



Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

Informacje ogólne

Nazwa modułu	BIOLOGIA MOLEKULARNA
Rodzaj modułu/przedmiotu	Obowiązkowy
Wydział PUM	Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek studiów	lekarski
Specjalność	nie dotyczy
Poziom studiów	jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne
Rok, semestr studiów np. rok 1, semestr (I i II)	Rok I, semestr I (zimowy)
Liczba przypisanych punktów ECTS (z rozbiciem na semestry)	3
Formy prowadzenia zajęć	Wykłady: 14 godz., wykłady e-learning: 6 godz. Ćwiczenia: 20 godz., Σ: 40 godzin
Forma zaliczenia	- zaliczenie na ocenę: <input type="checkbox"/> opisowe <input type="checkbox"/> testowe <input type="checkbox"/> praktyczne <input type="checkbox"/> ustne X zaliczenie bez oceny - egzamin końcowy: <input type="checkbox"/> opisowy <input checked="" type="checkbox"/> testowy <input type="checkbox"/> praktyczny <input type="checkbox"/> ustny
Kierownik jednostki	prof. dr hab. n. med. Jan Lubiński lubinski@pum.edu.pl (kierownik zakładu) prof. dr hab. n. med. Cezary Cybulski cezarycy@pum.edu.pl (odpowiada za zrealizowanie programu przedmiotu)
Adiunkt dydaktyczny lub osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr n. med. Dominika Wokołorczyk dominikawok@gmail.com tel. 91 4417250
Strona internetowa jednostki	https://www.pum.edu.pl/studia_iii_stopnia/informacje_z_jednostek/wfbmiml/katedra_onkologii/zakad_genetyki_i_patomorfologii/
Język prowadzenia zajęć	polski

Informacje szczegółowe

Cele zajęć	Głównym celem przedmiotu jest zapoznanie z metodami molekularnymi np. techniki oparte na reakcji PCR w czasie rzeczywistym technikę HRMA, metodę MALDI-TOF, które są rutynowo stosowane w diagnostyce w medycynie np. w genetyce klinicznej, patologii molekularnej, onkologii, medycynie sądowej, farmakologii i chorobach zakaźnych. Ponadto, nauczanie o najnowszych metodach molekularno-genetycznych w tym sekwencjonowaniu nowej generacji oraz zapoznanie z pojęciami takimi jak mutacja i polimorfizm, określaniem rodzaju mutacji genetycznej i precyzowaniem czy dana zmiana może prowadzić do rozwoju choroby. Student zapoznaje się z podstawowymi zagadnieniami z cytogenetyki jak również poznaje metody badań chromosomów.	
Wymagania wstępne w zakresie	Wiedzy	Student zna techniki izolacji DNA i RNA; definiuje pojęcia: mutacja, polimorfizm; zna techniki molekularne, które wykrywają mutacje; zna najczęstsze rodzaje aberracji chromosomalnych, zna zasady i zastosowanie techniki PCR czasu rzeczywistego (real time PCR); zna zasady bezpośredniego sekwencjonowania DNA, w szczególności metodę Sangera
	Umiejętności	Student potrafi przygotować i wykonać elektroforezę produktu PCR na żelu agarozowym, jak również interpretować otrzymany wynik, umie w stopniu podstawowym korzystać z internetowych baz danych i przeprowadzić proste obliczenia statystyczne
	Kompetencji społecznych	Student potrafi pracować w zespole i wykonywać powierzone mu zadanie; rozumie potrzebę samokształcenia jak również potrzebę znajomość języka obcego.

EFEKTY UCZENIA SIĘ			
Ip. efektu uczenia się	Student, który zaliczył zajęcia wie/umie/potrafi:	SYMBOL (odniesienie do) efektów uczenia się	Sposób weryfikacji efektów uczenia się:
W01	Charakteryzuje struktury I-, II-, III- oraz IV-rzędowe białek; zna modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie	B.W12	K.,W.
W02	Zna funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny	B.W13	K.,W.
W03	Zna funkcje genomu, transkryptomu i proteomu człowieka oraz podstawowe metody stosowane w ich badaniu; opisuje procesy replikacji, naprawy i rekombinacji DNA, transkrypcji i translacji, oraz degradacji DNA, RNA i białek; zna koncepcje regulacji ekspresji genów	B.W14	K.,W.
W04	Opisuje podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ czynników genetycznych i środowiskowych	B.W15	K.,W.
W05	Zna podstawowe metody analizy statystycznej wykorzystywane w badaniach populacyjnych i diagnostycznych	B.W27	K.,W.
W06	Zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny	B.W29	K.,W.
U01	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak: analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych	B.U8	K.,W.
U02	Obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów	B.U9	K.,W.
U03	Korzysta z baz danych, w tym internetowych, i wyszukuje potrzebną informację za pomocą dostępnych narzędzi	B.U10	K.,W.
U04	Umie zaplanować i wykonać proste badanie naukowe oraz zinterpretować jego wyniki i wyciągnąć wnioski	B.U13	K.,W.
K01	Dostrzega i rozpoznaje własne ograniczenia oraz dokonuje samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych	K.05	O
K02	Korzysta z obiektywnych źródeł informacji	K.07	O
K03	Formuje wnioski z własnych pomiarów i obserwacji	K.08	O

Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć					
Ip. efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Forma zajęć			
		Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	inne
W01	B.W12	X			
W02	B.W13	X			
W03	B.W14	X			
W04	B.W15	X			
W05	B.W27	X			
W06	B.W29	X			
U01	B.U08			X	
U02	B.U09			X	
U03	B.U10			X	
U04	B.U13			X	
K01	K.05			X	
K02	K.07			X	
K03	K.08			X	

TABELA TREŚCI PROGRAMOWYCH			
Ip. treści programowej	Treści programowe	ilość godzin	Odniesienie do efektów uczenia się do ZAJEĆ
Semestr zimowy			
	ĆWICZENIA:	20h	
TK01	Budowa komórki eukariotycznej: błony komórkowe, mitochondria, lizosomy, aparat Golgiego, retikulum endoplazmatyczne, rybosomy, jądra, jąderko. Funkcje komórki eukariotycznej i jej organelii.	2	B.U8, B.U9, K.05, K.07, K.08
TK02	Budowa i funkcje DNA. Replikacja DNA. Izolacja DNA.	2	B.U8, B.U9, K.05, K.07, K.08
TK03	Amplifikacja in vitro fragmentów DNA- metoda PCR. Zastosowanie PCR w diagnostyce medycznej i molekularnej.	2	B.U8, B.U9, K.05, K.07, K.08
TK04	Budowa i funkcja RNA. Transkrypcja. Odwrotna transkrypcja. Budowa cDNA.	2	B.U8, B.U9, K.05, K.07, K.08
TK05	Genotypowanie próbek DNA za pomocą sond Typu TaqMan	2	B.U8, B.U9, K.05, K.07, K.08
TK06	Rodzaje zmian wykrywanych w DNA/RNA- mutacje a polimorfizmy: substytucje, delecje, insercje.	2	B.U8, B.U9, K.05, K.07, K.08
TK07	Metody wykrywania mutacji i polimorfizmów w DNA i RNA. Sekwencjonowanie jako metoda bezpośredniego wykrywania mutacji	2	B.U8, B.U9, K.05, K.07, K.08
TK08	Metody wykrywania znanych mutacji (metody: ASA-PCR, RFLP, Real time PCR: sondy typu TaqMan, sondy typu Simple , MALDI-TOF). Metody wykrywania małych mutacji: DHPLC, SSCP	2	B.W13, B.W27, B.U13, B.U10
TK09	Metody wykrywania dużych mutacji: MLPA, Long PCR	2	B.U8, B.U9, K.05, K.07, K.08
TK10	Badania cytogenetyczne- wykonywanie Kariotypu, Analiza: FISH, CGH.	2	B.U8, B.U9, K.05, K.07, K.08
	WYKŁADY:	20h	6h - e-learning
TK11	Rodzaje mutacji, mutacja a polimorfizm, dziedziczenie.	2	B.W13
TK12	Indywidualna zmienność genetyczna a predyspozycja do chorób, pojęcia populacji homogennej genetycznie, znaczenie występowania mutacji założycielskich	2	B.W14
TK13	Technika PCR czasu rzeczywistego i jej zastosowanie.	2	B.W13
TK14	Mechanizm regulacji ekspresji genów z uwzględnieniem mikroRNA.	2	B.W13; B.W14
TK15	Badania całogenomowe z zastosowaniem mikromacierzy i ich zastosowania.	2	B.W13
TK16	Sekwencjonowanie nowej generacji – sekwencjonowanie cało-genomowe (WES).	2	B.W13, B.W27, B.U13, B.U10
TK17	Przykłady zastosowania technik molekularnych w medycynie.	2	B.W13
TK18	Elementy epidemiologii i analizy statystyczne	2	B.W27
TK19	Badania cytogenetyczne: rodzaje, zastosowanie. Kariotyp, FISH, CGH	2	B.W13
TK20	Mutacje założycielskie populacji homogennej genetycznie.	2	B.W15

Zalecana literatura:
1. Genetyka medyczna i molekularna.Red. Bal J. PWN 2023 r.
2. Genetyka kliniczna nowotworów 2018, monografia pod red. Jana Lubińskiego. Szczecin 2018 r.
3. Biochemia Harpera 2022r.
4. Principles of Molecular Diagnostics and Personalized Cancer Medicine, Dongfeng Tan, M.D., Henry T. Lynch, M.D., Lippincott Williams & Wilkins 2013r.
5. Genetyka Medyczna. Podręcznik dla studentów.. Red: Drewa G, Ferenc T. Edra Urban & Partner, 2021

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [h]
	W ocenie (opinii) nauczyciela
Godziny kontaktowe z nauczycielem	40
Przygotowanie do ćwiczeń/seminarium	20
Czytanie wskazanej literatury	10
Napisanie raportu z laboratorium/ćwiczeń/przygotowanie projektu/referatu itp.	
Przygotowanie do kolokwium/kartkówki	
Przygotowanie do egzaminu	20
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	90
Punkty ECTS za moduł/przedmiot	3
Uwagi	

*Przykładowe sposoby weryfikacji efektów kształcenia:

EP – egzamin pisemny

EU - egzamin ustny

ET – egzamin testowy

EPR – egzamin praktyczny

K – kolokwium

R – referat

S – sprawdzenie umiejętności praktycznych

RZC – raport z ćwiczeń z dyskusją wyników

O - ocena aktywności i postawy studenta

SL - sprawozdanie laboratoryjne

SP – studium przypadku

PS - ocena umiejętności pracy samodzielnej

W – kartkówka przed rozpoczęciem zajęć

PM – prezentacja multimedialna

i inne