



Sylabus														
Opis przedmiotu kształcenia														
Nazwa modułu/przedmiotu	BIOLOGIA MOLEKULARNA Molecular Biology								Grupa szczegółowych efektów kształcenia					
									Kod grupy A	Nazwa grupy BIOMEDYCZNE I HUMANISTYCZNE PODSTAWY FARMACJI				
Wydział	Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej													
Kierunek studiów	Farmacja													
Specjalności														
Poziom studiów	jednolite magisterskie X* I stopnia <input type="checkbox"/> II stopnia <input type="checkbox"/> III stopnia <input type="checkbox"/> podyplomowe <input type="checkbox"/>													
Forma studiów	X stacjonarne X niestacjonarne													
Rok studiów	III							Semestr studiów: V	X-zimowy <input type="checkbox"/> letni					
Typ przedmiotu	X obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolny wybór/ fakultatywny													
Rodzaj przedmiotu	<input type="checkbox"/> kierunkowy X podstawowy													
Język wykładowy	X polski <input type="checkbox"/> angielski <input type="checkbox"/> inny													
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając <input type="checkbox"/> na X														
Liczba godzin														
Forma kształcenia														
Jednostka realizująca przedmiot	Wykłady (WY)	Seminaria (SE)	Ćwiczenia audytoryjne (CA)	Ćwiczenia kierunkowe - niekliniczne (CN)	Ćwiczenia kliniczne (CK)	Ćwiczenia laboratoryjne (CL)	Ćwiczenia w warunkach symulowanych (CS)	Zajęcia praktyczne przy pacjencie (PP)	Ćwiczenia specjalistyczne - magisterskie (CM)	Lektoraty (LE)	Zajęcia wychowania fizycznego-obowiązkowe (WF)	Praktyki zawodowe (PZ)	Samokształcenie (Czas pracy własnej studenta)	E-learning (EL)
Semestr zimowy: 50 godzin														
Zakład Biologii Molekularnej i Komórkowej	10					20							20	



Semestr letni														
Razem w roku: 50 godzin														
Zakład Biologii Molekularnej i Komórkowej	10					20							20	
Cele kształcenia: (max. 6 pozycji) C1. Rozwijanie umiejętności rozumienia molekularnych podstaw regulacji działania komórki. C2. Wykształcenie umiejętności stosowania podstawowych technik biologii molekularnej a w szczególności: izolacji DNA oraz RNA, reakcji łańcuchowej polimerazy (PCR), PCR z analizą w czasie rzeczywistym, reakcji odwrotnej transkrypcji, metod sekwencjonowania DNA, elektroforezy kwasów nukleinowych, analizy restrykcyjnej, ligacji, C3. Wykształcenie umiejętności planowania i praktycznego stosowania metod klonowania i rekombinacji DNA z uwzględnieniem terapii genowej, szczepionek DNA oraz produkcji rekombinowanych leków. C4. Zapoznanie z podstawową wiedzą w dziedzinie farmakogenetyki oraz teoretycznych i praktycznych umiejętności stosowania metod identyfikacji mutacji genowych. C5. Nabycie praktycznych umiejętności z posługiwania się bazami danych oraz programów do analizy restrykcyjnej DNA i projektowania starterów do PCR. C6. Rozwijanie zdolności prawidłowej interpretacji otrzymywanych wyników badań.														
Macierz efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów kształcenia oraz formy realizacji zajęć:														
Numer efektu kształcenia przedmiotowego	Numer efektu kształcenia kierunkowego	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi			Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia (formujące i podsumowujące)			Forma zajęć dydaktycznych ** wpisz symbol						
W 01	A.W9.	-charakteryzuje budowę i funkcje biologiczne kwasów			Test zaliczeniowy			WY						



W02	A.W16.	nukleinowych; -wyjaśnia problematykę rekombinacji i klonowania DNA;	Indywidualne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	CL
W03	A.W17.	-nazywa i wyjaśnia metody badania genomu oraz zasady hybrydyzacji i reakcji łańcuchowej polimerazy (PCR);	Bieżące sprawdziany wiedzy w postaci ustnej lub pisemnej.	
W04	A.W23	-zna podstawy biotechnologii w otrzymywaniu substancji leczniczej;		
U 01	A.U12.	-analizuje podłoże molekularne procesów patologicznych;	Test zaliczeniowy	WY
U02	A.U13.	-izoluje, oznacza i amplifikuje kwasy nukleinowe oraz posługuje się współczesnymi technikami badania genomu;	Indywidualne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	CL
U03	A.U14.	-stosuje techniki biologii molekularnej w biotechnologii farmaceutycznej, terapii genowej i diagnostyce laboratoryjnej;	Ocena pracy Studenta i umiejętności analizowania otrzymanych wyników.	
K 01		-aktywnie uczestniczy w zajęciach praktycznych;	Indywidualne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	CL
K02		-jest odpowiedzialny za wynik pracy grupy;	Ocena pracy Studenta	
K03		-dba o bezpieczeństwo swoje i innych w laboratorium		

** WY - wykład; SE - seminarium; CA - ćwiczenia audytoryjne; CN - ćwiczenia kierunkowe (niekliniczne); CK - ćwiczenia kliniczne; CL - ćwiczenia laboratoryjne; CM – ćwiczenia specjalistyczne (mgr); CS - ćwiczenia w warunkach symulowanych; LE - lektoraty; zajęcia praktyczne przy pacjencie - PP; WF - zajęcia wychowania fizycznego (obowiązkowe); PZ- praktyki zawodowe; SK – samokształcenie, EL- E-learning.

Proszę ocenić w skali 1-5 jak powyższe efekty lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw:

Wiedza: **5**

Umiejętności: **4**

Kompetencje społeczne: **2**

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):

Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	Obciążenie studenta (h)
1. Godziny kontaktowe:	30
2. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	20
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	50
Punkty ECTS za moduł/przedmiotu	2
Uwagi	

Treść zajęć: (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty kształcenia)



Wykłady <ol style="list-style-type: none">1. Budowa DNA i genomu.2. Replikacja DNA. Metody badania genomów: elektroforeza, PCR, sekwencjonowanie.3. Transkryptom. Rodzaje i funkcje RNA.4. Transkrypcja i mechanizmy jej regulacji. Metody badania transkryptów: RT-PCR, Northern blot.5. Proces translacji.6. Proteom. Metody badania białek: elektroforeza dwukierunkowa, Western blot, ELISA.7. Enzymy przydatne do manipulowania DNA. Wstęp do klonowania.8. Klonowanie i rekombinacja DNA. Przykłady zastosowań rekombinowanych białek w farmacji.9. Mutacje genetyczne. Ewolucja genów i gatunków a mutacje. Drzewo rodowe człowieka.10. Wstęp do farmakogenetyki. Metody identyfikacji mutacji: PCR-RFLP, OLA, ARMS
Seminaria <ol style="list-style-type: none">1. Brak
Ćwiczenia <ol style="list-style-type: none">1. Zapoznanie z zasadami bezpiecznej pracy w laboratorium biologii molekularnej. Techniki pipetowania przy użyciu pipet automatycznych. Wprowadzenie do klonowania DNA. Bazy danych- odszukiwanie i czytanie sekwencji DNA.2. Izolacja całkowitego RNA z komórek metodą kolumnkową. Rozdział cząsteczek RNA za pomocą elektroforezy. Omówienie wyników właściwego obrazu RNA po elektroforezie.3. Reakcja odwrotnej transkrypcji. Projektowanie specyficznych starterów do reakcji PCR dla wybranych fragmentów DNA-ćwiczenia praktyczne.4. PCR jakościowy i ilościowy. Obliczanie i opracowanie wyników z PCR z pomiarem w czasie rzeczywistym metodą ilościową i względną z normalizacją wobec genu kontrolnego.5. Izolacja plazmidowego DNA. Wyznaczanie stężenia DNA metodą spektrofotometryczną.6. Porównanie wyników trawienia DNA przy użyciu endonukleaz specyficznych i niespecyficznych. Analiza restrykcyjna DNA- przewidywanie ilości i długości produktów DNA po trawieniu enzymami restrykcyjnymi typu II.7. Elektroforeza w żelu agarozowym- rozdział produktów z ćwiczeń 4 i 5. Omówienie wyników. Podsumowanie zajęć i zaliczenia.
Inne <ol style="list-style-type: none">1. itd....
Literatura podstawowa: (wymienić wg istotności, nie więcej niż 3 pozycje) <ol style="list-style-type: none">1. Brown T.A., <i>Genomy</i>, PWN, Warszawa 2008.2. Jaehde U., Radziwill R., Kloft Ch., <i>Farmacja kliniczna</i>, MedPharm Polska, Wrocław, 20143. Ratledge C., Kristiansen B., <i>Podstawy biotechnologii</i>, PWN, Warszawa 2011. Literatura uzupełniająca i inne pomoce: (nie więcej niż 3 pozycje) <ol style="list-style-type: none">1. Bal J., <i>Genetyka medyczna i molekularna</i>. PWN, Warszawa 20172. Lewandowska Ronnegren A., <i>Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej</i>. MedParm, Wrocław 2017
Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych: (np. laboratorium, rzutnik multimedialny, inne...) - sala laboratoryjna, rzutnik multimedialny, dostęp do Internetu, termocykler, termoblok, wirówka, aparat do elektroforezy z zasilaczem, pipety automatyczne, enzymy restrykcyjne, DNaza I, polimeraza, odwrotna transkryptaza, zestawy do izolacji RNA, zestawy do izolacji plazmidowego DNA, agaroz, jednorazowe probówki i końcówki, rękawiczki -sala wykładowa
Warunki wstępne: (minimalne warunki, jakie powinien student spełnić przed przystąpieniem do modułu/przedmiotu) <ol style="list-style-type: none">1. Umiejętność prostych obliczeń chemicznych2. Umiejętność posługiwania się pipetami automatycznymi
Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: (określić formę i warunki zaliczenia zajęć wchodzących w zakres modułu/przedmiotu, zasady dopuszczenia do egzaminu końcowego teoretycznego i/lub praktycznego, jego



formę oraz wymagania jakie student powinien spełnić by go zdać, a także kryteria na poszczególne oceny)

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych:

- zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, odrabianie ćwiczeń w przypadku indywidualnej usprawiedliwionej nieobecności oraz w dniach wolnych, nieprzewidzianych w harmonogramie roku akademickiego będą odbywały się w dodatkowym terminie wskazanym przez osobę prowadzącą ćwiczenia
- dostarczenie raportów z przeprowadzonych ćwiczeń w postaci wypełnionych arkuszy pracy
- aktywny udział w zajęciach laboratoryjnych.

Zaliczenie wykładu:

- zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych
- uzyskanie min. 60% maksymalnej ilości punktów w teście zaliczeniowym.

Ogłoszenie informacji o zaliczeniu ćwiczeń laboratoryjnych odbędzie się na ostatnich zajęciach, do tego czasu student zobowiązany jest do dostarczenia wymaganych raportów.

Wyniki testu zaliczeniowego zostaną ogłoszone do 5 dni roboczych od napisania testu w formie mailowej na adres skrzynki pocztowej całego roku lub Starosty roku oraz zostaną zamieszczone na tablicy kontaktowej znajdującej się na korytarzu Zakładu Biologii Molekularnej i Komórkowej (WFzOAM, ul. Borowska 211, Budynek 2, 2piętro).

Ocena:	Kryteria oceny: (tylko dla przedmiotów/modułów kończących się egzaminem,)
Bardzo dobra (5,0)	
Ponad dobra (4,5)	
Dobra (4,0)	
Dość dobra (3,5)	
Dostateczna (3,0)	

Nazwa i adres jednostki prowadzącej moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email ...

Zakład Biologii Molekularnej i Komórkowej
ul. Borowska 211
50-556 Wrocław
tel.

Koordynator / Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email

dr hab. Jolanta Saczko, prof. nadzw.
ul. Borowska 211A, pok. C2/02/006
50-556 Wrocław
e-mail: jolanta.saczko@umed.wroc.pl
tel. 71 7840689

Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia: Imię i Nazwisko, stopień/tytuł naukowy lub zawodowy, dziedzina naukowa, wykonywany zawód, forma prowadzenia zajęć .

Jolanta Saczko, dr hab., nauki medyczne, biologia medyczna, profesor nadzw.- wykłady, ćwiczenia



laboratoryjne

Julita Kulbacka, dr hab., nauki medyczne, biologia medyczna, adiunkt – wykłady, ćwiczenia laboratoryjne

Dagmara Baczyńska, dr, nauki biologiczne, biologia, adiunkt – wykłady ćwiczenia laboratoryjne

Agnieszka Chwiłkowska, dr, nauki medyczne, biologia medyczna, adiunkt – wykłady, ćwiczenia laboratoryjne

Nina Rembiałkowska, dr, nauki medyczne, biologia medyczna, adiunkt - wykłady, ćwiczenia laboratoryjne

Data opracowania sylabusu

25.03.2019

.....

Sylabus opracował(a)

Dagmara Baczyńska

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

.....

Podpis Dziekana właściwego wydziału

.....