wyników badań naukowych na postawie otrzymanych publikacji.

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	-
	udział w innych formach kształcenia	5
	konsultacje	2
	łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	8
	przygotowanie do ćwiczeń	-
	przygotowanie do sprawdzianów	-

	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	5
	łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

Heczko P., Wróblewska M., Pietrzyk A. Mikrobiologia lekarska. PZWL, Warszawa, 2014.

Dixi Whitt D., Abigail Salyers A. Mikrobiologia. PWN, Warszawa, 2012.

Heczko P. Mikrobiologia. Podręcznik dla pielęgniarek, położnych i ratowników medycznych. PZWL, Warszawa, 2007.

Colle A. Cicha władza mikrobów. Bukowy Las, 2016.

Genady G. Dysbakterioza. Altermed, 2013.

Sonnenburg E., Zdrowie zaczyna się w brzuchu. Galaktyka, 2015.

19.2. Uzupełniająca

Literatura (publikacje naukowe) dostępna w bibliotece lub drogą internetową.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala wyznaczona przez Dziekanat
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Biologii Komórki, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8, p.III Godzina konsultacji według harmonogramu obowiązującego w określonym semestrze danego roku akademickiego
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Brak elementarnej wiedzy na temat mikrobiomu człowieka i jego wpływu na czynność układów i narządów człowieka.	Elementarna wiedza na temat mikrobiomu zasiedlającego różne miejsca w organizmie człowieka i jego wpływu na mechanizmy regulujące czynność układów i narządów człowieka.	Wiedza na temat mikrobiomu zasiedlającego różne lokalizacje w organizmie człowieka i jego wpływu na mechanizmy regulujące czynność układów i narządów człowieka oraz roli mikrobiomu w zdrowiu i chorobie, możliwości wykorzystania jego właściwości w medycynie. Udział w dyskusji.	Ugruntowana wiedza na temat mikrobiomu zasiedlającego różne lokalizacje w organizmie człowieka i jego wpływu na mechanizmy regulujące czynność układów i narządów człowieka oraz roli mikrobiomu w zdrowiu i chorobie, możliwości wykorzystania jego właściwości w medycynie. Duża aktywność studenta na zajęciach.
P_W02	Brak elementarnej wiedzy na temat roli	Elementarna wiedza na temat możliwości	Wiedza na temat możliwości	Ugruntowana wiedza na temat

	probiotyków i prebiotyków w zapobieganiu i terapii różnych jednostek chorobowych.	wykorzystania probiotyków i prebiotyków w zapobieganiu i terapii różnych jednostek chorobowych oraz wpływu składu flory jelitowej na procesy immunologiczne i metaboliczne.	wykorzystania probiotyków i prebiotyków w zapobieganiu i w terapii różnych jednostek chorobowych oraz wpływu składu flory jelitowej na procesy immunologiczne i metaboliczne. Udział w dyskusji.	możliwości wykorzystania probiotyków i prebiotyków w zapobieganiu i terapii różnych jednostek chorobowych oraz wpływu składu flory jelitowej na procesy immunologiczne i metaboliczne. Duża aktywność studenta na zajęciach.
P_U01	Brak przygotowania z treści zadanych opracowań.	Pobieżne przygotowanie z treści zadanych opracowań połączone z brakiem dokładnego zrozumiena poruszanego zagadnienia.	Przygotowanie się z treści zadanych opracowań, właściwy wybór informacji, umiejętne przekazanie istoty informacji wraz ze zrozumieniem tematu.	Staranne przygotowanie się z treści zadanych opracowań, wybór najważniejszych wiadomości, poszerzenie o dodatkowe informacje, umiejętne przekazanie istoty informacji wraz z doskonałym zrozumieniem tematu.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia drugiego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr: II**
6. Nazwa modułu/przedmiotu: EKOLOGIA ROŚLIN	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej i Zielarstwa, botanikasekr@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab. Adam Stebel, dr Barbara Bacler-Żbikowska, bbacler@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Student zna i rozpoznaje przedstawicieli roślin zarodnikowych i nasiennych wybranych siedlisk. Potrafi wymienić najważniejsze kryteria doboru warunków siedliskowych dla różnych gatunków roślin uprawianych biotechnologicznie. Zna podstawowe procesy fizjologiczne i roślin i ich zależność od warunków środowiskowych. Rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne wpływające na wzrost i rozwój roślin in situ, ex situ (in vitro). Zna formy życiowe roślin zależne od warunków środowiskowych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Znajomość podstaw biologii roślin	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
	WIEDZA	
K2_W01	ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu fizykochemicznych, biologicznych i biochemicznych podstaw funkcjonowania organizmów	M2_W01
K2_W02	posiada ugruntowaną wiedzę na temat potencjału produkcyjnego żywych organizmów – podstaw biochemicznych i możliwości ich regulacji metodami technologicznymi	M2_W01
K2_W10	wykazuje znajomość zasad monitoringu biologicznego. Rozumie znaczenie bioindykatorów w ocenie jakości środowiska	M2_W01
K2_W19	Ma wiedzę na temat błędów w wykonywaniu prowadzonych badań i oznaczeń	M2_W07
	UMIEJĘTNOŚCI	
K2_U01	posiada umiejętność efektywnego komunikowania się	M2_U01
K2_U10	stosuj technologie informacyjne do wyszukiwania potrzebnych informacji oraz do samodzielnego i twórczego rozwiązywania problemów	M2_U06
K2_U15	posiada umiejętność wykorzystania literatury przedmiotu i nabytej w trakcie studiów wiedzy w procesie planowania i realizacji działań badawczych	M2_U08
K2_U17	wykazuje pogłębione umiejętności prognozowania i wnioskowania na podstawie danych uzyskanych z różnych źródeł oraz przeprowadzonych analiz	M2_U13
K2_U18	potrafi zebrać, ocenić rzetelność materiałów źródłowych i wykorzystać je do opracowań tematycznych	M2_U13

	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K2_K01	ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie i potrafi dobrać właściwe źródła wiedzy i metody uczenia dla siebie i innych	M2_K01
K2_K06	rozumie ważność działań zespołowych i potrafi brać odpowiedzialność za wyniki wspólnych działań	M2_K04
K2_K07	umie analizować i efektywnie realizować przydzielone zadanie	M2_K05

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
K2_W01	x	x			x
K2_W02	x	x			x
K2_W10	x	x			x
K2_W19	x	x			x
K2_U01		x			
K2_U10		x			
K2_U15		x			
K2_U17		x			
K2_U18		x			
K2_K01		x			
K2_K06		x			
K2_K07		x			

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Środowisko życia roślin. Czynniki wpływające na wzrost i różnicowanie się roślin	4
W2	Formy i strategie życiowe roślin	2
W3	Mechanizmy współwystępowania gatunków	2
W4	Interakcje między roślinami i innymi organizmami –	4
W5	Czynniki zagrażające hodowlom roślin *in vitro*	2
W6	Bioindykacyjne właściwości roślin	1
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Zajęcia organizacyjne, zapoznanie z regulaminem zajęć, pojęcie ekologii roślin	1
S2	Czynniki wpływające na wzrost i rozwój roślin – czynniki abiotyczne, cz. 1 – światło	6
S3	Czynniki wpływające na wzrost i rozwój roślin – czynniki abiotyczne, cz. 2 – temperatura i dostępność wody	2
S4	Czynniki wpływające na wzrost i rozwój roślin – czynniki abiotyczne, cz. 3 – pole grawitacyjne	1
S5	Czynniki wpływające na wzrost i rozwój roślin – czynniki abiotyczne, cz. 4 – sole mineralne, mikro- i makroelementy, pierwiastki korzystne	2

S6	Czynniki wpływające na wzrost i rozwój roślin – czynniki biotyczne, cz. 1 – hormony roślinne	2
S7	Czynniki wpływające na wzrost i rozwój roślin – czynniki biotyczne, cz. 2 – allelopatie dodatnie i ujemne	1
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	prezentacja multimedialna
15.2. Seminaria	prezentacja multimedialna , panel dyskusyjny, testy sprawdzające
15.3. Ćwiczenia	
15.4. Inne	
15.5. e-learning	prezentacja multimedialna

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
K2_W01	sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi, test zamknięty z całości materiału	opanowanie materiału teoretycznego w zakresie powyżej 66%
K2_W02	sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi, test zamknięty z całości materiału	opanowanie materiału teoretycznego w zakresie powyżej 66%
K2_W10	obserwacja aktywności i zaangażowania na zajęciach terenowych, ocena sporządzonego sprawozdania pisemnego, sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi	prawidłowo wykonane zadanie, opanowanie materiału teoretycznego w zakresie powyżej 66%
K2_W19	obserwacja aktywności i zaangażowania na zajęciach terenowych, ocena sporządzonego sprawozdania pisemnego, sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi oraz test zamknięty z całości materiału	prawidłowo wykonane zadanie, opanowanie materiału teoretycznego w zakresie powyżej 66%
K2_U01	obserwacja aktywności i zaangażowania na zajęciach	prawidłowo wykonane zadanie
K2_U10	obserwacja aktywności i zaangażowania na zajęciach	prawidłowo wykonane zadanie
K2_U15	obserwacja aktywności i zaangażowania na zajęciach	prawidłowo wykonane zadanie
K2_U17	obserwacja aktywności i zaangażowania na zajęciach	prawidłowo wykonane zadanie
K2_U18	obserwacja aktywności i zaangażowania na zajęciach	prawidłowo wykonane zadanie
K2_K01	obserwacja aktywności i zaangażowania na zajęciach	prawidłowo wykonane zadanie
K2_K06	obserwacja aktywności i zaangażowania na zajęciach terenowych,	prawidłowo wykonane zadanie
K2_K07	obserwacja aktywności i zaangażowania na zajęciach terenowych,	prawidłowo wykonane zadanie,

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
	udział w wykładach	15

Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w seminariach	15
	udział w innych formach kształcenia - e-learning	5
	konsultacje	2
	łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	8
	przygotowanie do zaliczenia końcowego	5
	łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Falińska K. Ekologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2004 (lub następne wydanie).
2. Zarzycki K. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland - Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 2002.
3. A. Mackenzie, A.S. Ball, S.R.Virdee, „Ekologia (krótkie wykłady)", PWN, 2000.
4. Weiner J. Życie i ewolucja biosfery - podręcznik ekologii ogólnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.

19.2. Uzupełniająca

1. Kopcewicz J., Lewak S. (red.): Fizjologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002 (lub następne wydania).
2. Szafer W., Zarzycki K. Szata roślinna Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1972 (lub następne).
3. Malepszy S. (red.): Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001 (lub następne wydania).
3. Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN 2006 (lub następne wydania).Warszawa.
4. Wierzbicka M. Ekotoksykologia. Rośliny, gleby, metale. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 2016.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu EUM
20.2. Materiały do zajęć	komputer, rzutnik multimedialny, klucze do oznaczania roślin, klucze do oznaczania zbiorowisk roślinnych, tabele zdjęć fitosocjologicznych, luksomierz, pH-metr terenowy, termometr glebowy, konduktometr terenowy, GPS z altimetrem
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	sala ćwiczeń (seminaria), zajęcia terenowe w wybranych siedliskach
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	sala ćwiczeń
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
K2_W01	Opanowanie materiału w zakresie poniżej 66%	Opanowanie materiału w zakresie od 67 do 81%	Opanowanie materiału w zakresie od 82 do 93%	Opanowanie materiału w zakresie powyżej 93%

K2_W02	Opanowanie materiału w zakresie poniżej 66%	Opanowanie materiału w zakresie od 67 do 81%	Opanowanie materiału w zakresie od 82 do 93%	Opanowanie materiału w zakresie powyżej 93%
K2_W10	Opanowanie materiału w zakresie poniżej 66%	Opanowanie materiału w zakresie od 67 do 81%	Opanowanie materiału w zakresie od 82 do 93%	Opanowanie materiału w zakresie powyżej 93%
K2_W19	Opanowanie materiału w zakresie poniżej 66%	Opanowanie materiału w zakresie od 67 do 81%	Opanowanie materiału w zakresie od 82 do 93%	Opanowanie materiału w zakresie powyżej 93%

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa modułu/przedmiotu: EPIGENETYKA	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Biologii Molekularnej, ul. Jedności 8, 41-206 Sosnowiec, tel. (0-32) 364-10-20, e-mail: biolmolfarm@sum.edu.pl, http://www.biolmol.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Prof. dr hab. n. med. Urszula Mazurek, umazurek@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Zapoznanie się z mechanizmami regulacji ekspresji genów z udziałem czynników epigenetycznych. Zrozumienie zjawisk epigenetycznych i ich znaczenia w iżynierii tkankowej, w klonowaniu terapeutycznym i w terapii epigenetycznej nowotworów.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Wiedza z zakresu: biologii molekularnej. Umiejętności: planowanie i przeprowadzanie badań technikami biologii molekularnej. Inne kompetencje: Potrafi rozwiązywać najczęstsze problemy związane z wykonywaniem pracy zawodowej.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Potrafi przedstawić funkcjonowanie organizmów na poziomie molekularnym	K2_W01
P_W02	Potrafi przedstawić złożone zasady przepływu informacji genetycznej oraz scharakteryzować mechanizmy regulacji ekspresji genów	K2_W04
P_W03	Zna i potrafi wykorzystywać techniki biologii molekularnej w badaniu epigenetycznej regulacji ekspresji genów	K2_W11 K2_W08 K2_W24
P_U01	Samodzielnie analizuje i interpretuje uzyskane wyniki badań	K2_U20
P_U02 P_K01	Potrafi zebrać materiały źródłowe i wykorzystać do opracowań tematycznych oraz ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy z epigenetyki	K2_U18 K2_K01

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	X				
P_W02	X				X
P_W03		X			
P_U01		X			
P_U02 P_K01	X	X			X

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Genomika funkcjonalna w epigenetyce	2
W2	Metylacja DNA w epigenetycznej kontroli ekspresji genów	2
W3	Dziedziczenie epigenetyczne i genomowy imprinting	2
W4	Niekodujące RNA – nowe metody manipulacji genami	2
W5	Histony a epigenetyka	2
W6	Choroby związane ze zjawiskami epigenetycznymi	2
W7	Modyfikacje epigenetyczne komórkach rozrodczych i macierzystych	2
W8	Jak styl życia wpływa na epigenom?	1
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Genomika funkcjonalna w epigenetyce – narzędzia badawcze.	3
S2	Poszukiwanie wysp CpG sekwencji promotorowych genów oraz projektowanie komplementarnych starterów	3
S3	Zasady analizy i interpretacji wyników oceny profilu metylacji DNA	3
S4	Wykorzystanie miRNA i siRNA w sekwencyjno-specyficznym wyciszaniu ekspresji genów	3
S5	Modyfikacje potranslacyjne histonów	3
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
Łącznie		**0**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Wykłady informacyjne, wykłady problemowe, e-learning
15.2. Seminaria	Zadania problemowe, dyskusje dydaktyczne
15.3. Ćwiczenia	
15.4. Inne	
15.5. e-learning	Metody wykorzystujące sieć Internet

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Zadania zamknięte	Powyżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście
P_W02		
P_W03	Zaplanowanie analizy molekularnej w odpowiedzi na postawiony problem	Zaliczony projekt analizy
P_U01		
P_U02 P_K01	Przygotowanie i przedstawienie prezentacji multimedialnej	Właściwy dobór informacji oraz piśmiennictwa. Poprawność omówienia tematu

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	W tym udział w innych formach kształcenia (e-learning)	5
	konsultacje	5
	udział w teście zaliczeniowym	2
	Łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	10
	przygotowanie do testu zaliczeniowego	3
	Łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. B. Alberts i wsp. [2007]. Podstawy Biologii Komórki. Tom 1. Rozdział 8: Kontrola ekspresji genów. PWN. Warszawa.
2. T. A. Brown. [2009]. Genomy. Rozdział 12: Synteza i dojrzewanie RNA. PWN. Warszawa.
3. P. Węgleński. [2006]. Genetyka Molekularna. Rozdział 6: Budowa i działanie genów eukariotycznych. PWN. Warszawa.

19.2. Uzupełniająca

1. S. Rogalska. M. Achrem. A. Wojciechowski. [2010]. Chromatyna. Molekularne mechanizmy epigentyczne. Wydawnictwo Uniwersytetu Pedagogicznego we Wrocławiu., s. 11-17, 84-94.
2. A.Majchrzak. W. Baer – Dubowska [2009]. Markery epigenetyczne w diagnostyce: metody oceny metylacji DNA. Journal of Laboratory Diagnosis. 45(2):167-173.
3. M. Kus – Liśkiewicz. W. Widłak. [2011]. W poszukiwaniu miejsc wiązania regulatorów transkrypcji – technika immunoprecypitacji chromatyny. Postępy Biochemii. 57(4):418-424.
4. Łukasik M. et al. Wpływ metylacji DNA na funkcjonowanie genomu. Biul. Wydz. Farm. WUM, 2009; 2 , s. 13-18
5. Rogalska S, Achrem M, Wojciechowski A. Chromatyna. Molekularne mechanizmy epigenetyczne. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2010; s. 128-149, 149-171
6. Allison LA. Epigenetyka i monoalleliczna ekspresja genów. [W:] Podstawy Biologii Molekularnej, Wyd. UW, 2009: 392-401.
7. *Flis S, Flis K, Spławiński J. Modyfikacje epigenetyczne a nowotwory. Nowotwory Journal of Oncology. 2007; 57(4): 427-434.*
8. Olszewska M, Kurpisz M. Metylacja i jej rola regulacyjna wobec rodzicielskiego piętna genomowego, „Postepy Hig Med. Dosc (online), 2010; 64: 642-649
9. *Flis S, Flis K, Spławiński J. Modyfikacje epigenetyczne a nowotwory. Nowotwory Journal of Oncology. 2007; 57(4): 427-434.*
10. B. Hukowska- Szematowicz, W. Deptuła. [2010]. Biologiczna Rola mikroRNA (miRNA) Nowe Dane. Postępy Biologii Komórki. Tom 37. Nr 3 (585-597).
11. A. Filip. [2006]. Mikro- RNA- Małe cząsteczki o wielkim znaczeniu. Postępy Biologii Komórki. Tom 33. Nr 1 (45-57).

12. Wesołowska. [2004]. Wykorzystanie małych interferujących RNA do hamowania ekspresji genów w komórkach ssaków- wykorzystanie w neurobiologii. Materiał konferencji: „Nowe metody w neurobiologii" (7-12).
13. K. Winnicki. [2009]. Drugi kod, czyli co determinuje regiony aktywności transkrypcyjnej oraz miejsca inicjacji replikacji. Postępy Higieny Medycyny Doświadczalnej (online). 63: 169-175.
14. M. J. Olszewska. [2010]. Nukleosomy i regulacja aktywności chromatyny. Postępy Biologii Komórki. Tom 37. Nr 3 (657- 670).
15. A. Gruber. [2011]. Epigenetyka a etiologia chorób neurodegradacyjnych. Postępy Higieny Medycyny Doświadczalnej (online). 65: 542- 551.
16. Talar. M. Czyż. [2013]. Rola szlaków sygnałowych TGF-β w nowotworach. Postępy Higieny Medycyny Doświadczalnej (online). 67: 1008- 1017.
17. Dembińska- Kieć. [2011]. „Pamięć metaboliczna"- epigenetyczne modyfikacje materiału jądrowego jako przyczyna powikłań cukrzycy. Journal of Laboratory Diagnostics. 47: Nr 3. 263-268.
18. Piotrowska. A. Rybarczyk. P. Wierzbicki. M. Kotwas. A. Wrońska. Z. Kmieć. [2009]. Intereferencja RNA- Mechanizm i możliwości terapeutycznego wykorzystania. Polish Annalas of Medicine. 16 (1): 138- 147.
19. Kamińska. D. Kulesza. P. Wiśniewski. [2010]. Wykorzystanie interferencji RNA do opracowywania nowych terapii przeciwnowotworowych. Biotechnologia. 3 (90) 94-114.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Zagadnienia do przygotowania na seminaria
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sosnowiec, ul. Jedności 8
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Sosnowiec, ul. Jedności 8, zgodnie z harmonogramem dostępnym na stronie Katedry i Zakładu Biologii Molekularnej
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01 P_W02	poniżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	Powyżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	Powyżej 80% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	Powyżej 90% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym
P_W03 P_U01	Nie wykonuje powierzonych zadań, nie potrafi zaplanować analizy molekularnej w odpowiedzi na postawiony problem	Przygotowanie projektu w stopniu dostatecznym	Przygotowanie projektu w stopniu dobrym	Przygotowanie projektu w stopniu bardzo dobrym
P_U02 P_K01	Brak wiedzy, nie potrafi dobrać informacji i przygotować prezentacji.	Przygotowanie prezentacji w stopniu dostatecznym	Przygotowanie prezentacji w stopniu dobrym	Przygotowanie prezentacji w stopniu bardzo dobrym

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta przedmiotu

Informacje ogólne o przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** II stopień **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa przedmiotu: CYTOMETRIA PRZEPŁYWOWA	
7. Status przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Genetyki Medycznej, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec genomika@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację przedmiotu: Dr hab. n. med. Monika Paul-Samojedny; e-mail: mpaul@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia przedmiotu: Cel ogólny przedmiotu: Wskazanie możliwości wykorzystania cytometrii przepływowej w nowoczesnej diagnostyce (w tym również cytogenetyce), terapii chorób cywilizacyjnych człowieka, transplantologii i kryminalistyce. Nauka projektowania i realizowania badań z zastosowaniem cytometrii przepływowej. Ogólna informacja o przedmiocie: Przedmiot zaznajamia studentów z techniką cytometrii przepływowej i możliwościami jej zastosowaniem w nowoczesnej diagnostyce i terapii wybranych chorób człowieka (choroby nowotworowe, choroby układu krążenia, autoimmunologiczne, niedobory odporności, niepłodność), transplantologii i sądownictwie. Student poznaje zasadę doboru i analizy materiału biologicznego z wykorzystaniem cytometrii przepływowej, uczy się jak przygotować materiał do analizy i poradzić sobie z ewentualnymi trudnościami na tym etapie procesu badawczego, jak wybrać odpowiednie kontrole do prowadzonych badań, jak zinterpretować uzyskane wyniki i wyeliminować ewentualne błędy podczas prowadzenia analiz wymienioną metodą. Intencje nauczyciela akademickiego prowadzącego przedmiot: intencją nauczyciela jest jak najlepsze przekazania wiedzy i umiejętności w zakresie nowoczesnych i nietypowych zastosowań cytometrii przepływowej (w tym nauczenie obsługi podstawowej aparatury, swobodnej pracy z cytometrem przepływowym i interpretacji uzyskanych wyników). Intencją nauczyciela jest także nauka znajdowania odpowiedniego rozwiązania diagnostycznego z wykorzystaniem cytometrii przepływowej w przypadku określonych jednostek chorobowych, nauka interpretacji uzyskanych wyników oraz zaznajomienie studenta z ograniczeniami zastosowania wymienionych testów, jak również nauka realizowania określonych zadań z zakresu nowoczesnej diagnostyki z wykorzystaniem cytometru przepływowego.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Pojęcie fluorescencji; pojęcie i rodzaje fluorochromów; ogólna wiedza dotycząca biologii komórki prawidłowej i nowotworowej oraz etiopatogenezy wymienionych powyżej chorób; znajomość budowy i funkcji chromosomu; znajomość podstawowych pojęć z dziedziny biologii, genetyki i cytogenetyki, podstawowa wiedza z kursów immunologii i immunopatologii.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_U01	Student potrafi uruchomić, wykalibrować i przygotować cytometr do wykonania analizy. Posługuje się metodologią procedur badawczych, sporządzania raportów, prezentacji wyników w formie ustnej i pisemnej uzyskanych w analizie cytometrycznej.	K2_U03 K2_U09 K2_U15 K2_U16 K2_U17 K2_U19 K2_U20

		K2_U21
P_U02	Student opisuje etapy cyklu komórkowego, sposoby jego regulacji oraz teorie starzenia się komórek, śmierci komórkowej (apoptozy i autofagii), nowotworzenia i związane z nim procesy komórkowe oraz potrafi zaprojektować badanie wymienionych procesów z wykorzystaniem cytometru przepływowego i zinterpretować ich wyniki.	K2_U06 K2_U09 K2_U13 K2_U15 K2_U16 K2_U17 K2_U19 K2_U20
P_U03	Student potrafi wykrywać chorobę resztkową w białaczkach ostrych i przewlekłych oraz identyfikować ludzkie komórki macierzyste z wykorzystaniem cytometru przepływowego.	K2_U09 K2_U16 K2_U17 K2_U19 K2_U20
P_U04	Student potrafi interpretować wyniki wybranych badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego w diagnostyce niedoborów odporności i niepłodności partnerskiej.	K2_U09 K2_U16 K2_U17 K2_U19 K2_U20
P_W01	Student zna budowę i zasadę działania cytometru przepływowego, zna rodzaje i charakterystykę materiału biologicznego, zasady i metodykę pobierania, transportu, przechowywania i przygotowania materiału do analizy cytometrycznej.	K2_W08 K2_W11
P_W02	Student zna rolę, kryteria doboru oraz metodologię badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego stosowanych w rozpoznawaniu, rokowaniu, terapii i monitorowaniu procesu chorobowego oraz w profilaktyce omawianych jednostek chorobowych a także zna zasady planowania i realizacji procesu badawczego, formułowania wniosków, cytowań oraz prezentowania wyników, także w języku angielskim.	K2_W08 K2_W11 K2_W18 K2_W19 K2_W27
P_W03	Student zna pojęcie, zasady i zastosowanie cytometrii in vivo oraz zastosowanie cytometrii w medycynie sądowej, biotechnologii roślin i zwierząt.	K2_W07 K2_W08 K2_W11 K2_W18 K2_W19 K2_W27
P_W04	Student zna i rozumie procesy zachodzące w organizmie na poziomie komórkowym i genetycznym w warunkach fizjologicznych i w przypadku omawianych jednostek chorobowych.	K2_W07
P_K01	Student ma świadomość konieczności pogłębiania wiedzy merytorycznej i praktycznej w oparciu o wykorzystywanie wyspecjalizowanych technik informatycznych oraz posiada nawyk i umiejętność stałego dokształcania się.	K2_K01 K2_K02

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_U01	x	x			x
P_U02		x			
P_U03		x			
P_U04		x			

P_W01	x				x
P_W02	x				x
P_W03	x				x
P_W04	x	x			x
P_K01	x	x			x

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Techniczne aspekty cytometrii przepływowej (procedura doboru i zabezpieczenia materiału do badań, uruchamiania, kalibracji cytometru, projektowania eksperymentu).	2
W2	Możliwości zastosowań cytometrii przepływowej w diagnostyce chorób wieloczynnikowych (RZS, cukrzyca typu I, autoimmunologiczne zapalenie wątroby, zespół Sjögrena).	2
W3	Wykorzystanie cytometrii przepływowej w transplantologii	2
W4	Aspekty praktycznego zastosowania analizy cytometrycznej w chorobach układu krążenia.	2
W5	Możliwości zastosowań cytometrii przepływowej w cytogenetyce.	2
W6	Wykorzystanie cytometrii przepływowej w biotechnologii roślin.	2
W7	Cytometria przepływowa jako nowoczesne narzędzie stosowane w biotechnologii zwierząt.	2
W8	Cytometria przepływowa in vivo i możliwości zastosowania cytometrii w medycynie sądowej.	1
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Cytometria przepływowa w diagnostyce hematologicznej (oznaczanie choroby resztkowej w białaczkach ostrych i przewlekłych – analiza wyników).	2
S2	Miejsce cytometrii przepływowej w diagnostyce niedoborów odporności.	2
S3	Diagnostyka niepłodności partnerskiej – możliwości zastosowania cytometrii przepływowej.	2
S4	Nowoczesna diagnostyka i terapia nowotworów – miejsce cytometrii przepływowej cz. I (m. in. ocena żywotności i zdolności do proliferacji, analiza cyklu komórkowego, apoptozy, autofagii, oznaczanie markerów angiogenezy, przerzutowania).	2
S5	Nowoczesna diagnostyka i terapia nowotworów – miejsce cytometrii przepływowej cz. II (m. in. oznaczanie markerów oporności wielolekowej, zastosowanie w terapii antyangiogennej i spersonalizowanej).	2
S6	Cytometria przepływowa w analizie i separacji komórek macierzystych.	2
S7	Obrazowanie danych i analiza wyników uzyskanych z wykorzystaniem cytometrii przepływowej (analiza, nauka interpretacji wyników i przedstawiania wyników).	3
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia

15.1. Wykład	Wykład informacyjny, konwersatoryjny, interaktywny z pokazem multimedialnym.
15.2. Seminaria	Prelekcja wstępna, dyskusja, wyjaśnianie i objaśnianie zagadnień niezrozumiałych dla studenta w procesie samokształcenia, metody aktywizujące: metody problemowe, metoda analizy przypadków.
15.3. Ćwiczenia	-
15.4. Inne	-
15.5. e-learning	Wykład w sieci SUM

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_U01	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi.	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_U02	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi oraz interpretacją wyników.	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_U03	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi oraz interpretacją wyników.	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_U04	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi oraz interpretacją wyników.	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_W01	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi.	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_W02	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi.	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_W03	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi.	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_W04	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi.	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_K01	Zaliczenie min. 80% sprawdzianów pisemnych.	min. 60% poprawnych odpowiedzi.

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	konsultacje	2
	e-learning	5
	łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	8
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	5
	łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Zeman K. Cytometria przepływowa w badaniach diagnostycznych układu odpornościowego. [w:] Kowalski ML, red. Immunologia kliniczna. Łódź: Mediton, 2000 str. 837-852.
2. Podstawy cystometrii. [w:] Wiktorowicz K, red. Ćwiczenia z immunodiagnostyki. Poznań: Akademia Medyczna im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, 2001 str. 42-57.
3. Testy immunologiczne. [w:] Lydgard PM, Whelan A, Fanger MW. Krótkie wykłady. Immunologia. Warszawa: PWN 2001 str. 314-317.
4. Kawiak J. Cytometria przepływowa – badania immunocytometryczne. [w:] Zabel M, red. Immunocytochemia. Warszawa: PWN, 1999 str. 260-284.

19.2. Uzupełniająca

1. Wybrane artykuły naukowe polsko- lub angielskojęzyczne wskazywane na bieżąco przez asystentów
2. Kaczmarek A., Osawa T., Leporowska E. Mackiewicz A. Rola i miejsce cytometrii przepływowej w diagnostyce klinicznej. Wapółczesna onkologia 2002, 6(6):366-373.
3. Sędek Ł., Szczepański T., Mazur B. Techniczne aspekty cytometrii przepływowej. Journal of Laboratory Diagnostic 2010, 46(4):415-420.
4. Skotny A., Pucińska J. Współczesna cytometria przepływowa. Acta Bio-Optica et Informatica Medica 2013, 19(1):3-11.

20. Inne przydatne informacje o przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Ustalana zarządzeniami J.M. Rektora
20.2. Materiały do zajęć	Prezentacje multimedialne, protokoły procedur badawczych stosowanych w analizie cytometrycznej, wydruki wyników z różnego typu analiz prowadzonych z zastosowaniem cytometru przepływowego
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala seminaryjna na terenie Katedry i Zakładu Genetyki Medycznej
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Pokój asystentów i adiunktów, godzina konsultacji jest ustalana ze studentami tak, aby nie kolidowała z ich planem zajęć oraz obowiązkami pracowników.
20.5. Inne	Bieżące ogłoszenia na tablicy ogłoszeń Katedry (III p. kampus B)

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_U01	Nie potrafi uruchomić, wykalibrować i przygotować cytometru przepływowego do wykonania analizy. Nie potrafi posługiwać się metodologią procedur badawczych stosowanych w analizie cytometrycznej, nie potrafi sporządzić raportu z przeprowadzonej analizy i zaprezentować jej wyników.	Potrafi uruchomić i przygotować cytometr przepływowy do wykonania analizy, ale nie potrafi go wykalibrować. Potrafi posługiwać się metodologią niektórych procedur badawczych stosowanych w analizie cytometrycznej, ale nie potrafi samodzielnie sporządzić raportu z przeprowadzonej analizy i ma problem, aby zaprezentować jej wyniki.	Potrafi uruchomić i przygotować cytometr przepływowy do wykonania analizy, ale nie potrafi go wykalibrować. Student zna większość z procedur badawczych stosowanych w analizie cytometrycznej, potrafi sporządzić raport z przeprowadzonej analizy i z pomocą nauczyciela zaprezentować jej wyniki.	Potrafi uruchomić, przygotować cytometr przepływowy do wykonania analizy oraz go wykalibrować, a także rozwiązać podstawowe problemy związane z jego techniczną obsługą. Student zna i potrafi posługiwać się metodologią procedur badawczych stosowanych w analizie cytometrycznej, potrafi sporządzić raport z przeprowadzonej analizy i zaprezentować jej wyniki.
P_U02	Student nie potrafi opisać etapów cyklu komórkowego i sposobów jego regulacji. Nie zna teorii starzenia się komórek, podstaw procesu śmierci komórkowej (apoptozy i autofagii) oraz procesu nowotworzenia. Nie potrafi zaprojektować badania wymienionych	Student potrafi opisać etapy cyklu komórkowego i niektóre ze sposobów jego regulacji. Zna teorię starzenia się komórek, podstawy procesu śmierci komórkowej (apoptozy i autofagii) oraz procesu nowotworzenia. Nie potrafi zaprojektować badania wymienionych procesów	Student potrafi opisać etapy cyklu komórkowego i sposoby jego regulacji. Zna teorię starzenia się komórek, podstawy procesu śmierci komórkowej (apoptozy i autofagii) oraz procesu nowotworzenia. Potrafi z pomocą nauczyciela	Student potrafi opisać etapy cyklu komórkowego i sposoby jego regulacji. Zna teorię starzenia się komórek, podstawy procesu śmierci komórkowej (apoptozy i autofagii) oraz procesu nowotworzenia. Potrafi samodzielnie

	procesów z wykorzystaniem cytometru przepływowego i zinterpretować ich wyników.	z wykorzystaniem cytometru przepływowego i zinterpretować ich wyników.	zaprojektować badania wymienionych procesów z wykorzystaniem cytometru przepływowego i zinterpretować ich wyniki.	zaprojektować badania wymienionych procesów z wykorzystaniem cytometru przepływowego i zinterpretować ich wyniki.
P_U03	Student nie potrafi wykrywać choroby resztkowej w białaczkach ostrych i przewlekłych oraz identyfikować ludzkich komórek macierzystych z wykorzystaniem cytometru przepływowego.	Student potrafi wykrywać chorobę resztkową w białaczkach ostrych i przewlekłych oraz identyfikować niektóre z cech ludzkich komórek macierzystych z wykorzystaniem cytometru przepływowego.	Student potrafi wykrywać chorobę resztkową w białaczkach ostrych i przewlekłych oraz identyfikować większość z cech ludzkich komórek macierzystych z wykorzystaniem cytometru przepływowego korzystając w stopniu minimalnym z pomocy nauczyciela.	Student potrafi wykrywać chorobę resztkową w białaczkach ostrych i przewlekłych oraz identyfikować większość z cech ludzkich komórek macierzystych z wykorzystaniem cytometru przepływowego samodzielnie.
P_U04	Student nawet z pomocą nauczyciela nie potrafi interpretować wyników wybranych badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego w diagnostyce niedoborów odporności i niepłodności partnerskiej.	Student z pomocą nauczyciela potrafi interpretować niektóre z wyników wybranych badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego w diagnostyce niedoborów odporności i niepłodności partnerskiej.	Student z potrafi samodzielnie interpretować niektóre z wyników wybranych badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego w diagnostyce niedoborów odporności i niepłodności partnerskiej	Student z potrafi samodzielnie interpretować większość z wyników wybranych badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego w diagnostyce niedoborów odporności i niepłodności partnerskiej
P_W01	Student nie zna budowy i zasady działania cytometru przepływowego, nie zna rodzajów, charakterystyki, zasad pobierania, transportu, przechowywania i przygotowania materiału do analizy cytometrycznej.	Student zna budowę i zasadę działania cytometru przepływowego, zna rodzaj i charakterystykę materiału wykorzystywanego w analizie cytometrycznej, ale nie zna zasad jego pobierania, transportu, przechowywania i przygotowania do analizy.	Student zna budowę i zasadę działania cytometru przepływowego, zna rodzaj i charakterystykę materiału wykorzystywanego w analizie cytometrycznej, zna zasadę jego pobierania, transportu, przechowywania, ale nie potrafi przygotować go do analizy.	Student zna budowę i zasadę działania cytometru przepływowego, zna rodzaj i charakterystykę materiału wykorzystywanego w analizie cytometrycznej, zna zasadę jego pobierania, transportu, przechowywania oraz potrafi przygotować go do analizy.
P_W02	Student nie zna roli, kryteriów doboru i metodologii badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego. Nie wie, jakie analizy powinny być przeprowadzone w przypadku oceny rokowania, skuteczności terapii oraz monitorowaniu procesu chorobowego w przypadku omawianych jednostek chorobowych. Nie zna zasad planowania i realizacji badań oraz nie potrafi samodzielnie i z pomocą sformułować wniosków w oparciu o dostępne wyniki badań.	Student zna rolę, niektóre kryteria doboru i metodologii badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego. Potrafi dobrać niektóre analizy, jakie powinny być przeprowadzone w przypadku oceny rokowania, skuteczności terapii oraz monitorowaniu procesu chorobowego w przypadku omawianych jednostek chorobowych. Zna zasady planowania i realizacji badań, ale nie potrafi samodzielnie sformułować wniosków w oparciu o dostępne wyniki badań.	Student zna rolę, większość kryteriów doboru i metodologii badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego. Potrafi dobrać większość analiz, jakie powinny być przeprowadzone w przypadku oceny rokowania, skuteczności terapii oraz monitorowaniu procesu chorobowego w przypadku omawianych jednostek chorobowych. Zna zasady planowania i realizacji badań, potrafi samodzielnie sformułować wnioski w oparciu o dostępne wyniki badań.	Student zna rolę, kryteria doboru i metodologii badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego. Potrafi dobrać analizy, jakie powinny być przeprowadzone w przypadku oceny rokowania, skuteczności terapii oraz monitorowaniu procesu chorobowego w przypadku omawianych jednostek chorobowych. Zna zasady planowania i realizacji badań, potrafi samodzielnie sformułować wnioski w oparciu o dostępne wyniki badań.
P_W03	Student nie zna pojęcia, zasad i zastosowania cytometrii in vivo oraz nie zna zastosowań cytometrii w medycynie sądowej, biotechnologii roślin i zwierząt.	Student zna pojęcie, i podstawowe zasady cytometrii in vivo, ale nie zna jej zastosowań. Zna część z możliwych zastosowań cytometrii w medycynie sądowej, biotechnologii roślin i zwierząt.	Student zna pojęcie, zasady i niektóre z zastosowań cytometrii in vivo. Zna większość z możliwych zastosowań cytometrii w medycynie sądowej, biotechnologii roślin i zwierząt.	Student zna pojęcie, zasady i niektóre z zastosowań cytometrii in vivo. Zna możliwe zastosowania cytometrii w medycynie sądowej, biotechnologii roślin i zwierząt.

P_W04	Nie zna i nie rozumie procesów zachodzących w organizmie na poziomie komórkowym i genetycznym w warunkach fizjologicznych i w przypadku omawianych jednostek chorobowych.	Student zna i rozumie niektóre z podstawowych procesów zachodzących na poziomie komórkowym i genetycznym w przypadku omawianych jednostek chorobowych.	Student zna i rozumie większość z podstawowych procesów zachodzących na poziomie komórkowym i genetycznym w przypadku omawianych jednostek chorobowych.	Student zna i rozumie wszystkie podstawowe procesy zachodzące na poziomie komórkowym i genetycznym w przypadku omawianych jednostek chorobowych i potrafi je ze sobą powiązać.
P_K01	Nie ma świadomości konieczności pogłębiania wiedzy merytorycznej i praktyczniej i nie dąży do jej pogłębienia..	W stopniu średnim dąży do pogłębienia wiedzy merytorycznej i praktycznej.	Dąży do pogłębienia wiedzy merytorycznej i praktycznej.	Dąży do pogłębienia wiedzy merytorycznej i praktycznej.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa modułu/przedmiotu: WYBRANE ROŚLINNE I ZWIERZECE ZAGROŻENIA BIOLOGICZNE W ŚRODOWISKU CZŁOWIEKA	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Zakład Parazytologii, Sosnowiec, Jedności 8, tel. 323641190, solarzk@sum.edu.pl, http://zaklad-parazytologii.slam.katowice.pl/	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Prof. dr hab. Krzysztof Solarz, solarzk@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Przekazanie wiedzy w zakresie zagrożeń biologicznych w środowisku człowieka ze szczególnym uwzględnieniem środowiska naturalnego oraz roli stawonogów pasożytniczych w transmisji chorób infekcyjnych i inwazyjnych człowieka. Zapoznanie studentów z rolą zwierząt alergennych, trujących i jadowitych, roślin trujących i zatruć grzybami.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Znajomość anatomii, histologii i fizjologii człowieka, zachodzących procesów metabolicznych. Wiedza z zakresu patomorfologii, genetyki, higieny z epidemiologią. Umiejętnośc łączenia występowania określonych objawów klinicznych z wynikami diagnostyki chorób pasożytniczych człowieka. Wiedza z podstaw toksykologii środowiskowej. Znajomośc podstaw systematyki roślin, zwierząt i grzybów, oraz umiejętność rozpoznawania substancji toksycznych.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Posiada wiedzę i kompetencje w zakresie zagrożeń pasożytniczych w środowisku człowieka, w tym źródeł, dróg i wrót inwazji pasożytniczych ze szczególnym uwzględnieniem środowiska naturalnego	K2_W09 K2_W13
P_W02	Zna rolę stawonogów pasożytniczych w transmisji chorób infekcyjnych i inwazyjnych człowieka; chorób odzwierzęcych, ze szczególnych uwzględnieniem zwierząt domowych i hodowlanych	K2_W11 K2_W09 K2_W13
P_W03	Zapoznaje się z najważniejszymi technikami molekularnymi i technologiami wykorzystywanymi w profilaktyce i leczeniu parazytoz człowieka oraz zwalczaniu stawonogów pasożytniczych, jak też w badaniach środowiska pod kątem biologicznych zagrożeń zdrowia człowieka	K2_W09 K2_W13 K2_W27
P_U01	Analizuje inne biologiczne zagrożenia środowiskowe takie jak: zwierzęta alergenne, trujące i jadowite, rośliny trujące, grzyby trujące	K2_U07
P_U02	Rozważa możliwość wykorzystywania danych molekularnych w badaniach parazytologicznych i stosowania podstawowych technik eksperymentalnych i laboratoryjnych biologii molekularnej w diagnostyce chorób pasożytniczych i transmisyjnych, jak też badaniu	K2_U07

	środowiska (w tym gleby, wody i powietrza) pod kątem zagrożeń biologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem chorób inwazyjnych i infekcyjnych.	

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01		x			x
P_W02		x			x
P_W03		x			
P_U01		x			
P_U02		x			

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: seminaria		**Liczba godzin**
S1	Odporność w chorobach pasożytniczych. Alergie na pasożyty i owady błonkoskrzydłe. Stawonogi pasożytnicze jako czynniki zagrożenia zdrowia w środowisku człowieka.	5
S2	Ekosystemy wodne, gleba i powietrze jako potencjalne źródła chorób pasożytniczych i infekcyjnych człowieka. Odzwierzęce choroby inwazyjne i infekcyjne człowieka.	5
S3	Kontrola zanieczyszczeń i zagrożenia w pracowni diagnostycznej z zastosowaniem metod biologii molekularnej.	5
S4	Roztocze i owady alergenne jako czynniki zagrożenia zdrowia w środowisku wewnątrzmieszkalnym i zewnątrzmieszkalnym.	5
S5	Rola kleszczy i innych stawonogów pasożytniczych w transmisji chorób infekcyjnych i inwazyjnych. Choroby transmisyjne.	5
S6	Zwierzęta jadowite i rośliny trujące jako czynniki zagrożenia zdrowia w środowisku człowieka. Zastosowanie jadów zwierzęcych i toksyn roślinnych w farmakologii.	5
Łącznie		**30**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia

15.1. Seminaria	Metody eksponujące: pokaz, film, wykorzystanie Internetu, metody aktywizujące
15.2. e-learning	Metody kształcenia na odległość: Internet, elektroniczne podręczniki

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Sprawdzian pisemny testowy	65%

P_W02	Zaliczenie ustne	Udzielenie odpowiedzi na poziomie dostatecznym
P_W03	Zaliczenie ustne	Udzielenie odpowiedzi na poziomie dostatecznym
P_U01	Sprawdzian pisemny testowy	65%
P_U02	Sprawdzian pisemny testowy	65% poprawnych odpowiedzi

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w seminariach	30
	udział w innych formach kształcenia	5
	konsultacje	2
	łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	8
	przygotowanie do zaliczenia końcowego	5
	łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Asman M., Buczek A., Dymon M., Horak B., Koryciak-Komarska H., Pokora Z., Siuda K., Solarz K. [red.], Szilman E., Szilman P. [red.] 2011. Parazytologia i akaroentomologia lekarska. Podręcznik do ćwiczeń i seminariów. Tom I. Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katowice.
2. Asman M., Buczek A., Dymon M., Horak B., Koryciak-Komarska H., Pokora Z., Siuda K., Solarz K. [red.], Szilman E., Szilman P. [red.] 2011. Parazytologia i akaroentomologia lekarska. Podręcznik do ćwiczeń i seminariów. Tom II. Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katowice.
3. Boczoń K., Deryło A. [red.], Drewa G., Grytner-Zięcina B., Hadaś E., Humiczewska-Rajska M., Jankowski S., Kurnatowska A., Kurnatowski P., Kuźna-Grygiel W., Kwaśniewska J., Siuda K., Solarz K., Wiczkowski A. 2002. Parazytologia i akaroentomologia medyczna. Podręcznik dla studentów, nauczycieli akademickich, lekarzy praktyków i pracowników laboratoriów diagnostycznych. Wydaw. Nauk. PWN, Warszawa.
4. Boczek J., Chałubiński M., Chmielewski W., Ignatowicz S., Izdebska J. N., Kosiński S. W. Kowalski M. L., Pawliczak R., Siuda I., Siuda K., Skubała P., Solarz K., Majkowska-Wojciechowska B. [red.] 2005. Alergologia w praktyce [Kowalski M. L. red.]. Tom V. Alergia na roztocze. Łódź, Oficyna Wydawnicza Mediton.
5. Brewczyński P. 1994. Alergia na jady owadów błonkoskrzydłych. Silesia s.c., Katowice.
6. Buchowicz J. 2009. Biotechnologia molekularna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
7. Buczek A. 2005. Atlas pasożytów człowieka. Wyd. Koliber, Lublin.
8. Buczek A. 2010. Choroby pasożytnicze. Epidemiologia. Diagnostyka. Objawy.Wyd. Koliber Drukarnia AKAPIT Lublin.
9. Buczek A., Solarz K. 2007. Diagnostyka parazytologiczna dla studentów biotechnologii. Wyd. KOLIBER, Lublin.
10. Buczek A., Solarz K. 2007. Diagnostyka i leczenie chorób pasożytniczych. Wyd. KOLIBER, Lublin.
11. Buczek A., Solarz K. 2013. Zagrożenia biologiczne w środowisku człowieka. Wyd. KOLIBER, Lublin.
12. Combes C. 1999. Ekologia i ewolucja pasożytnictwa. Długotrwałe wzajemne oddziaływania. Wyd. Nauk. PWN SA.

13. Deryło A. (red.) 1991. Biologiczne aspekty zatruć grzybami, roślinami wyższymi i jadami zwierzęcymi. Wyd. I. Dział Wyd. ŚAM, Katowice.
14. Deryło A., Narloch L. 1996. Wybrane problemy z biologii sanitarnej na przykładzie ekosystemów wodnych. Wyd. I. Dział Wyd. ŚAM, Katowice.
15. Dutkiewicz J., Jabłoński L. 1989. Biologiczne szkodliwości zawodowe. PZWL, Warszawa.

19.2. Uzupełniająca

1. Dymowska Z. (red.) 1985. Zarys parazytologii lekarskiej dla techników analityki medycznej. PZWL, Warszawa.
2. Dziubek Z. (red.) 1996. Choroby zakaźne i pasożytnicze. PZWL, Warszawa.
3. Dziubek Z., Żarnowska-Prymek 1999. Choroby pasożytnicze człowieka. PZWL, Warszawa.
4. Kadłubowski R., Kurnatowska A. (red.) 1999. Zarys parazytologii lekarskiej. PZWL, Warszawa.
5. Łęcka I. 1999. Woda a choroby tropikalne: wpływ inwestycji wodnych na rozwój chorób pasożytniczych człowieka. Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa.
6. Neumeister B., Besenthal I., Liebich H. 2001. Diagnostyka laboratoryjna. Urban & Partner Wrocław.
7. Olszański R. (red.) 2009. Problemy zdrowotne w tropiku. Zakład Medycyny Morskiej i Tropikalnej Wojskowego Instytutu Medycznego, Info Druk Firma Poligraficzna, Gdynia.
8. Olszański R., Morawiec B., Dąbrowiecki Z., Korzeniewski K. 2007. Zarys medycyny tropikalnej, Wojskowy Instytut Medyczny, Gdynia.
9. Pawłowski Z. S., Stefaniak J. (red.) 2004. Parazytologia kliniczna w ujęciu wielodyscyplinarnym. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
10. Piotrowski F. 1990. Zarys entomologii parazytologicznej. PWN, Warszawa 1990.
11. Sedlak K., Tomsickova M. 2007. Niebezpieczne infekcje odzwierzęce. Bellona, Warszawa.
12. Skotarczak B. (red.) 2006. Biologia molekularna patogenów przenoszonych przez kleszcze. Wyd. Lek. PZWL, Warszawa.
13. Solarz K. 2002. Roztocze alergogenne. W: Deryło A. [red.] Parazytologia i akaroentomologia medyczna. Wydawnictwo Naukowe PWN S.A., Warszawa: 332-377.
14. Solarz K. 2005. Alergogenne roztocze występujące w kurzu domowym. W: Majkowska-Wojciechowska B. [red.] Alergia na roztocze. Oficyna Wydawnicza Mediton, Łódź: 40-50.
15. Solarz K. 2011. Roztocze kurzowe. W: Błaszak Cz. [red.] Zoologia, Tom 2, Część 1 Stawonogi. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 228-232.
16. Żółtowski Z. (red.): Arachno-entomologia lekarska. PZWL, Warszawa 1976

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodna z Uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Tablica ogłoszeń, strona internetowa Zakładu Parazytologii
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala ćwiczeniowa zakładu
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Parazytologii: godz. 13.00-15.00
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Student nie charakteryzuje podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student charakteryzuje nieliczne pojęcia związane z istotą przedmiotu	Student dokonuje charakterystyki podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student samodzielnie dokonuje pełnej charakterystyki pojęć związanych z istotą przedmiotu
P_W02	Student nie charakteryzuje podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student charakteryzuje nieliczne pojęcia związane z istotą przedmiotu	Student dokonuje charakterystyki podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student samodzielnie dokonuje pełnej charakterystyki pojęć związanych z istotą przedmiotu

P_W03	Student nie charakteryzuje podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student charakteryzuje nieliczne pojęcia związane z istotą przedmiotu	Student dokonuje charakterystyki podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student samodzielnie dokonuje pełnej charakterystyki pojęć związanych z istotą przedmiotu
P_U01	Student nie charakteryzuje podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student charakteryzuje nieliczne pojęcia związane z istotą przedmiotu	Student dokonuje charakterystyki podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student samodzielnie dokonuje pełnej charakterystyki pojęć związanych z istotą przedmiotu
P_U02	Student nie charakteryzuje podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student charakteryzuje nieliczne pojęcia związane z istotą przedmiotu	Student dokonuje charakterystyki podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student samodzielnie dokonuje pełnej charakterystyki pojęć związanych z istotą przedmiotu

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa modułu/przedmiotu: APITERAPIA I APITOKSYNOTERAPIA W BIOTECHNOLOGII	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot: Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy 41-200 Sosnowiec ul. Ostrogórska 30 Tel/fax 32 269 9825 e-mail: bioanaliza@sum.edu.pl strona www biotoks.sum.edu.pl	
9 Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab. n. med. Jerzy Stojko e-mail: jstojko@sum.edu.pl.	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Kompendium wiedzy w zakresie wytwarzania i wykorzystania standaryzowanych ekstraktów pozyskiwanych z produktów pszczelich jako surowców farmakopealnych w terapii i profilaktyce.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Podstawy wiedzy z biologii ogólnej, zoologii, chemii, fizjologii człowieka i zwierząt.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu biologicznych, zoologicznych i hodowlanych podstaw funkcjonowania organizmów zwierzęcych.	K2_W01
P_W02	Zna metody poszukiwania nowych substancji leczniczych. Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą zastosowania metod i procesów biotechnologicznych do wytwarzania substancji farmakologicznie czynnych pochodzenia pszczelego.	K2_W15
P_W03	Zna wskazania do stosowania określonych substancji biotycznie czynnych i stosowania wybranych strategii terapii i profilaktyki.	K2_W17
P_U01	Potrafi sformułować plan działań pozwalających na ocenę aktywności wybranych czynników stosowanych w procedurach biomedycznych	K2_U09
P_K01	Ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej i potrafi dobrać właściwe źródła wiedzy.	K2_K01

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych					
	wykład	seminarium	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia praktyczne	inne	e-learning
P_W01		X				x
P_W02		X				x
P_W03		X				x
P_U01		X				
P_K01		X				

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady	**Liczba godzin**
Łącznie	**15**

14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Rys historyczny i miejsce apiterapii i apitoksynoterapii w naukach medycznych i farmaceutycznych.	3
S2	Funkcjonowanie rodziny pszczelej.	3
S3	Produkty pszczele – powstawanie, sposób otrzymywania i właściwości fizyko-chemiczne.	3
S4-S5	Podstawowe wartości odżywcze i znaczenie lecznicze produktów pszczelich - miód, mleczko pszczele, pyłek kwiatowy, propolis, wosk, jad pszczeli.	6
S6	Zastosowanie i standaryzacja apifarmakoterapeutyków w profilaktyce i terapii.	3
S7	Wykorzystanie leków na bazie standaryzowanych ekstraktów produktów pszczelich w różnych dziedzinach praktyki medycznej.	3
S	Problematyka wykorzystania standaryzowanych ekstraktów pozyskanych z produktów pszczelich jako surowców farmakopealnych.	3
S9-S10	Przegląd produktów pszczelich pod kątem ich właściwości biotycznych i możliwości wykorzystania w medycynie i farmacji.	6
Łącznie		**30**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	
15.2. Seminaria	Zajęcia programowe informacyjne, problemowe i konwersatoryjne. Pokaz praktyczny, ćwiczenia przedmiotowe.
15.5. e-learning	Platforma informacyjna – wykłady.

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte / testowe	Min 61% poprawnych odpowiedzi
P_W02	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte / testowe	Min 61% poprawnych odpowiedzi
P_W03	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte	Min 61% poprawnych odpowiedzi
P_U01	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte. Obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Min 61% poprawnych odpowiedzi; poprawne wykonanie przedmiotowego zadania.
P_K01	Obserwacja i ocena aktywności na zajęciach.	Poprawne wykonanie przedmiotowego zadania.

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	
	udział w seminariach	30
	udział w ćwiczeniach	
	Udział w innych formach kształcenia	5
	konsultacje	2
	łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta		
	przygotowanie do seminarium	8

	przygotowanie do zaliczenia pisemnego z przedmiotu	5
	łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**
18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot		
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym		0
19. Literatura		
19.1. Podstawowa 1. Aktualne publikacje APIMONDIA 2. Medycyna naturalna. Rozdz. VI Apiterapia. Praca zbiorowa. PZWL, Warszawa22001, wyd. IV		
19.2. Uzupełniająca 1. Prace własne pracowników Katedry i Zakładu Toksykologii i Bioanalizy		
20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie		
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM	
20.2. Materiały do zajęć	Prezentacje poglądowe, materiał biologiczny do ćwiczeń praktycznych.	
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sale seminaryjne Katedry i Zakład Toksykologii i Bioanalizy Wydziału Farmaceutycznego z OML w Sosnowcu, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec	
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy Wydziału Farmaceutycznego z OML w Sosnowcu, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec zgodnie z ustalonym harmonogramem	
20.5. Inne		

21. Formy oceny – szczegóły

P_W01	Niewystarczająca wiedza z zakresu biologicznych i zoologicznych podstaw funkcjonowania rodziny pszczelej. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 61% pracy pisemnej.	Elementarna wiedza na temat biologicznych i zoologicznych podstaw funkcjonowania rodziny pszczelej. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej.	Wiedza na temat biologicznych i zoologicznych podstaw funkcjonowania rodziny pszczelej. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna wiedza na temat biologicznych i zoologicznych podstaw funkcjonowania rodziny pszczelej. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej
P_W02	Niewystarczająca wiedza z zakresu metod poszukiwania nowych substancji leczniczych. Nieznajomość podstawowych metod i procesów biotechnologicznych do wytwarzania substancji farmakologicznie czynnych pochodzenia pszczelego. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 61% pracy pisemnej.	Zna metody poszukiwania nowych substancji leczniczych. Ma podstawową wiedzę dotyczącą zastosowania metod i procesów biotechnologicznych do wytwarzania substancji farmakologicznie czynnych pochodzenia pszczelego. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej.	Wiedza w zakresie poszukiwania nowych substancji leczniczych. Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą zastosowania metod i procesów biotechnologicznych do wytwarzania substancji farmakologicznie czynnych pochodzenia pszczelego. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna wiedza w zakresie poszukiwania nowych substancji leczniczych. Ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę dotyczącą zastosowania metod i procesów biotechnologicznych do wytwarzania substancji farmakologicznie czynnych pochodzenia pszczelego. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej.

P_W03	Brak wiedzy na temat stosowania apifarmakoterapeutyków wybranych procedurach terapii i profilaktyki. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 61% pracy pisemnej.	Zna wskazania do stosowania apifarmakoterapeutyków wybranych procedurach terapii i profilaktyki. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej.	Poszerzona wiedza na temat stosowania apifarmakoterapeutyków wybranych procedurach terapii i profilaktyki. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej.	Wyczerpująca wiedza na temat stosowania apifarmakoterapeutyków wybranych procedurach terapii i profilaktyki. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej.
P_U01	Brak wiedzy w zakresie oceny aktywności apiterapeutyków stosowanych w procedurach biomedycznych. Brak udziału w dyskusji lub nieumiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 61% pracy pisemnej.	Elementarna wiedza w zakresie oceny aktywności apiterapeutyków stosowanych w procedurach biomedycznych. Mała aktywność w dyskusji i mała umiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej.	Poszerzona wiedza w zakresie oceny aktywności apiterapeutyków stosowanych w procedurach biomedycznych. Średnia aktywność w dyskusji i umiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej.	Pełna wiedza w zakresie oceny aktywności apiterapeutyków stosowanych w procedurach biomedycznych. Aktywność w dyskusji i umiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej.
P_K01	Brak świadomości potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej i umiejętności doboru właściwych źródeł wiedzy. Brak udziału w dyskusji oraz nieumiejętność prawidłowej argumentacji.	Elementarna potrzeba zdobywania nowych wiadomości w ograniczonym zakresie. Mała aktywność w dyskusji i znikoma umiejętność prawidłowej argumentacji.	Wystarczająca potrzeba zdobywania nowych wiadomości w ogólnym zakresie. Aktywność w dyskusji i umiejętność prawidłowej argumentacji.	Wyraźnie zaznaczona aktywność w zdobywaniu nowych wiadomości i racjonalna ocena ich wiarygodności. Duża aktywność w dyskusji i duża umiejętność prawidłowej argumentacji.

*ocena celująca – wiedza i umiejętności wykraczają poza wymagania określone dla oceny 5 „bardzo dobry”

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa modułu/przedmiotu: LEKI WETERYNARYJNE (LEKI APTECZNE I RECEPTUROWE DLA ZWIERZĄT)	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot: **Katedra i Zakład Toksykologii Bioanalizy** 41-200 Sosnowiec ul. Ostrogórska 30 Tel/fax 32 269 9825 e-mail: bioanaliza@sum.edu.pl	
9 Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab. n. med. Jerzy Stojko e-mail: jstojko@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Wprowadzenie w zasady i cele stosowania podstawowych produktów leczniczych i leków recepturowych u zwierząt. Wybrane zagadnienia klasyfikacji ACTvet. Wprowadzenie do profilaktyki i terapii chorób odzwierzęcych. Zagadnienia chorób transmisyjnych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Wiedza w zakresie biologii ogólnej, zoologii oraz podstawy fizjologii człowieka i zwierząt.	

Numer efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Wykazuje poszerzoną wiedzę z zakresu biologicznych, zoologicznych i hodowlanych podstaw funkcjonowania organizmów zwierzęcych.	K2_W01
P_W02	Zna przyczyny, objawy i sposoby diagnozowania wybranych zaburzeń chorobowych u zwierząt. Uświadamia sobie relacje między objawem a chorobą.	K2_W09
P_W03	Zna zaawansowane metody poszukiwania nowych substancji leczniczych. Posiada wiedzę dotyczącą zastosowania metod i procesów biotechnologicznych do wytwarzania substancji farmakologicznie czynnych dla zwierząt.	K2_W15
P_W04	Zna wskazania do stosowania określonych grup leków weterynaryjnych i stosowania wybranych strategii terapii.	K2_W17
P_U01	Potrafi wyjaśnić prawne i etycznych uwarunkowania prowadzenia prac badawczych i eksperymentalnych na zwierzętach w biotechnologii.	K2_U05
P_K01	Ma świadomość ważności postępowania profesjonalnego oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K2_K03

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych					
	wykład	seminarium	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia praktyczne	inne	e-learning
P_W01		X				X
P_W02		X				X
P_W03		X				X
P_W04		X				
P_U01		X				
P_K01		X				

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
Łącznie		0
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Podstawy prawne regulujące obrót środkami farmaceutycznymi i materiałami medycznymi stosowanymi wyłącznie u zwierząt.	3
S2	Ogólne zagadnienia terapii farmakologicznej w medycynie weterynaryjnej.	4
S3	Postacie i formy leków weterynaryjnych.	5
S4	Produkty lecznicze stosowane w weterynarii – klasyfikacja ACTvet.	2
S5	Immunoprofilaktyka chorób zakaźnych zwierząt.	5
S6	Leki chemioterapeutyczne; zasady antybiotykoterapii u zwierząt.	3
S7	Elementy dietetyki i żywienia zwierząt domowych.	3
S8	Zoonozy – strategie profilaktyki zwalczania.	5
Łącznie		**30**
14.3. Forma zajęć: ćwiczenia		
Łącznie		**0**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	
15.2. Seminarium	Zajęcia programowe informacyjne, problemowe i konwersatoryjne. Pokaz praktyczny, ćwiczenia przedmiotowe.
15.3. Ćwiczenia praktyczne	

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte / testowe	Min 66% poprawnych odpowiedzi
P_W02	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte / testowe Obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Min 66% poprawnych odpowiedzi
P_W03	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte / testowe Obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Min 66% poprawnych odpowiedzi
P_W04	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte / testowe Obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Min 66% poprawnych odpowiedzi
P_U01	Sprawdzian pisemny – pytania otwarte / testowe	Min 66% poprawnych odpowiedzi
P_K01	Obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Poprawne wykonanie przedmiotowego zadania.

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	
	udział w seminariach	30
	obecność na zaliczeniu pisemnym	2
	konsultacje	5
	łącznie	**37**

Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	8
	przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń	
	przygotowanie do zaliczenia pisemnego	5
	łącznie	**13**
Łącznie z przedmiotu		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**
18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot		
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym		1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Produkty lecznicze stosowane w weterynarii PTF, W-wa 2008
2. Pastok P.: Kompendium leków weterynaryjnych.
3. Roliński Z.: Farmakologia i farmakoterapia weterynaryjna. Cz I i II, PWRiL Warszawa 2001

19.2. Uzupełniająca

1. Roliński Z., Właź P.,: Nauka o lekach. PWRiL Warszawa 2005
2. Aktualizacje i statystyki dotyczące zwierząt doświadczalnych PAN.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Prezentacje poglądowe, materiał biologiczny do ćwiczeń praktycznych.
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	wykłady – sala wykładowa Wydziału Farmaceutycznego z OML w Sosnowcu, Sale seminaryjne Katedry i Zakład Toksykologii i Bioanalizy Wydziału Farmaceutycznego z OML w Sosnowcu, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy Wydziału Farmaceutycznego z OML w Sosnowcu, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec zgodnie z ustalonym harmonogramem
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Niewystarczająca wiedza z zakresu biologicznych i zoologicznych podstaw funkcjonowania organizmów zwierzęcych. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 65% pracy pisemnej.	Elementarna wiedza na temat biologicznych i zoologicznych podstaw funkcjonowania organizmów zwierzęcych. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 65% - 79% pracy pisemnej.	Wiedza na temat biologicznych i zoologicznych podstaw funkcjonowania organizmów zwierzęcych. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna wiedza na temat biologicznych i zoologicznych podstaw funkcjonowania organizmów zwierzęcych. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej
P_W02	Niewystarczająca znajomość przyczyn, objawów i sposobów diagnozowania wybranych zaburzeń chorobowych u zwierząt. Brak uświadomienia sobie relacji między objawem a chorobą. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania	Elementarna znajomość przyczyn, objawów i sposobów diagnozowania wybranych zaburzeń chorobowych u zwierząt. Podstawowe uświadomienie sobie relacji między objawem a chorobą. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru,	Dobra przyczyn, objawów i sposobów diagnozowania wybranych zaburzeń chorobowych u zwierząt. Dobre uświadomienie sobie relacji między objawem a chorobą. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy	Pełna i rozbudowana znajomość przyczyn, objawów i sposobów diagnozowania wybranych zaburzeń chorobowych u zwierząt. Bardzo dobre uświadomienie sobie relacji między objawem a chorobą. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie

	otwarte) poniżej 65% pracy pisemnej.	testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 65% - 79% pracy pisemnej	uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	95% - 100% pracy pisemnej
P_W03	Brak elementarnej znajomości metod i procesów biotechnologicznych poszukiwania i wytwarzania substancji leczniczych dla zwierząt. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 65% pracy pisemnej i niepoprawne wykonanie zadania przedmiotowego.	Elementarnej znajomość metod i procesów biotechnologicznych poszukiwania i wytwarzania substancji leczniczych dla zwierząt. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 65% - 79% pracy pisemnej i poprawność wykonania zadania przedmiotowego	Dobra znajomość i zrozumienie metod i procesów biotechnologicznych poszukiwania i wytwarzania substancji leczniczych dla zwierząt. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej i poprawność wykonania zadania przedmiotowego	Pełna i rozszerzona znajomość metod i procesów biotechnologicznych poszukiwania i wytwarzania substancji leczniczych dla zwierząt. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej i poprawność wykonania zadania przedmiotowego
P_W04	Brak elementarnej znajomości wskazań do stosowania określonych grup leków weterynaryjnych i stosowania wybranych strategii terapii. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 65% pracy pisemnej.	Elementarna znajomość wskazań do stosowania określonych grup leków weterynaryjnych i stosowania wybranych strategii terapii. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 65% - 79% pracy pisemnej	Dobra znajomość wskazań do stosowania określonych grup leków weterynaryjnych i stosowania wybranych strategii terapii. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna i wyczerpująca znajomość wskazań do stosowania określonych grup leków weterynaryjnych i stosowania wybranych strategii terapii. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej
P_U01	Brak elementarnej wiedzy na temat prawnych i etycznych uwarunkowań prowadzenia prac badawczych i eksperymentalnych na zwierzętach w biotechnologii. Brak udziału w dyskusji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 65% pracy pisemnej.	Elementarna wiedza na temat prawnych i etycznych uwarunkowań prowadzenia prac badawczych i eksperymentalnych na zwierzętach w biotechnologii. Mała aktywność w dyskusji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 65% - 79% pracy pisemnej	Wiedza na temat prawnych i etycznych uwarunkowań prowadzenia prac badawczych i eksperymentalnych na zwierzętach w biotechnologii.. Średnia aktywność w dyskusjii. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna i rozszerzona wiedza na prawnych i etycznych uwarunkowań prowadzenia prac badawczych i eksperymentalnych na zwierzętach w biotechnologii. Duża aktywność w dyskusji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej
P_K01	Brak elementarnej świadomości ważności postępowania profesjonalnego oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej. Brak udziału w dyskusji l oraz nieumiejętność prawidłowej argumentacji.	Elementarna świadomość ważności postępowania profesjonalnego oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej. Mała aktywność w dyskusji i znikoma umiejętność prawidłowej argumentacji.	Wystarczająca świadomość ważności postępowania profesjonalnego oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej Aktywność w dyskusji i umiejętność argumentacji.	Wyraźnie zaznaczona świadomość ważności postępowania profesjonalnego oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej Duża aktywność w dyskusji i duża umiejętność prawidłowej argumentacji.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności wykraczają poza wymagania określone dla oceny 5 „bardzo dobry”

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa modułu/przedmiotu: ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Studium Języków Obcych Wydziału Lekarskiego z OLD w Zabrzu, 41-808 Zabrze Rokitnica, ul. Jordana 19, tel. (32) 275-50-30, e-mail studium@sum.edu.pl, http://studiumjezykow.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Dr n. hum. Julia Makowska-Songin, jmakowska-songin@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Kształtowanie umiejętności aktywnego udziału w dyskusji na wybrane zagadnienia. Doskonalenie umiejętności swobodnej komunikacji.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: znajomość języka angielskiego na poziomie B1	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_U1	posiada umiejętność efektywnego komunikowania się	K2_U01
P_U2	potrafi zebrać, ocenić rzetelność materiałów źródłowych i wykorzystać je do opracowań tematycznych	K2_U18
P_U3	potrafi przygotować i wygłosić pracę na podstawie samodzielnie uzyskanych wyników z użyciem terminologii stosowanej w zakresie biotechnologii medycznej	K2_U21
P_K1	ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie i potrafi dobrać właściwe źródła wiedzy i metody uczenia dla siebie i innych	K2_K01
P_K2	rozumie ważność działań zespołowych i potrafi brać odpowiedzialność za wyniki wspólnych działań	K2_K06
P_K3	potrafi formułować opinie dotyczące różnych aspektów działalności zawodowej	K2_K09

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_U1		X			x
P_U2		X			x
P_U3		X			x
P_K1		X			x
P_K2		X			x
P_K3		x			x

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		Liczba godzin
Łącznie wykłady		**0**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
C1	Angielski w kontekście akademickim	**2**
C2	Język formalny i nieformalny	**2**
C3	Spójne przekazywanie informacji w języku angielskim	**2**
C4	Analiza tekstów źródłowych	**2**
C5	Efektywne przygotowywanie notatek	**2**
C6	Formułowanie pytań	**4**
C7	Prezentowanie zgromadzonych informacji	**2**
C8	Język mówiony i język pisany - różnice	**2**
C9	Zabieranie głosu w dyskusji	**10**
C10	Pisanie komentarzy do zaprezentowanych treści	**2**
Łącznie seminaria		**30**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	
15.2.Seminaria	praca z tekstami, objaśnianie słownictwa, dyskusja, film, ćwiczenia w parach, ćwiczenie rozumienia ze słuchu (nagrania audio)
15.3. Ćwiczenia	
15.4. Inne	
15.5. e-learning	praca z tekstami

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_U1	wypowiedź ustna	zaliczenie ustne (60% poprawnych odpowiedzi)
P_U2	tłumaczenie tekstu specjalistycznego	zaliczenie ustne, sprawdzian pisemny (60% poprawnych odpowiedzi)
P_U3	wypowiedź ustna	zaliczenie ustne (60% poprawnych odpowiedzi)
P_K1	praca własna studenta	ocena pracy domowej (60% poprawnych odpowiedzi)
P_K2	praca w parach/ grupach na zajęciach	ocena pracy w parach/ grupach
P_K3	wypowiedź ustna	zaliczenie ustne (60% poprawnych odpowiedzi)

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	0
	udział w seminariach	30
	udział w ćwiczeniach	0
	udział w innych formach kształcenia	5
	konsultacje	2
	łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	8

	przygotowanie do ćwiczeń	0
	przygotowanie do sprawdzianów	0
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	5
	łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura
19.1. Podstawowa 1. Materiały autorskie
19.2. Uzupełniająca

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	teksty, audio CD, video
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala ćwiczeń, Wydział Farmaceutyczny z OML w Sosnowcu, ul. Ostrogórska 30, 41-200 Sosnowiec
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Wydział Farmaceutyczny z OML w Sosnowcu, ul. Ostrogórska 30, Sosnowiec, godziny ustalane na początku każdego semestru dla poszczególnych lektorów
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_U1	Student nie posiada umiejętności komunikowania się w języku angielskim w zakresie niezbędnym dla zawodu i reprezentowanej dziedziny nauki. Popełnia liczne błędy gramatycznie i leksykalne.	Student posiada umiejętność podstawowego komunikowania się w języku angielskim w zakresie niezbędnym dla zawodu i reprezentowanej dziedziny nauki. Popełnia błędy gramatycznie i leksykalne.	Student posiada umiejętność komunikowania się w języku angielskim w zakresie niezbędnym dla zawodu i reprezentowanej dziedziny nauki. Popełnia drobne błędy gramatycznie i leksykalne.	Student posiada umiejętność komunikowania się w języku angielskim w zakresie niezbędnym dla zawodu i reprezentowanej dziedziny nauki. Posługuje się zaawansowanymi strukturami gramatycznymi i bogatym słownictwem.
P_U2	Student nie rozumie anglojęzycznego piśmiennictwa zawodowego.	Student rozumie częściowo proste teksty z anglojęzycznego piśmiennictwa zawodowego.	Student rozumie większość anglojęzycznego piśmiennictwa zawodowego.	Student w pełni rozumie anglojęzyczne piśmiennictwo zawodowe.
P_U3	Student nie posiada umiejętności	Student posiada umiejętność	Student posiada umiejętność	Student posiada umiejętność

	komunikowania się w języku angielskim w zakresie niezbędnym dla zawodu i reprezentowanej dziedziny nauki. Popełnia liczne błędy gramatycznie i leksykalne.	podstawowego komunikowania się w języku angielskim w zakresie niezbędnym dla zawodu i reprezentowanej dziedziny nauki. Popełnia błędy gramatycznie i leksykalne.	komunikowania się w języku angielskim w zakresie niezbędnym dla zawodu i reprezentowanej dziedziny nauki. Popełnia drobne błędy gramatycznie i leksykalne.	komunikowania się w języku angielskim w zakresie niezbędnym dla zawodu i reprezentowanej dziedziny nauki. Posługuje się zaawansowanymi strukturami gramatycznymi i bogatym słownictwem.
P_K1	Student nie wykazuje aktywności w procesie samodzielnego uczenia się oraz nie odrabia prac domowych.	Student wykazuje w niewielkim stopniu aktywność w procesie samodzielnego uczenia się oraz sporadycznie odrabia prace domowe.	Student wykazuje aktywność w procesie samodzielnego uczenia się oraz często odrabia prace domowe.	Student wykazuje dużą aktywność w procesie samodzielnego uczenia się oraz zawsze odrabia prace domowe.
P_K2	Student nie potrafi pracować w zespole.	Student w niewielkim stopniu potrafi pracować w zespole.	Student przeważnie potrafi pracować w zespole.	Student aktywnie pracuje w zespole.
P_K3	Student nie posiada umiejętności komunikowania się w języku angielskim w zakresie niezbędnym dla zawodu i reprezentowanej dziedziny nauki. Popełnia liczne błędy gramatycznie i leksykalne.	Student posiada umiejętność podstawowego komunikowania się w języku angielskim w zakresie niezbędnym dla zawodu i reprezentowanej dziedziny nauki. Popełnia błędy gramatycznie i leksykalne.	Student posiada umiejętność komunikowania się w języku angielskim w zakresie niezbędnym dla zawodu i reprezentowanej dziedziny nauki. Popełnia drobne błędy gramatycznie i leksykalne.	Student posiada umiejętność komunikowania się w języku angielskim w zakresie niezbędnym dla zawodu i reprezentowanej dziedziny nauki. Posługuje się zaawansowanymi strukturami gramatycznymi i bogatym słownictwem.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa modułu/przedmiotu: BIOTECHNOLOGIA ŻYWNOŚCI	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Biologii Molekularnej, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8, tel. 032 364 11 71-3, biolmolfarm@sum.edu.pl http://biolmol.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Dr hab. n. med. Katarzyna Pawłowska-Góral, kgoral@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Zapoznanie z możliwościami aplikacji metod biotechnologii klasycznej oraz biotechnologii nowoczesnej w wytwarzaniu i przetwórstwie żywności. Przekazanie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie metod oceny jakości żywności. Przekazanie wiedzy, związanej z problematyką dotyczącą nowych rodzajów żywności oraz nowoczesnych technologii opakowań żywności, a także substancji dodatkowych i zanieczyszczeń żywności.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu biochemii, biotechnologii przemysłowej oraz kontroli procesów biotechnologicznych. Zna podstawowe metody przeprowadzania modyfikacji genetycznych i potrafi przyporządkować im typowe zastosowania. Posiada umiejętność posługiwania się sprzętem i aparaturą wykorzystywaną w laboratorium analitycznym.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	dysponuje wiedzą na temat potencjału produkcyjnego żywych komórek i organizmów, a także podstaw biochemicznych i możliwości ich regulacji metodami technologicznymi potrafi korzystać ze sprzętu i aparatury stosowanej w laboratoriach badawczych związanych z opracowywaniem metod biotechnologicznej produkcji składników żywności	K2_W02 K2_W18
P_W02	definiuje i analizuje zagadnienia dotyczące hodowli komórkowych i wirusowych oraz prowadzenia procesów biosyntezy i biotransformacji w otrzymywaniu żywności nowej generacji	K2_W23
P_W03	dysponuje wiedzą związaną z nowoczesnymi laboratoryjnymi technikami diagnostycznymi i identyfikacyjnymi stosowanymi w biotechnologicznych metodach analizy żywności	K2_W27
P_U01	obsługuje specjalistyczny sprzęt i aparaturę stosowaną w laboratoriach analizy żywości	K2_U03
P_K01	interpretuje oraz efektywnie realizuje przydzielone zadanie	K2_K07

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	x	x			x

P_W02	x	x			x
P_W03	x	x			x
P_U01		x			
P_K01	x	x			x

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Żywność – charakterystyka produktów spożywczych w aspekcie ich składu i wartości odżywczej oraz czynników warunkujących jakość zdrowotną żywności.	4
W2	Biotechnologia składników żywności.	3
W3	Enzymatyczna modyfikacja składników żywności.	3
W4	Żywność nowej generacji - żywność atrybucyjna, nowa żywność i specjalnego przeznaczenia żywieniowego. Nanożywność. Żywność wygodna. Suplementy diety.	5
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Ćwiczenia		**0**
14.3. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Źródła i rola białka w żywieniu człowieka. Aminokwasy jako dodatki do żywności, możliwości biosyntezy białka jako dodatku do żywności i pasz (wykorzystanie i właściwości drobnoustrojów, korzyści wynikające z zastosowania mikroorganizmów do syntezy białka). Metody oznaczania zawartości białka w produktach żywnościowych.	4
S2	Źródła i rola węglowodanów w żywieniu człowieka. Biotechnologiczne możliwości otrzymywania polisacharydów z alg, roślin i mikroorganizmów, cel dodawania polisacharydów do żywności. Metody oznaczania zawartości cukrów w produktach żywnościowych.	3
S3	Źródła i rola tłuszczu w żywieniu człowieka. Biotechnologiczne możliwości mikrobiologicznej syntezy tłuszczu. Identyfikacja olejów i metody oznaczeń stosowane do oceny jakości tłuszczów i olejów jadalnych.	3
S4	Zastosowanie metod fermentacyjnych do wytwarzania żywności. Składniki odżywcze mleka, ich znaczenie w żywieniu człowieka. Metody badania mleka oraz przetworów mlecznych.	3
S5	Ocena bezpieczeństwa żywności. Nowoczesne opakowania żywności.	2
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	wykład informacyjny
15.2. Seminaria	dyskusja, pokaz, prezentacja multimedialna
15.3. Ćwiczenia	-
15.4. Inne	-
15.5. e-learning	metody wykorzystujące Internet – wykłady, publikacje naukowe, podręczniki elektroniczne przygotowujące do seminariów, czat z prowadzącymi zajęcia

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi lub testowy	Powyżej 60 % poprawnych odpowiedzi
P_W02	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi lub testowy	Powyżej 60 % poprawnych odpowiedzi
P_W03	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi lub testowy. Obserwacja – ocena aktywności na zajęciach	Powyżej 60% poprawnych odpowiedzi
P_U01	Prezentacja multimedialna	Poprawność przygotowania. Umiejętność udzielenia odpowiedzi na pytania słuchaczy i prowadzącego.
P_K01	Projekt	Poprawność przygotowania. Umiejętność udzielenia odpowiedzi na pytania słuchaczy i prowadzącego.

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach w tym e-learning	15
	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	-
	udział w innych formach kształcenia	-
	konsultacje	7
	łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	8
	przygotowanie do ćwiczeń	-
	przygotowanie do sprawdzianów	-
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	5
	łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Bednarski W., Reps A.: Biotechnologia Żywności. WNT, Warszawa 2002.
2. Sikorski Z. E. (red.): Chemia żywności. WNT, Warszawa 2007.
3. Świderski F. (red.): Żywność wygodna i funkcjonalna. WNT, Warszawa 2003.
4. Krzystyniak K., Obiedziński M.: Przewodnik po bezpiecznej żywności. Medyk, Warszawa 2012.

19.2. Uzupełniająca

1. Mazza G.: Functional Foods: Biochemical and processing aspects. CRC Press 2002.
2. Grajek W. (red.): Przeciwutleniacze w żywności. Aspekty zdrowotne, technologiczne, molekularne i analityczne. WNT, Warszawa 2007.
3. Castle D.: Nutrition and genomics. Academic Press 2009.
4. Mutlu M. (red.): Biosensors In food processing, safety and quality control. CRC Press 2011.

5. Czasopismo – Przemysł Spożywczy	
20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	opracowania własne dotyczące analizy żywności, biblioteka katedralna
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sosnowiec, ul. Jedności 8
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Sosnowiec, ul. Jedności 8, pok. 308, 309 (godziny ustalane stosownie do planu zajęć Studentów lub bezpośrednie indywidualne umówienie się z prowadzącym)
20.5. Inne	-

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Brak wiedzy. Posiada wiedzę na poziomie mniejszym niż 60%	Posiada wiedzę na poziomie co najmniej 60%	Posiada wiedzę na poziomie co najmniej 78%	Posiada wiedzę na poziomie co najmniej 95%
P_W02	Brak wiedzy. Posiada wiedzę na poziomie mniejszym niż 60%	Posiada wiedzę na poziomie co najmniej 60%	Posiada wiedzę na poziomie co najmniej 78%	Posiada wiedzę na poziomie co najmniej 95%
P_W03	Brak wiedzy. Posiada wiedzę na poziomie mniejszym niż 60%	Posiada wiedzę na poziomie co najmniej 60%	Posiada wiedzę na poziomie co najmniej 78%	Posiada wiedzę na poziomie co najmniej 95%
P_U01	Nie potrafi dobrać informacji i przygotować prezentacji. Przygotowanie prezentacji w stopniu niedostatecznym	Przygotowani prezentacji w stopniu dostatecznym	Przygotowanie prezentacji w stopniu dobrym	Przygotowanie prezentacji w stopniu bardzo dobrym
P_K01	Brak wiedzy, nie potrafi dobrać informacji i przygotować projektu. Przygotowanie projektu w stopniu niedostatecznym	Przygotowanie projektu w stopniu dostatecznym	Przygotowanie projektu w stopniu dobrym	Przygotowanie projektu w stopniu bardzo dobrym

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa modułu/przedmiotu: KOMÓRKI MACIERZYSTE I INŻYNIERIA EMBRIONALNA	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Biologii Molekularnej, ul. Jedności 8, 41-206 Sosnowiec, tel. (0-32) 364-10-20, e-mail: biolmolfarm@sum.edu.pl, http://www.biolmol.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Prof. dr hab. n. med. Urszula Mazurek, umazurek@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z biologią komórek macierzystych i inżynierią embrionalną jak również z możliwościami wykorzystania komórek macierzystych w terapii, zarówno w aspekcie medycznym jak i etycznym. Ponadto celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z metodami identyfikacji komórek macierzystych oraz wykształcenie umiejętności planowania toku badań laboratoryjnych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Wiedza z zakresu: biologii molekularnej z elementami diagnostyki molekularnej. Umiejętności: planowanie i przeprowadzanie badań technikami biologii molekularnej. Inne kompetencje: Potrafi rozwiązywać najczęstsze problemy związane z wykonywaniem pracy zawodowej.	

12. Efekty kształcenia

Numer efektu kształcenia	Efekty kształcenia Student, który zaliczył moduł/przedmiot:	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Rozróżnia i charakteryzuje strategie stosowane w medycynie regeneracyjnej. Opisuje procesy molekularne związane z regeneracją tkanek.	K2_W22
P_W02	Opisuje aspekty etyczne stosowania komórek macierzystych w medycynie regeneracyjnej oraz zna zagrożenia wynikające z zastosowania terapii komórkowej.	K2_W20 K2_K03
P_W03	Wykazuje znajomość technik stosowanych w czasie hodowli i różnicowania, w powiązaniu z hierarchią komórek macierzystych oraz ich potencjalnym wykorzystaniem w terapii.	K2_W07 K2_U06
P_U01	Rozumie metody identyfikacji pochodnych komórek macierzystych i potrafi zaplanować tok badań laboratoryjnych.	K2_U04 K2_U02

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	X				X
P_W02	X	X			
P_W03	X	X			X
P_U01		X			

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie: hierarchia, pochodzenie, hodowla i wykorzystanie komórek macierzystych.	1
W2	Typy komórek macierzystych i rodzaje ich hodowli.	1
W3	Krew pępowinowa jako źródło komórek macierzystych	1
W4	Unipotencjalne komórki macierzyste na przykładzie komórek macierzystych naskórka	1
W5	Charakterystyka komórek macierzystych krypt jelitowych wysepek trzustkowych i wątroby.	1
W6	Różnicowanie i odróżnicowywanie komórek macierzystych	1
W7	Proliferacja i różnicowanie komórek progenitorowych tkanki tłuszczowej	1
W8	Somitogeneza, rozwój mezodermy głowowej, sklerotomu i mięśni szkieletowych	1
W9	Molekularne podłoże rozwoju układu krwionośnego	1 e-learning
W10	Molekularne podłoże rozwoju układu limfatycznego	1 e-learning
W11	Molekularne podstawy różnicowania się kończyn kręgowców	1 e-learning
W12	Przebieg i warunki programu determinacji losu komórek w rozwoju	1
W13	Rola i uwarunkowania genetyczne kontroli rozwoju organizmu człowieka	1
W14	Potencjalne wykorzystanie ludzkich embrionalnych komórek macierzystych w terapii cukrzycy, udaru mózgu, odtworzenia struktury oka.	1 e-learning
W15	Komórki macierzyste w indukcji transformacji nowotworowej	1 e-learning
Łącznie		**15 godzin**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Banki linii komórkowych i krwi pępowinowej – szczegółowa karta charakterystyki linii komórkowej i testy bezpieczeństwa biologicznego	2
S2	Metody izolacji komórek macierzystych krwi pępowinowej lub obwodowej	2
S3	Hodowle komórek macierzystych w układzie monokultu (dwu i trójwymiarowe) 2D i 3D	2
S4	Hodowle komórek macierzystych w układzie kokultur	2
S5	Charakterystyka i kierunki różnicowania mezenchymalnych komórek macierzystych	2
S6	Strategie modyfikacji genetycznych komórek macierzystych – badania *in vitro*, *in vivo*, *ex vivo* oraz *in silico*.	2
S7	Projektowanie hodowli komórek macierzystych w medycynie regeneracyjnej	2
S8	Projektowanie hodowli komórek macierzystych w celu sterowania procesem różnicowania. Klonowanie ssaków: wiadomości ogólne i aspekty etyczne	1
Łącznie		**15 godzin**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30 godzin**
15. Metody kształcenia		

15.1. Wykład	Wykłady informacyjne, wykłady problemowe, e-learning
15.2 Seminaria	Seminarium, dyskusje dydaktyczne
15.3. Ćwiczenia	
15.4. Inne	
15.5. e-learning	Metody wykorzystujące sieć Internet

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Sprawdzian pisemny (zadania zamknięte)	Minimum 70% poprawnych odpowiedzi
P_W02	Sprawdzian pisemny (zadania zamknięte)	Minimum 70% poprawnych odpowiedzi
P_W03	Sprawdzian pisemny (zadania zamknięte)	Minimum 70% poprawnych odpowiedzi
P_U01	Zaplanowanie doświadczenia związanego z identyfikacją określonych pochodnych komórek macierzystych	Zaliczony projekt

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	Udział w wykładach w tym e-learning	15
	Udział w seminariach	15
	Udział w innych formach kształcenia	
	Udział w konsultacjach	5
	Udział w teście zaliczeniowym	2
	Łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	Przygotowanie do seminariów	8
	Przygotowanie do testu zaliczeniowego	5
	Łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	**1**
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	**1**

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Zarys organogenezy: różnicowanie się komórek w narządach. Zofia Bielańska-Osuchowska. Wydaw. Naukowe PWN, 2004.
2. Komórki macierzyste krwi pępowinowej. M. Stolarek, A. Myśliwski. W: Postępy Biologii Komórki, Tom 32, Nr 2: 375-390.
3. J. Bishop. „Ssaki transgeniczne". PWN, Warszawa, 2001.
4. H. Krzanowska i W. Sokół-Misiak. „ Molekularne mechanizmy rozwoju zarodkowego". PWN, 2002.

19.2. Uzupełniająca

1. J. Buchowicz „Biotechnologia molekularna – geneza, przedmiot, perspektywy badań i zastosowań", PWN 2006.
2. L. Zwierzchowski „Biotechnologia zwierząt", PWN, 1997.
3. Szpikowe komórki macierzyste-identyfikacja i zastosowanie kliniczne. D. Dłubek, W. Witkiewicz, A. Lange. W: Postępy Biologii Komórki. Tom 32, 2005, supl. 23: 125-131.

4. Szpik kostny jako źródło krążących CXCR4+ ukierunkowanych tkankowo komórek macierzystych. M. Kucia, J. Goździk, M.Z. Ratajczak. W: Postępy Biologii Komórki. Tom 32, 2005, supl. 23: 59-78.
5. Wybrane zagadnienia z zakresu przeszczepiania komórek macierzystych układu krwiotwórczego. B. Mariańska. W: Postępy Nauk Medycznych. Tom XII, nr 4, 2000.
6. Badanie potencjalnej przydatności klinicznej komórek macierzystych uzyskiwanych z krwi pępowinowej. Pojda Z., Machaj E.K., Gajkowska A., Ołdak T., Jastrzewska M. W: Postępy Biologii Komórki, Tom 30, 2003, Suplement nr 1: 127-137.
7. Analiza czynników wpływających na objętość pozyskiwanych porcji krwi pępowinowej dla potrzeb klinicznych. Cesarz R., Machaj E.K., Ołdak T., Pojda Z. W: Ginekologia Polska, 2002, Tom 73, Nr 6: 507-511.
8. Rafał Stojko. ROZPRAWA HABILITACYJNA. Aktywność transkrypcyjna kompleksu telomerazy komórek macierzystych krwi pępowinowej CD34- w zależności od sposobu rozwiązania ciąży oraz czasu jej preparatyki. Śląska Akademia Medyczna, Katowice 2006.
9. Postęp w metodach hodowli komórek dla transplantologii-komórki macierzyste. M. Kucia, J. Drukała. Postępy Biologii Komórki, 2002, T29, Nr2: 257-268.
10. Komórki macierzyste i klonowanie człowieka - nadzieje i zagrożenia. Tadeusz Biesaga. Medycyna Praktyczna 2004/10
11. Wojciech Wojakowski. ROZPRAWA HABILITACYJNA. „Różnicowanie w kardiomiocyty małych komórek o fenotypie zarodkowych komórek macierzystych izolowanych ze szpiku kostnego.” ŚUM, KATOWICE, 2007.
12. Adam Sokal. Komórki macierzyste – nadzieja czy mit? Kardiol Pol 2006; 64: 656-660.
13. Internetowe bazy medyczne i biotechnologiczne oraz inne źródła informacji.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	zagadnienia do przygotowania na seminarium, podręczniki, materiały źródłowe
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sosnowiec, ul. Jedności 8
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Sosnowiec, ul. Jedności 8, zgodnie z harmonogramem dostępnym na stronie Katedry i Zakładu Biologii Molekularnej
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	poniżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	powyżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	powyżej 80% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	(powyżej 90% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym
P_W02	poniżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	powyżej 70% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	powyżej 80% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym	(powyżej 90% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym
P_U01	Nie wykonuje zadań, nie przedstawia projektu	Samodzielne wykonanie projektu sprawia mu duże trudności, projekt nie jest kompletny	Wykonuje zadania najczęściej samodzielnie, projekt zawiera nieliczne błędy	Wykonuje zadania samodzielnie, przedstawia kompletny projekt

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią powyżej 98%

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa modułu/przedmiotu: ENTOMOLOGIA I AKAROLOGIA SĄDOWA. (OWADY, ROZTOCZE I INNE STAWONOGI WYSTĘPUJĄCE W ŚRODOWISKU CZŁOWIEKA JAKO ŚLADY BIOLOGICZNE WYKORZYSTYWANE W MEDYCYNIE SĄDOWEJ)	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Zakład Parazytologii, Sosnowiec, Jedności 8, tel. 323641190, solarzk@sum.edu.pl, http://zaklad-parazytologii.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Prof. dr hab. Krzysztof Solarz, solarzk@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Zapoznanie z najważniejszymi grupami i gatunkami owadów, roztoczy i innych stawonogów wykorzystywanych w medycynie sądowej. Przekazanie wiedzy w zakresie metodyki badań w miejscu popełnienia zbrodni i badań autopsyjnych. Sposoby określania miejsca i czasu popełnienia zbrodni, aktywności denata przed popełnieniem morderstwa oraz relokacji zwłok na podstawie danych entomologicznych i akarologicznych. Metodyka zbioru materiału badawczego w miejscu popełnienia zbrodni, oględziny wstępne, protokoły, dokumentacja badań, metodyka zbioru materiału podczas autopsji. Metodyka badań podstawowych prowadzonych w akaroentomologii sądowej - z zastosowaniem biologii molekularnej, badania z zakresu genetyki populacyjnej, morfologii, badania biologii taksonów w środowisku naturalnym, analiza dyspersji owadów i roztoczy, analiza forezy na specyficznych forentach i migracji.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Znajomość anatomii, histologii i fizjologii człowieka, procesów metabolicznych, podstaw genetyki medycznej, ponadto wiedza z zakresu chemii organicznej, analitycznej i biofizyki, patomorfologii, genetyki i higieny z epidemiologią jest bardzo pomocna w zrozumieniu zarówno objawów klinicznych (patomorfologia) jak też diagnostyki chorób pasożytniczych człowieka (genetyka, analiza instrumentalna, chemia analityczna i biofizyka); pomocna jest też znajomość łaciny i historii medycyny.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Zdobywa umiejętności i kompetencje w zakresie pobierania materiału do badań laboratoryjnych wykonywanych w miejscu zbrodni i badaniach autopsyjnych, z uwzględnieniem metod stosowanych w entomologii i akarologii sądowej.	K2_W11 K2_W13
P_W02	Uzyskuje i prawidłowo interpretuje wyniki z zakresu wiedzy entomologicznej, akarologicznej i parazytologicznej w celu	K2_W09

	określenia daty i miejsca popełnienia przestępstwa, a w konsekwencji ustalenia tożsamości sprawcy.	
P_W03	Zna i stosuje przegląd ważnych grup owadów wykorzystywanych w medycynie sądowej - muchówek, ciem i chrząszczy. Zna entomologiczne metody określania daty popełnienia zbrodni, metody zbioru i hodowli owadów nekrofagicznych istotnych w odtwarzaniu daty popełnienia zbrodni.	K2_W13
P_W04	Zdobywa wiedzę na temat morfologii, biologii, ekologii, oraz metod zbioru i hodowli gatunków stawonogów wykorzystywanych najczęściej jako markery czasu i miejsca popełnienia zbrodni, lub w sprawach sądowych innego typu.	K2_W11
P_W05	Potrafi się posługiwać akarologicznymi metodami określania miejsca i daty popełnienia zbrodni. Umie zebrać i określić przydatność roztoczy kurzu domowego, roztoczy przechowalnianych, innych roztoczy Astigmata, przędziorków i innych roztoczy - pasożytów roślin, roztoczy wodnych, glebowych, roztoczy Mesostigmata, roztoczy pasożytujących w skórze. Potrafi ocenić przydatność innych stawonogów występujących w otoczeniu człowieka jako markerów popełnienia przestępstwa.	K2_W27 K2_W9

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01	X				X
P_W02		X			
P_W03		X			
P_W04		X			
P_W05	X				X

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: wykłady		**Liczba godzin**
W1	Entomologia sądowa - przegląd grup owadów wykorzystywanych w medycynie sądowej - muchówek, ciem i chrząszczy. Entomologiczne metody określania daty popełnienia zbrodni.	**4**
W2	Metody zbioru i hodowli owadów nekrofagicznych istotnych w odtwarzaniu daty popełnienia zbrodni, metodami entomologicznymi.	**5**
W3	Akarologia sądowa. Akarologiczne metody określania miejsca i daty popełnienia zbrodni. Znaczenie roztoczy kurzu domowego i roztoczy przechowalnianych, innych roztoczy pasożytujących na roślinach, roztoczy wodnych, glebowych i pasożytujących w skórze (*Demodex spp., Sarcoptes scabiei*).	**6**
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: seminaria		**Liczba godzin**
S1	Inne stawonogi występujące w otoczeniu człowieka jako markery miejsca i czasu popełnienia przestępstwa.	**5**
S2	Metodyka zbioru materiału badawczego w miejscu popełnienia zbrodni, oględziny wstępne, protokoły, dokumentacja badań, metodyka zbioru materiału podczas autopsji.	**4**

S3	Metodyka badań podstawowych prowadzonych w akaroentomologii sądowej - badania z zastosowaniem biologii molekularnej, badania z zakresu genetyki populacyjnej, badania morfologiczne, badania biologii taksonów w środowisku naturalnym, analiza dyspersji owadów i roztoczy, analiza forezy na specyficznych forentach i migracji.	**6**
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia

15.1.Wykład	Metody podające: wykład informacyjny, prelekcja, opis, objaśnienie lub wyjaśnienie, studenci przyswajają gotową wiedzę, podaną przez nauczyciela
15.2. Seminaria	Metody eksponujące: pokaz, elektroniczne podręczniki, wykorzystanie Internetu Metody problemowe: prezentacja problemowa, metody aktywizujące
15.5. e-learning	Metody kształcenia na odległość: Internet, elektroniczne podręczniki

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Przygotowanie prezentacji multimedialnej	Prawidłowo zaprezentowany temat
P_W02	Sprawdzian pisemny z zadaniami otwartymi	65% poprawnych odpowiedzi
P_W03	Rozpoznawanie stawonogów w otoczeniu człowieka	Prawidłowo identyfikuje stawonogi
P_W04	Przygotowanie wystąpienia na zadany temat	Prawidłowo zaprezentowany temat
P_W05	Sprawdzian pisemny z zadaniami otwartymi	65% poprawnych odpowiedzi

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	15
	udział w innych formach kształcenia	5
	konsultacje	2
	łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	8
	przygotowanie do zaliczenia końcowego	5
	łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

Buczek A. Choroby pasożytnicze. Epidemiologia. Diagnostyka. Objawy. Wyd. Drukarnia LIBER Lublin, 2003 lub Wyd. Koliber Drukarnia AKAPIT, Lublin 2005 lub 2010.
Deryło A (red.): Parazytologia i akaroentomologia medyczna. Wyd. Nauk. PWN SA, Warszawa 2002.
Deryło A. (red.): Skrypt do ćwiczeń i seminarów z parazytologii lekarskiej. Wyd. IV. Dział Wyd. ŚAM, Katowice, 2000.
Kaczorowska E. Draber-Mońko A. Wprowadzenie do entomologii sądowej. Wyd.Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010
Sedlak K., Tomsickova M. Niebezpieczne infekcje odzwierzęce. Bellona, Warszawa 2007.
Vieira D.N. (red.): Forensic Medicine. From old problems to new challenges. InTech, Rijeka 2011.

19.2. Uzupełniająca

Żółtowski Z. (red.): Arachno-entomologia lekarska. PZWL, Warszawa 1976
Piotrowski F.: Zarys entomologii parazytologicznej. PWN, Warszawa 1990.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodna z Uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Tablica ogłoszeń, strona internetowa Zakładu Parazytologii
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	sala ćwiczeniowa
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Parazytologii: środy, czwartki godz. 13.00-15.00
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Student nie charakteryzuje podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student charakteryzuje nieliczne pojęcia związane z istotą przedmiotu	Student dokonuje charakterystyki podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student samodzielnie dokonuje pełnej charakterystyki pojęć związanych z istotą przedmiotu
P_W02	Student nie charakteryzuje podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student charakteryzuje nieliczne pojęcia związane z istotą przedmiotu	Student dokonuje charakterystyki podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student samodzielnie dokonuje pełnej charakterystyki pojęć związanych z istotą przedmiotu
P_W03	Student nie charakteryzuje podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student charakteryzuje nieliczne pojęcia związane z istotą przedmiotu	Student dokonuje charakterystyki podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student samodzielnie dokonuje pełnej charakterystyki pojęć związanych z istotą przedmiotu
P_W04	Student nie charakteryzuje podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student charakteryzuje nieliczne pojęcia związane z istotą przedmiotu	Student dokonuje charakterystyki podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student samodzielnie dokonuje pełnej charakterystyki pojęć związanych z istotą przedmiotu
P_W05	Student nie charakteryzuje podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student charakteryzuje nieliczne pojęcia związane z istotą przedmiotu	Student dokonuje charakterystyki podstawowych pojęć związanych z istotą przedmiotu	Student samodzielnie dokonuje pełnej charakterystyki pojęć związanych z istotą przedmiotu

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa modułu/przedmiotu: EPIDEMIOLOGIA OGÓLNA Z ELEMENTAMI EPIDEMIOLOGII MOLEKULARNEJ	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot: Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy 41-200 Sosnowiec ul. Ostrogórska 30 Tel/fax 32 269 9825 e-mail: bioanaliza@sum.edu.pl www.biotoks.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab. n. med. Jerzy Stojko e-mail: jstojko@sum.edu.pl.	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Zdobycie wiedzy w zakresie podstaw epidemiologii. Ocena stanu zdrowia ludności i rodzaje źródeł informacji. Uwarunkowania zdrowia populacji w ujęciu historycznym i obecnie. Umiejętność stosowania metod epidemiologicznych w rozwiązywaniu wieloczynnikowej etiologii zjawisk zdrowotnych ze szczególnym uwzględnieniem epidemiologii molekularnej jako nowego standardu dla epidemiologii opisowej i poprawy dokładności badań analitycznych (wpływ czynników genetycznych i środowiskowych oraz ich interakcji dla rozwoju choroby).	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Podstawy wiedzy z biologii ogólnej i biologii człowieka oraz genetyki klasycznej, populacyjnej i molekularnej	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Wykazuje znajomość zasad monitoringu biologicznego. Rozumie znaczenie zastosowania biomarkerów w poszukiwaniu związków gen-choroba oraz interakcji gen-środowisko.	K2_W10
P_W02	Rozumie i analizuje zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego	K2_W13
P_U01	Potrafi zidentyfikować narażenie zawodowe i środowiskowe na działanie czynników chorobotwórczych	K2_U07
P_U02	Potrafi przewidzieć skutki uwarunkowań genetycznych rozwoju chorób w populacji ludzkiej	K2_U08
P_K01	Ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie i potrafi dobrać właściwe źródła wiedzy i metody uczenia dla siebie i innych	K2_K01

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych					
	wykład	seminarium	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia praktyczne	inne	e-learning
P_W01		x				x
P_W02		x				x
P_U01		x				
P_U02		x				
P_K01		x				

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		Liczba godzin
Łącznie		**0**
14.2. Forma zajęć: seminaria		
S1	Epidemie w ujęciu historycznym i obecnie. Badania epidemiologiczne nad wpływem narażeń środowiskowych na populacje ludzkie. Wieloczynnikowa etiologia chorób o podłożu środowiskowym.	3
S2	Pojęcie zdrowia i uwarunkowania zdrowia. Pomiar stanu zdrowia. Mierniki stosowane w epidemiologii. Źródła informacji o zdrowiu ludności.	3
S3	Podstawy demografii. Cechy demograficzne a występowanie chorób. Rola demografii w epidemiologii i zdrowiu publicznym.	3
S4	Metody oceny czynników ryzyka choroby w epidemiologii analitycznej (badania kohortowe i kliniczno–kontrolne.	3
S5	Strategie zapobiegania chorobom. Badania przesiewowe.	3
S6	Epidemiologia chorób zakaźnych. Rodzaje epidemii.	3
S7	Zasady opracowywania ogniska epidemicznego na przykładzie epidemii wirusowego zapalenia wątroby.	3
S8	Interpretacja wyników w aspekcie oceny związków przyczynowo - skutkowych. Potencjalne błędy w badaniach epidemiologicznych	3
S9	Podstawy epidemiologii molekularnej i jej rola w ocenie czynników ryzyka chorób.	3
S10	Molekularne i cytogenetyczne markery skutku biologicznego i podatności osobniczej	3
Łącznie		**30**
14.3. Forma zajęć: ćwiczenia		
Łącznie		**0**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia:	
15.1. Wykład	
15.2. Seminaria	Wykład informacyjny / problemowy / dyskusja. Zajęcia programowe informacyjne, problemowe i konwersatoryjne, prezentacje multimedialne, zajęcia konwersatoryjne, ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadku.
15.3. Ćwiczenia	
15.4. Inne	
15.5. e-learning	Platforma informacyjna – wykład

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Forma zaliczenia
P_W01	Aktywność na zajęciach-udział w dyskusji. Sprawdzian pisemny – pytania problemowe otwarte / testowe	Min 61% poprawnych odpowiedzi, udział w dyskusji
P_W02	Aktywność na zajęciach-udział w dyskusji. Sprawdzian pisemny – pytania problemowe otwarte / testowe	Min 61% poprawnych odpowiedzi, udział w dyskusji

P_U01	Aktywność na zajęciach-udział w dyskusji. Sprawdzian pisemny – pytania problemowe otwarte / testowe	Min 61% poprawnych odpowiedzi, poprawne wykonanie przedmiotowego zadania
P_U02	Aktywność na zajęciach-udział w dyskusji. Sprawdzian pisemny – pytania problemowe otwarte / testowe	Min 61% poprawnych odpowiedzi; poprawne wykonanie przedmiotowego zadania
P_K01	Aktywność na zajęciach-udział w dyskusji. Sprawdzian pisemny – pytania problemowe otwarte / testowe	Min 61% poprawnych odpowiedzi, udział w dyskusji

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	0
	udział w seminariach	30
	udział w ćwiczeniach	0
	udział w innych formach kształcenia	5
	konsultacje	2
	łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminarium	8
	przygotowane do ćwiczeń	0
	Przygotowanie do zaliczenia pisemnego	5
	łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Wiesław Jędrychowski: Epidemiologia- Wydawnictwo: PZWL rok wydania1999
2. Wiesław Jędrychowski: Podstawy epidemiologii Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego 2002
3. Gerard Drewa: Podstawy genetyki dla studentów i lekarzy .wydawnictwo Urban &Partner 2007
4 .Mazurczak T: Genetyka medyczna. Notatki z wykładów" pod red. Tadeusza Mazurczaka PZWL 2009

19.2. Uzupełniająca

1. Wiesław Jędrychowski -Epidemiologia w medycynie klinicznej i zdrowiu publicznym Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego ,rok wydania 2010
2. Drewa G, Ferenc T: Genetyka Medyczna. Podręcznik dla studentów. Wydawnictwo Urban & Partner, Wrocław 2011

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM

20.2. Materiały do zajęć	Prezentacje poglądowe, materiał biologiczny do ćwiczeń praktycznych.
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Wykłady – sala wykładowa Wydziału Farmaceutycznego z OML w Sosnowcu, sale seminaryjne Katedry i Zakład Toksykologii i Bioanalizy Wydziału Farmaceutycznego z OML w Sosnowcu, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy Wydziału Farmaceutycznego z OML w Sosnowcu, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec zgodnie z ustalonym harmonogramem
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Niewystarczająca znajomość zasad monitoringu biologicznego i znaczenia zastosowania biomarkerów w poszukiwaniu związków gen-choroba oraz interakcji gen-środowisko. Weryfikacja wiedzy na podstawie aktywności studenta na zajęciach oraz pisemnego sprawdzianu (pytania problemowe otwarte / testowe) poniżej 61% pracy pisemnej.	Elementarna znajomość zasad monitoringu biologicznego i znaczenia zastosowania biomarkerów w poszukiwaniu związków gen-choroba oraz interakcji gen-środowisko. Weryfikacja wiedzy na podstawie aktywności studenta na zajęciach oraz pisemnego sprawdzianu (pytania problemowe otwarte / testowe) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej	Podstawowa znajomość i umiejętność scharakteryzowania zasad monitoringu biologicznego i znaczenia zastosowania biomarkerów w poszukiwaniu związków gen-choroba oraz interakcji gen-środowisko. Weryfikacja wiedzy na podstawie aktywności studenta na zajęciach oraz pisemnego sprawdzianu (pytania problemowe otwarte / testowe) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna wiedza i umiejętność scharakteryzowania zasad monitoringu biologicznego i znaczenia zastosowania biomarkerów w poszukiwaniu związków gen-choroba oraz interakcji gen-środowisko. Weryfikacja wiedzy na podstawie aktywności studenta na zajęciach oraz pisemnego sprawdzianu (pytania problemowe otwarte / testowe) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej
P_W02	Brak podstawowej wiedzy na temat zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego. Weryfikacja wiedzy na podstawie aktywności studenta na zajęciach oraz pisemnego sprawdzianu (pytania problemowe otwarte / testowe) poniżej 61% pracy pisemnej.	Elementarna wiedza na temat zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego. Weryfikacja wiedzy na podstawie aktywności studenta na zajęciach oraz pisemnego sprawdzianu (pytania problemowe otwarte / testowe) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej	Pełna wiedza na temat zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego. Weryfikacja wiedzy na podstawie aktywności studenta na zajęciach oraz pisemnego sprawdzianu (pytania problemowe otwarte / testowe) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna i rozszerzona wiedza na temat zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego. Weryfikacja wiedzy na podstawie aktywności studenta na zajęciach oraz pisemnego sprawdzianu (pytania problemowe otwarte / testowe) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej.
P_U01	Nie potrafi zidentyfikować narażenia zawodowego i środowiskowego w odniesieniu do czynników chorobotwórczych (badania kliniczno-kontrolne i kohortowe). Weryfikacja wiedzy na podstawie aktywności oraz pisemnego sprawdzianu (pytania otwarte) poniżej 61% pracy pisemnej.	Podstawowa wiedza w zakresie identyfikacji narażenia zawodowego i środowiskowego w odniesieniu do czynników chorobotwórczych (badania kliniczno-kontrolne i kohortowe). Weryfikacja wiedzy na podstawie aktywności oraz pisemnego sprawdzianu (pytania otwarte) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej	Pełna wiedza w zakresie identyfikacji narażenia zawodowego i środowiskowego w odniesieniu do czynników chorobotwórczych (badania kliniczno-kontrolne i kohortowe). Weryfikacja wiedzy na podstawie aktywności oraz pisemnego sprawdzianu (pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna i rozszerzona wiedza w zakresie a identyfikacji narażenia zawodowego i środowiskowego w odniesieniu do czynników chorobotwórczych (badania kliniczno-kontrolne i kohortowe).Weryfikacja wiedzy na podstawie aktywności oraz pisemnego sprawdzianu (pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej
P_U02	Nie potrafi określić, przewidzieć skutków uwarunkowań genetycznych rozwoju chorób w populacji ludzkiej. Brak udziału w dyskusji.	Potrafi na poziomie podstawowym określić, przewidzieć skutki uwarunkowań genetycznych rozwoju chorób w populacji ludzkiej.	Potrafi dobrze określić, przewidzieć skutki uwarunkowań genetycznych rozwoju chorób w populacji ludzkiej. Średnia aktywność w dyskusji i umiejętność	Potrafi wyczerpująco określić, przewidzieć skutki uwarunkowań genetycznych rozwoju chorób w populacji ludzkiej. Aktywność w dyskusji i umiejętność prawidłowej argumentacji.

	Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (pytania otwarte) poniżej 61% pracy pisemnej.	Mała aktywność w dyskusji i mała umiejętność prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (pytania otwarte) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej	prawidłowej argumentacji. Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Weryfikacja wiedzy na podstawie pisemnego sprawdzianu (pytania otwarte) w zakresie 95%- 100% pracy pisemnej.
P_K01	Nie jest świadom potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie i nie potrafi dobrać właściwych źródeł wiedzy i metod uczenia dla siebie i innych Weryfikacja wiedzy na podstawie dyskusji i pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) poniżej 61% pracy pisemnej.	Podstawowa świadomość w zakresie potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie i doboru właściwych źródeł wiedzy i metod uczenia dla siebie i innych Weryfikacja wiedzy na podstawie dyskusji i pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 61% - 79% pracy pisemnej	Dobra świadomość w zakresie potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie i doboru właściwych źródeł wiedzy i metod uczenia dla siebie i innych Weryfikacja wiedzy na podstawie dyskusji i pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 80% - 94% pracy pisemnej	Pełna świadomość w zakresie potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie i doboru właściwych źródeł wiedzy i metod uczenia dla siebie i innych Weryfikacja wiedzy na podstawie dyskusji i pisemnego sprawdzianu (testy wyboru, testy uzupełnień, pytania otwarte) w zakresie 95% - 100% pracy pisemnej.

ocena celująca – wiedza i umiejętności wykraczają poza wymagania określone dla oceny 5 „bardzo dobry”

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa modułu/przedmiotu: BIOTECHNOLOGICZNE ASPEKTY SUBSTANCJI PSYCHOAKTYWNYCH	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Toksykologii i Bioanalizy, 41-200 Sosnowiec, ul. Jagiellońska 4, tel. 323641637 www biotoks.sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab. n. med. Jerzy Stojko, jstojko@sum.edu.pl	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Celem kształcenia jest przedstawienie biotechnologicznych aspektów działania substancji psychoaktywnych. Studenci poznają metody analizy środków psychoaktywnych, ich działanie, zapoznają się z problematyką uzależnień. Potrafią wyszukiwać, analizować, selekcjonować i integrować informacje z różnych źródeł, dokonywać ich krytycznej oceny oraz formułować opinie w zakresie wiedzy o środkach psychoaktywnych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Znajomość prawidłowej budowy anatomicznej organizmu ludzkiego i podstawowych zależności między budową i funkcją organizmu w warunkach zdrowia i choroby. Znajomość podstawowych pojęć związanych z toksykologią. Umiejętność korzystania z internetowych baz danych oraz z obcojęzycznego piśmiennictwa. Znajomość obsługi komputera w zakresie przygotowania prezentacji.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu fizykochemicznych, biologicznych i biochemicznych podstaw funkcjonowania organizmów pod wpływem środków psychoaktywnych	M2_W01
P_W02	Wykazuje znajomość zasad monitoringu biologicznego. Rozumie znaczenie biomarkerów i bioindykatorów w ocenie zdrowia	M2_W03
P_W03	Zna przyczyny, objawy i diagnozowanie wybranych zaburzeń chorobowych. Uświadamia sobie relacje między objawem i chorobą	M2_W03
P_U01	Posiada umiejętność wykorzystania literatury przedmiotu i nabytej w trakcie studiów wiedzy w procesie planowania i realizacji działań badawczych	M2_U08
P_U02	Potrafi zebrać, ocenić rzetelność materiałów źródłowych i wykorzystać je do opracowań tematycznych	M2_U13
P_K01	Ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie	M2_K01

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
K_W01		x			
K_W02		x			
K_W03		x			

K_U01		x			
K_U02		x			
K_K01		x			

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
Łącznie		**0**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Wprowadzenie – historia stosowania substancji psychoaktywnych, podstawowe pojęcia, podział substancji psychoaktywnych	3
S2	Metody analizy środków psychoaktywnych	3
S3	Obowiązujące prawodawstwo – ustawodawstwo polskie dotyczące alkoholu etylowego, narkotyków, palenia tytoniu	3
S4	Kannabis – budowa, losy w organizmie, działanie kannabinoidów, marihuana, haszysz, olej haszyszowy –działanie i sposób otrzymywania, perspektywy leczniczego zastosowania kannabinoidów	3
S5	Depresanty oun – alkohol etylowy, właściwości, mechanizm działania, zatrucie alkoholem etylowym. Leczenie uzależnienia od alkoholu	3
S6	Stymulatory oun – amfetamina, metamfetamina, kokaina, narkotyki zmodyfikowane o działaniu amfetaminopodobnym.	3
S7	Opioidy – opium, produkty przeróbki słomy makowej, morfina, kodeina, heroina.	3
S8	Halucynogeny – indolowe, pochodne ergoliny, tryptaminy, karboliny, halucynogeny fenyloalkiloaminowe, pochodne fenyloetyloaminy, inne halucynogeny: ketamina, salwinoryna A.	3
S9	Nikotyna – historia palenia tytoniu, toksykologia nikotyny, zespół uzależnienia od nikotyny (klasyfikacja, obraz kliniczny, aspekty farmakoekonomiczne, psychologiczne i socjologiczne koncepcje uzależnienia, terapia, toksyczne składniki dymu tytoniowego, choroby związane z paleniem tytoniu, bierne palenie.	3
S10	Inne substancje o działaniu psychoaktywnym: barbiturany, GHB, inhalanty, dopalacze	3
Łącznie		**30**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	
15.2. Seminaria	Prezentacja multimedialna, dyskusja dydaktyczna
15.3. Ćwiczenia	
15.4. Inne	
15.5. e-learning	Platforma informacyjna

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Sprawdzian pisemny - testowy	70% poprawnych odpowiedzi w teście
P_W02	Sprawdzian pisemny - testowy	70% poprawnych odpowiedzi w teście

P_W03	Sprawdzian pisemny - testowy	70% poprawnych odpowiedzi w teście
P_W04	Kolokwium pisemne, odpowiedź ustna na zajęciach laboratoryjnych	51% poprawnych odpowiedzi
P_U02	Przygotowanie prezentacji Dyskusja dydaktyczna	Prezentacja przygotowanego tematu, czytelny i interesujący przekaz informacji Aktywny udział w dyskusji
P_K01	Przygotowanie prezentacji Dyskusja dydaktyczna	Prezentacja przygotowanego tematu, czytelny i interesujący przekaz informacji Aktywny udział w dyskusji

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	0
	udział w seminariach	30
	udział w ćwiczeniach	0
	udział w innych formach kształcenia	**5**
	Konsultacje	2
	Łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	8
	przygotowanie do ćwiczeń	
	przygotowanie do sprawdzianów	
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	5
	Łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0

19. Literatura

19.1. Podstawowa

5. Szukalski B.: Narkotyki – kompendium wiedzy o środkach uzależniających. Instytut Psychiatrii i Neurologii, Warszawa 2005.
6. Seńczuk W. (red.): Toksykologia współczesna. Podręcznik dla studentów farmacji. PZWL Warszawa, 2006.
7. Woronowicz B.T.: Uzależnienia, geneza, terapia, powrót do zdrowia. Media Rodzina, Poznań 2009.
8. Erickson C.K.: Nauka o uzależnieniach. Od neurobiologii do skutecznych metod leczenia. WUW, Warszawa 2010.
9. Szukalski B.: Metody analizy środków uzależniających. Instytut Psychiatrii i Neurologii, Warszawa 1997.

19.2. Uzupełniająca

5. Connolly S.: Warto wiedzieć…kokaina; heroina, amfetamina. Visioner, Warszawa 2003.
6. Davenport-Hines R.: Odurzeni. Historia narkotyków 1500-2000. WAB, Warszawa 2006.
7. Gilman S.L., Xun Z.: Dym. Powszechna historia palenia. Universitas, Kraków 2009.
8. Abel E.L.: Marihuana, pierwsze dwanaście tysięcy lat. Latawiec, Warszawa 2010.

9. Sipowicz K.: Czy marihuana jest z konopii? Wydawnictwo Baobab, 2011.
10. Jędrzejko M.: Marihuana fakty marihuana mity. ATLA 2, 2011.
11. Kała M., Analiza toksykologiczna środków uzależniających. Instytut Ekspertyz Sądowych, Kraków, 2000.
12. Zięba H.R., Ball S.: Stop dopalaczom. Medyk, Warszawa, 2011Marek K. (red.) Choroby zawodowe. PZWL Warszawa 2001.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Zgodna z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Prezentacje poglądowe
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Zgodnie z planem podanym przez Dziekanat
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Informacje na stronie internetowej: http://biotoks.sum.edu.pl
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły				
Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Nie posiada wiedzy z zakresu fizykochemicznych, biologicznych i biochemicznych podstaw funkcjonowania organizmów pod wpływem środków psychoaktywnych	Posiada częściową wiedzę z zakresu fizykochemicznych, biologicznych i biochemicznych podstaw funkcjonowania organizmów pod wpływem środków psychoaktywnych	Posiada wiedzę z zakresu fizykochemicznych, biologicznych i biochemicznych podstaw funkcjonowania organizmów pod wpływem środków psychoaktywnych	Posiada szczegółową i wyczerpującą wiedzę z zakresu fizykochemicznych, biologicznych i biochemicznych podstaw funkcjonowania organizmów pod wpływem środków psychoaktywnych
P_W02	Nie wykazuje znajomości zasad monitoringu biologicznego lub/i nie potrafi omówić znaczenia biomarkerów i bioindykatorów w ocenie zdrowia i ocenie jakości środowiska	Wykazuje w stopniu podstawowym znajomość zasad monitoringu biologicznego, potrafi bardzo ogólnie omówić znaczenie biomarkerów i bioindykatorów w ocenie zdrowia i ocenie jakości środowiska	Wykazuje dobrą znajomość zasad monitoringu biologicznego, potrafi omówić znaczenie biomarkerów i bioindykatorów w ocenie zdrowia i ocenie jakości środowiska, potrafi wymienić przykładowe bioindykatory i biomarkery	Wykazuje bardzo dobrą znajomość zasad monitoringu biologicznego, potrafi szczegółowo omówić znaczenie biomarkerów i bioindykatorów w ocenie zdrowia i ocenie jakości środowiska, potrafi podać praktyczne przykłady wykorzystania bioindykatorów i biomarkerów
P_W03	Nie zna przyczyn i objawów wybranych zaburzeń chorobowych. Nie zna relacji między objawem i chorobą	Potrafi powiązać przyczyny, objawy i diagnozowanie niektórych wybranych zaburzeń chorobowych. Jest świadomy relacji	Potrafi z pomocą powiązać przyczyny, objawy i diagnozowanie wskazanych zaburzeń chorobowych. Jest świadomy relacji	Potrafi szczegółowo przedstawić przyczyny, objawy i diagnozowanie wskazanych zaburzeń chorobowych. Uświadamia sobie

		między objawem i chorobą	między objawem i chorobą	relacje między objawem i chorobą
P_U01	Nie potrafi wykorzystać literatury przedmiotu i nabytej w trakcie studiów wiedzy w procesie planowania i realizacji działań badawczych	Potrafi częściowo wykorzystać literaturę przedmiotu i nabytą w trakcie studiów wiedzę w procesie planowania i realizacji działań badawczych	Potrafi wykorzystać literaturę przedmiotu i nabytą w trakcie studiów wiedzę w procesie planowania i realizacji działań badawczych	Posiada bardzo dobrą umiejętność wykorzystania literatury przedmiotu i nabytej w trakcie studiów wiedzy w procesie planowania i realizacji działań badawczych
P_U02	Nie wykazuje zainteresowania zebraniem materiałów źródłowych	Z pomocą i wskazaniem zbiera i materiały źródłowe i wykorzystuje je do opracowań tematycznych	Potrafi zebrać, ocenić rzetelność materiałów źródłowych i wykorzystać je do opracowań tematycznych	Samodzielnie i zbiera i ocenia wyczerpujące materiały źródłowe i wykorzystuje je do opracowań tematycznych
P_K01	Nie jest zainteresowany uzupełnianiem wiedzy specjalistycznej przez całe życie	Jest zainteresowany uzupełnianiem wiedzy specjalistycznej w wybranych dziedzinach	Ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie	Ma pełną świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie. Chętnie to realizuje

*ocena celująca – wiedza i umiejętności wykraczają poza wymagania określone dla oceny 5 „bardzo dobry”

Karta przedmiotu

Informacje ogólne o przedmiocie	
1. Kierunek studiów: Biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia drugiego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa przedmiotu: BIOFARMING –UPRAWY MOLEKULARNE	
7. Status przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca przedmiot, adres, e-mail: Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec http://biotechnologia.sum.edu.pl/	
9. Prowadzący przedmiot (imię, nazwisko, adres e-mail): Dr hab. n. med. Ilona Bednarek	
10. Założenia i cele kształcenia przedmiotu: Przedstawienie podstaw teoretycznych i wykształcenie umiejętności i kompetencji w aspekcie pracy w laboratoriach doświadczalnych, umiejętność pracy z materiałem roślinnym w kulturach *in vitro*, znajomość charakterystyki produkcji białek rekombinowanych w systemie komórek roślinnych, zwierzęcych, drożdży i bakterii, zasad opracowania technologii produkcji białek rekombinowanych za pomocą uprawy molekularnej, poznanie transgenicznych roślin leczniczych oraz roślin modyfikowanych genetycznie w produkcji enzymów przemysłowych oraz wykorzystywanych w fitoremediacji, przedstawienie zagadnień dotyczących roślin jako źródeł szczepionek jadalnych, zapoznanie się z biosyntezą metabolitów wtórnych wytwarzanych przez rośliny a wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym, poznanie wpływu spożycia żywności i paszy GMO za zdrowie ludzi i zwierząt.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Treści programowe przedstawionego kursu bazują na wiedzy studentów zdobytej na kursach: biologia roślin, biologia komórki, biochemia, inżynieria bioprocesowa, inżynieria genetyczna, biotechnologia molekularna. Student powinien wykazywać się wiedzą dotyczącą budowy roślin, zasad przygotowania, prowadzenia i kontroli hodowli roślin w warunkach *in vitro* oraz znać zagadnienia związane z transformacją roślin.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	ma wiedzę w zakresie biologicznych i biochemicznych podstaw funkcjonowania komórek oraz ich potencjału produkcyjnego,	K2_W01 K2_W02
P_W02	rozumie mechanizmy regulacji genów w komórkach, zna metody wprowadzania DNA do komórek i pozyskiwania i/lub ulepszania w ten sposób produkcyjnych linii komórkowych	K2_W04 K2_W25 K2_W26 K2_W27
P_W03	zna i rozumie metody poszukiwania nowych substancji leczniczych	K2_W15
P_W04	zna zasady funkcjonowania sprzętu i aparatury stosowanej w laboratorium biotechnologicznym, ma wiedze na temat prowadzenia procesów biosyntezy i biotransformacji otrzymywaniu różnych produktów biotechnologicznych	K2_W18 K2_W23
P_U01	posiada umiejętność efektywnego komunikowania się, przekazywania zdobytej wiedzy,	K2_U01 K2_U02

P_U02	posiada pogłębione umiejętności przygotowania, zakładania, prowadzenia i monitorowania hodowli komórkowych oraz potrafi zabezpieczyć materiał biologiczny wykorzystywany do badań molekularnych i procedur hodowlanych	K2_U04 K2_U13
P_U03	posiada umiejętność wykorzystania literatury przedmiotu oraz analizować i opracować wyniki badań	K2_U15 K2_U19 K2_U20
P_K01	ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej,	K2_K01
P_K02	ma świadomość ważności postępowania profesjonalnego i przestrzegania zasad etyki zawodowej	K2_K03
P_K03	potrafi kierować grupą i rozumie ważność działań zespołowych	K2_K05 K2_K06

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych					
	wykład	seminarium	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia praktyczne	inne/ prezentacja multimedialna	e-learning
P_W01- W04		X				x
P_U01- U03		X				x
P_K01- K03		X				

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
Łącznie		
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Genetycznie modyfikowane rośliny w produkcji enzymów przemysłowych	3
S2	Genetycznie modyfikowane rośliny w fitoremediacji, hiperakumulatory	3
S3	Etapy opracowania technologii produkcji białek rekombinowanych za pomocą uprawy molekularnej	3
S4	Oczyszczanie i kontrola jakości produktów białkowych	3
S5	Metabolity wtórne wytwarzane przez rośliny dla przemysłu farmaceutycznego	3
S6	Wpływ spożycia żywności GMO na zdrowie zwierząt i człowieka	3
S7	Zalety i ograniczenia roślinnych systemów biosyntezy białek rekombinowanych	3
S8	Transformacja roślin leczniczych	3
S9	Rośliny jako źródło szczepionek jadalnych	3
S10	Produkcja w hodowli *in vitro* roślin białek stosowanych w diagnostyce	3
Łącznie		**30**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia

15.1. Wykład	
15.2. Seminaria	Prelekcja, pokaz, dyskusja problemowa, przygotowanie prezentacji na bazie publikacji.
15.3. Ćwiczenia	-
15.4. Inne	-

15.5. e-learning	

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01- W04 P_U01- U03 P_K01- K03	Zaliczenie pisemne testowe. Ustna weryfikacja wiedzy studenta. Przygotowanie prezentacji multimedialnej na bazie publikacji.	Udzielenie prawidłowych odpowiedzi na minimum 50% pytań w ramach odpowiedzi ustnej i zaliczenia pisemnego. Prezentacja multimedialna zawierająca minimum 50% wiadomości z publikacji.

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	0
	udział w seminariach	30
	udział w ćwiczeniach	5
	udział w innych formach kształcenia	0
	konsultacje	2
	łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	8
	przygotowanie do ćwiczeń	0
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	5
	łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Red.: Ilona Bednarek, Daria Matczyńska, Daniel Sypniewski: Technologie biochemiczne. Wybrane technologie biofarmaceutyków i biokosmeceutyków. Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, 2016
2. Red. Bednarek I.: Inżynieria genetyczna i terapia genowa. Zagadnienia podstawowe i aspekty praktyczne. SUM Katowice 2008
3. Malepszy S. Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2009.

19.2. Uzupełniająca

1.Victor M.Loyola-Vargas, Felipe Vazquez-Flota.: Plant Cell Culture Protocols. Humana Press. Totowa, New Jersey 2006

2. Woźny A., Przybył K.: Komórki roślinne w warunkach stresu. Komórki in vitro. Wydawnictwo Naukowe UAM. Poznań 2004.

3. Zenkteler M. Hodowla komórek i tkanek roślinnych. Wydawnictwo Naukowe PWN. 1984.

20. Inne przydatne informacje o przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	Wybrane materiały w formie elektronicznej umieszczane są na stronie internetowej Zakładu
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala seminaryjna Wydziału

20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej Godziny konsultacyjne ustalone przez studentów z prowadzącym zajęcia
20.5. Inne	Strona internetowa Zakładu: biotechnologia.sum.edu.pl (zakładka: studenci)

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01-W04 P_U01-U03 P_K01-K03	Jest nieobecny na minimum 20% godzin seminaryjnych **i/lub** uzyskał poniżej 50% poprawnych odpowiedzi w zaliczeniowym teście pisemnym **i/lub** nie przygotował prezentacji	Student jest obecny na minimum 80% godzin seminaryjnych **i** uzyskał od 51-71% poprawnych odpowiedzi w zaliczeniowym teście pisemnym **i** przygotował prezentację zawierającą minimum 50% wiadomości z publikacji	Student jest obecny na minimum 80% godzin seminaryjnych **i** uzyskał od 71-91% poprawnych odpowiedzi w zaliczeniowym teście pisemnym **i** przygotował prezentację zawierającą od 50% do 90% wiadomości z publikacji	Student jest obecny na minimum 80% godzin seminaryjnych **i** uzyskał powyżej 91% poprawnych odpowiedzi w zaliczeniowym teście pisemnym **i** przygotował prezentację zawierającą ponad 90% wiadomości z publikacji

Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów: :** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa przedmiotu: SUBSTANCJE BIOREWITALIZUJACE I LIPOLITYCZNE W INTRADERMOTERAPII	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Zakład Medycyny Estetycznej Katedry Kosmetologii Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej w Sosnowcu ul. Kasztanowa 3, 41-200 Sosnowiec kosmetologia@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: Dr n. o zdr. Klaudia Mazurek	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Celem przedmiotu jest teoretyczne zapoznanie Studentów z wykorzystywanymi obecnie w medycynie substancjami służącymi rewitalizacji skóry oraz wykazującymi miejscowe działanie lipolityczne.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Student posiada wiedzę z zakresu anatomii i fizjologii, biologii komórki oraz podstaw biochemii.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	Posiada wiedzę na temat budowy skóry i przydatków człowieka. Zna mechanizmy metabolizmu skóry oraz procesu jej endogennego i egzogennego starzenia.	K2_W01 K2_W07
P_W02	Posiada wiedzę dotyczącą rodzaju oraz mechanizmu działania substancji stosowanych w intradermoterapii skóry gładkiej oraz skóry głowy. Potrafi ocenić bezpieczeństwo ich stosowania oraz ich skuteczność.	K2_W05 K2_W22
P_W03	Zna budowę i metabolizm tkanki tłuszczowej. Posiada wiedzę dotyczącą etiopatogenezy cellulitu oraz lipoedemy.	K2_W01 K2_W06
P_U01	Potrafi scharakteryzować oraz ocenić skuteczność substancji wykorzystywanych obecnie w intralipoterapii.	K2_U09 K2_U20
P_U02	Korzysta z dostępnych publikacji naukowych oraz analizuje informacje w nich zawarte. Potrafi samodzielnie przygotować i zaprezentować najnowsze informacje na określony temat.	K2_U10 K2_U18

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	Wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01		x			x
P_W02		x			X
P_W03		x			

P_U01		x			X
P_U02		x			

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
Łącznie		**0**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Budowa skóry człowieka oraz jej przydatków.	3
S2	Zasady bezpieczeństwa przeprowadzania intradermoterapii skóry gładkiej oraz skóry głowy. Mechanizm działania intradermoterapii.	3
S3	Substancje biorewitlizujące w intradermoterapii.	3
S4	Substancje wykorzystywane w intradermoterapii skóry głowy, blizn oraz rozstępów.	3
S5	Osocze bogatopłytkowe.	3
S6	Wykorzystanie dwutlenku węgla w intradermoterapii.	3
S7	Budowa i metabolizm tkanki tłuszczowej. Etiopatogeneza cellulitu i lipoedemy.	3
S8	Metody redukcji miejscowych depozytów tkanki tłuszczowej: intralipoterapia a liposukcja.	3
S9	Deoksycholan sodu, kwas deoksycholowy, fosfatydylocholina – wykorzystanie w intralipoterapii.	3
S10	Ocena skuteczności i bezpieczeństwa substancji wykorzystywanych w intradermoterapii i intralipoterapii.	3
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
Łącznie		**0**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	
15.2. Seminaria	Dyskusja, pokaz, film, prelekcja, prezentacja multimedialna
15.3. Ćwiczenia	
15.4. Inne	
15.5. e-learning	

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	kolokwium zaliczeniowe	Uzyskanie co najmniej 60% poprawnych odpowiedzi z kolokwium.
P_W02		
P_W03		
P_U01		
P_U02	prezentacja multimedialna	Przedstawienie prezentacji na wybrany temat oraz aktywny udział w dyskusji.

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
	udział w wykładach	0

Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w seminariach	30
	udział w ćwiczeniach	0
	udział w innych formach kształcenia	5
	konsultacje	2
	łącznie	**37**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	8
	przygotowanie do ćwiczeń	0
	przygotowanie prezentacji multimedialnej	0
		---
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	5
	łącznie	**13**
Łącznie		**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

- Jabłońska S, Majewski S: Choroby skóry i choroby przenoszone drogą płciową. PZWL, Warszawa 2010.
- Mamcarz B, Prandecka D. (red.): Medycyna estetyczna w praktyce. Tom 1 i 2, Medical Education, Warszawa 2010.
- Journal of Cosmetic Dermatology

19.2. Uzupełniająca

- Journal od Cosmetology
- Journal of Cosmetic Science
- Postępy Dermatologii i Alergologii

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Zgodnie z uchwałą Senatu SUM
20.2. Materiały do zajęć	komputer, rzutnik
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Zakład Medycyny Estetycznej Katedry Kosmetologii ul. Kasztanowa 3, Sosnowiec
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Medycyny Estetycznej Katedry Kosmetologii ul. Kasztanowa 3, Sosnowiec. Godziny konsultacji ustalane w oparciu o aktualny harmonogram zajęć.
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Nie posiada wiedzy na temat budowy skóry i przydatków człowieka. Nie zna mechanizmu metabolizmu skóry ani procesu jej endogennego i egzogennego starzenia.	Posiada podstawową wiedzę na temat budowy skóry i przydatków człowieka. Potrafi wymienić kluczowe mechanizmy metabolizmu skóry oraz procesu jej endogennego i egzogennego starzenia.	Posiada dokładną wiedzę na temat budowy skóry i przydatków człowieka. Potrafi scharakteryzować metabolizm skóry oraz proces jej endogennego i egzogennego starzenia.	Posiada rozległą wiedzę na temat budowy skóry i przydatków człowieka oraz potrafi odróżnić stany patologiczne. Potrafi precyzyjnie scharakteryzować metabolizm skóry oraz proces jej endogennego i egzogennego starzenia.

P_W02	Nie posiada wiedzy dotyczącej rodzaju oraz mechanizmu działania substancji stosowanych w intradermoterapii skóry gładkiej oraz skóry głowy. Nie potrafi ocenić bezpieczeństwa ich stosowania ani ich skuteczność.	Potrafi wymienić substancje stosowane w intradermoterapii skóry gładkiej oraz skóry głowy. Potrafi w zakresie podstawowym ocenić bezpieczeństwo ich stosowania oraz ich skuteczność.	Potrafi wymienić substancje stosowane w intadermoterapii zarówno skóry gładkiej jak i skóry głowy oraz określić ich mechanizm działania. Potrafi ocenić bezpieczeństwo ich stosowania oraz ich skuteczność.	Potrafi wymienić i precyzyjnie scharakteryzować substancje stosowane w intadermoterapii zarówno skóry gładkiej jak i skóry głowy. Precyzyjnie zna ich mechanizm działania. Potrafi samodzielnie ocenić bezpieczeństwo ich stosowania oraz ich skuteczność.
P_W03	Nie posiada wiedzy na temat budowy i metabolizmu tkanki tłuszczowej. Nie zna etiopatogenezy cellulitu ani lipoedemy.	Zna w stopniu podstawowym budowę i metabolizm tkanki tłuszczowej. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą etiopatogenezy cellulitu oraz lipoedemy.	Zna dokładną budowę i metabolizm tkanki tłuszczowej. Potrafi wskazać różnice miedzy tkanką tłuszczową trzewną i podskórną. Posiada wiedzę dotyczącą etiopatogenezy cellulitu oraz lipoedemy.	Zna dokładną budowę i metabolizm tkanki tłuszczowej. Potrafi wskazać różnice miedzy tkanką tłuszczową trzewną i podskórną. Posiada rozległą wiedzę dotyczącą etiopatogenezy cellulitu oraz lipoedemy, w tym potrafi zdefiniować rolę układu hormonalnego w dysfunkcjach tkanki tłuszczowej.
P_U01	Nie potrafi wymienić ani scharakteryzować substancji wykorzystywanych obecnie w intralipoterapii. Nie posiada wiedzy na temat bezpieczeństwa ich stosowania.	Potrafi wymienić substancje wykorzystywane obecnie w intralipoterapii. Posiada podstawowe wiadomości na temat bezpieczeństwa ich stosowania.	Potrafi wymienić i scharakteryzować substancje wykorzystywane obecnie w intralipoterapii. Posiada wiadomości na temat bezpieczeństwa ich stosowania.	Potrafi biegle wymienić i dokładnie scharakteryzować substancje wykorzystywane obecnie w intralipoterapii. Posiada rozległą wiedzę na temat bezpieczeństwa ich stosowania. Potrafi wskazać ich defekty oraz zaproponować ewentualne modyfikacje.
P_U02	Nie potrafi korzystać z dostępnych źródeł informacji. Nie potrafi samodzielnie analizować wyników badań innych autorów. Nie potrafi samodzielnie przygotować prezentacji na wybrany temat bądź omawia	Potrafi korzystać z podstawowych źródeł informacji. Samodzielnie, w stopniu podstawowym, analizuje wyniki badań innych autorów. Przygotowuje prezentację na wybrany temat. Bierze udziału w dyskusjach.	Potrafi korzystać z dostępnych źródeł informacji. Samodzielnie analizuje wyniki badań innych autorów. Przygotowuje prezentację na wybrany temat, podkreślając	Potrafi korzystać z dostępnych źródeł informacji. Samodzielnie, wnikliwie analizuje wyniki badań innych autorów i potrafi je wzajemnie porównywać. Starannie przygotowuje prezentację na

	temat bez jego zrozumienia. Nie bierze udziału w dyskusjach.		najistotniejsze informacje, co świadczy o zrozumieniu tematu. Bierze udziału w dyskusjach.	wybrany temat podkreślając najistotniejsze informacje, co świadczy o zrozumieniu tematu. Potrafi w sposób uporządkowany przekazać wiedzę pozostałym słuchaczom. Potrafi udzielić odpowiedzi na zadane mu pytanie. Bierze czynny udział w dyskusjach.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.

PRAKTYKA ZAWODOWA

Karta przedmiotu

Informacje ogólne o przedmiocie	
1. Kierunek studiów: biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia II stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa przedmiotu: PRAKTYKA ZAWODOWA	
7. Status przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca przedmiot, adres, e-mail: Zakład Biologii Komórki, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec, dkusmierz@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację przedmiotu: dr n. med. Dariusz Kuśmierz	
10. Założenia i cele kształcenia przedmiotu: Praktyka pełni istotną rolę w procesie przygotowania zawodowego przyszłych absolwentów przyczyniając się do rozwijania i zwiększenia aktywności studentów oraz umiejętności praktycznego zastosowania nabytej wiedzy teoretycznej. Czynne uczestnictwo w specyficznych zadaniach zlecanych przez bezpośredniego opiekuna w miejscu realizacji praktyki służy pogłębianiu wiedzy oraz nabyciu umiejętności w zakresie metodyki badań realizowanych w podmiotach gospodarczych. Pozwala na kształcenie umiejętności pracy w zespołach ludzkich, komunikację pomiędzy członkami zespołu oraz z osobami spoza zespołu współpracowników. Przygotowuje do samodzielnej pracy, odpowiedzialności za jej wykonywanie oraz do podejmowania decyzji i określania priorytetów. Umożliwia zapoznanie się z organizacją, zarządzaniem i funkcjonowaniem zakładu pracy. Dzięki praktyce zawodowej student może zaplanować swoją karierę zawodową lub naukową, ponieważ może dokonać samooceny w zakresie kompetencji i umiejętności funkcjonowania na rynku pracy. Pozwala mu dostrzec konieczność ustawicznego kształcenia się. Praktyka umożliwia nawiązanie pierwszych kontaktów zawodowych, które mogą stać się przydatne przy poszukiwaniu zatrudnienia.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Umiejętność posługiwania się podstawowym sprzętem laboratoryjnym. Posiadanie podstawowych wiadomości z dziedziny wiedzy powiązanej tematycznie z zakresem działalności zakładu pracy/instytucji, w którym realizowana jest praktyka**.**	

12. Efekty uczenia się

Numer przedmiotowego efektu uczenia	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zatwierdzonych przez Senat SUM
P_W01	Ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu fizykochemicznych, biologicznych i biochemicznych podstaw funkcjonowania organizmów. Zna specjalistyczne metody badania genomu, transkryptomu, proteomu i rozumie ich wykorzystanie w naukach podstawowych i klinicznych. Zna przyczyny, objawy i sposoby diagnozowania wybranych zaburzeń chorobowych. Uświadamia sobie relacje między objawem a chorobą. Wykazuje znajomość zasad monitoringu biologicznego. Rozumie znaczenie biomarkerów i bioindykatorów w ocenie zdrowia i ocenie jakości środowiska. Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu prowadzenia diagnostyki molekularnej, mikrobiologicznej i immunodiagnostyki. Rozumie zasady funkcjonowania sprzętu i aparatury stosowanej w laboratoriach badawczych związanych z biotechnologią	K2_W01 K2_W08 K2_W09 K2_W10 K2_W11 K2_W18 K2_W19 K2_W20 K2_W27 K2_W28

	medyczną. Ma wiedzę na temat błędów w wykonywaniu prowadzonych badań i oznaczeń. Wykazuje zrozumienie zasad prawnych, organizacyjnych i etycznych uwarunkowań działalności zawodowej biotechnologa. Zna nowoczesne laboratoryjne techniki diagnostyczne i identyfikacyjne stosowane w naukach biomedycznych. Zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i przemysłowej.	
P_U01	Posiada umiejętność efektywnego komunikowania się oraz potrafi przekazywać wiedzę o istocie wykonywanych przez siebie działań zawodowych i czynności laboratoryjnych. Potrafi posługiwać się specjalistycznym sprzętem i aparaturą stosowanymi w laboratoriach: molekularnych, mikrobiologicznych i analitycznych. Potrafi sformułować plan działań pozwalających na ocenę aktywności wybranych czynników stosowanych w procedurach biomedycznych. Stosuje technologie informacyjne do wyszukiwania potrzebnych informacji oraz do samodzielnego i twórczego rozwiązywania problemów. Posiada umiejętność wykorzystania literatury przedmiotu i nabytej w trakcie studiów wiedzy w procesie planowania i realizacji działań badawczych. Potrafi zaplanować właściwe pomiary i analizy w prowadzonej procedurze badawczej. Potrafi opracować pisemnie wyniki badań z użyciem poprawnej terminologii stosowanej w zakresie biotechnologii medycznej. Potrafi analizować uzyskiwane wyniki badań i formułować odpowiednie wnioski.	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U09 K2_U10 K2_U15 K2_U16 K2_U19 K2_U20
P_K01	Ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie i potrafi dobrać właściwe źródła wiedzy i metody uczenia dla siebie i innych. Samodzielnie rozwija własne umiejętności zawodowe. Ma świadomość ważności postępowania profesjonalnego oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej. Potrafi wykazać się przedsiębiorczością i pomysłowością w działaniu związanym z realizacją zadań zawodowych. Rozumie ważność działań zespołowych i potrafi brać odpowiedzialność za wyniki wspólnych działań. Umie analizować i efektywnie realizować przydzielone zadanie. Ma świadomość odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, szczególności w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób.	K2_K01 K2_K02 K2_K03 K2_K04 K2_K06 K2_K07 K2_K08

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów uczenia

Numer przedmiotowego efektu uczenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	zajęcia praktyczne	e-learning
P_W01				x	
P_U01				x	
P_K01				x	

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady	**Liczba godzin**
Łącznie	0 (0 w e-learningu)
14.2. Forma zajęć: Seminaria	

Łącznie		0
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		
C1	Przepisy dotyczące miejsca pracy w tym przepisy BHP i p.poż obowiązujące w zakładzie/instytucji.	5
C2	Organizacja zakładu/instytucji oraz stanowiska pracy.	10
C3	Systemy informatyczne oraz dokumentacja prowadzona w zakładzie/instytucji, jej obieg i nadzór.	10
C4	Stosowane w zakładzie/instytucji metody i formy oraz narzędzia pracy.	5
C5	Planowanie pracy, metody doskonalenia organizacji pracy w zakładzie/instytucji.	5
C6	Procedury postępowania z materiałem biologicznym, środkami chemicznymi odczynnikami, opakowaniami w zakładzie/instytucji.	10
C7	Zasady przetwarzania i archiwizowania danych oraz wyników badań.	5
C8	Aktywności, zadania i czynności zlecone przez opiekuna praktyki w zakładzie/instytucji. Nauka obsługi urządzeń pod nadzorem bezpośredniego opiekuna praktyki. Realizacja zadań zawartych w regulaminie praktyk.	100
C9	Prowadzenie dziennika praktyki, sporządzenie sprawozdania z przebiegu praktyki.	10
Łącznie		160
Łączna liczba godzin z przedmiotu		160

15. Metody uczenia	
15.1. Wykład	
15.2. Seminaria	
15.3. Ćwiczenia	uczenie się programowe, metody przypadków i sytuacyjne, metody praktyczne, pokaz
15.4. Inne	
15.5. e-learning	

16. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się i sposoby oceny		
Numer przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01 P_U01 P_K01	Ocena wiedzy praktykanta przez opiekuna praktyk zakładzie pracy, weryfikacja na podstawie rozmowy i obserwacji prawidłowości wykonania wyznaczonych zadań	Pozytywna opinia opiekuna praktyki w zakładzie pracy
P_W01 P_U01 P_K01	Sprawdzenie notatek w dzienniku praktyk prowadzonym przez studenta podczas realizacji praktyki	Pozytywna ocena opiekuna praktyki w miejscu jej wykonywania oraz opiekuna praktyk z ramienia uczelni
P_W01 P_U01 P_K01	Sprawdzenie sprawozdania z przebiegu praktyki sporządzonego przez studenta oraz opinii opiekuna praktyki w miejscu jej wykonywania	Pozytywna ocena opiekuna praktyki w miejscu jej wykonywania oraz opiekuna praktyk z ramienia uczelni

17. Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z opiekunem praktyk w zakładzie pracy:	udział w wykładach	0
	udział w wykładach w formie e-learningu	0
	udział w seminariach	0
	udział w ćwiczeniach	160
	udział w innych formach kształcenia	0
	konsultacje	0
	łącznie	160
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	0
	przygotowanie do ćwiczeń	0
	przygotowanie do sprawdzianów	0
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	2
	łącznie	**2**
Łącznie		**162**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**5**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	5

19. Literatura

19.1. Podstawowa

Zalecona przez opiekuna praktyki w zakładzie pracy/instytucji związana z profilem prowadzonej działalności

19.2. Uzupełniająca

20. Inne przydatne informacje o przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Uzależnione od miejsca odbywania praktyki
20.2. Materiały do zajęć	Dokumentacja praktyki w formie załączników dostępnych na stronie Uczelni - http://www.sum.edu.pl/ > Studenci > Sprawy organizacyjne > Praktyki zawodowe > Praktyki wakacyjne jednomiesięczne: Kierunek Biotechnologia oraz http://biologia-komorki.sum.edu.pl/ (zakładka: praktyki BM II stopień)
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Studenci sami wybierają miejsce prowadzenia praktyki zgodnie z wytycznymi regulaminu praktyki
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Konsultacje odbywają się na bieżąco w miejscu prowadzenia praktyki w zakresie i terminach określonych przez bezpośredniego opiekuna praktyki w miejscu jej prowadzenia oraz telefonicznie lub e-mailowo z koordynatorem praktyki Sosnowiec, ul. Jedności 8
20.5. Inne	Dokumentacja oraz bieżące informacje związane z odbywaniem i zaliczeniem praktyk na stronach: http://biotechnologia.sum.edu.pl (zakładka: studenci) oraz http://biologia-komorki.sum.edu.pl/ (zakładka: praktyki BM II stopień)

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5

P_W01 P_U01 P_K01	Brak wypełnionego dziennika praktyk i ankiety oceny praktyki zawodowej, niepełny wymiar czasu pracy podczas praktyki, negatywna opinia opiekuna praktyki w miejscu prowadzenia praktyki, brak sprawozdania z przebiegu praktyki, negatywna opinia opiekuna praktyk z ramienia uczelni	Aby uzyskać zaliczenie praktyki niezbędne są: ➢ pozytywna opinia opiekuna praktyki w miejscu prowadzenia praktyki, ➢ wypełniony dziennik praktyki z opisem wykonanych prac oraz udokumentowanym czasem pracy w wymiarze min. 160 godz., ➢ sporządzone przez studenta sprawozdanie z przebiegu praktyki, ➢ pozytywna opinia opiekuna praktyk z ramienia uczelni ➢ wypełnienie ankiety dotyczącej oceny praktyki zawodowej

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.