



## Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

### SYLABUS ZAJĘĆ Informacje ogólne

Nazwa modułu	<b>BIOLOGIA MOLEKULARNA</b>
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
Liczba przypisanych punktów ECTS (z rozbiciem na semestry)	3
Formy prowadzenia zajęć	Wykład: 14 godz., e-Wykłady: 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  <b>X</b> zaliczenie bez oceny  - egzamin końcowy: <input type="checkbox"/> opisowy <b>X</b> testowy <input type="checkbox"/> praktyczny <input type="checkbox"/> ustny
Kierownik jednostki	prof. dr hab. n. med. Jan Lubiński (kierownik zakładu), jan.lubinski@pum.edu.pl prof. dr hab. n. med. Cezary Cybulski, cezary.cybulski@pum.edu.pl (odpowiada za zrealizowanie programu przedmiotu)
Adiunkt dydaktyczny lub osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr n. med. Dominika Wokołorczyk, dominika.wokolorczyk@pum.edu.pl tel. 91 4417250
Strona internetowa jednostki	<a href="https://www.pum.edu.pl/studia_iii_stopnia/informacje_z_jednostek/wfbmiml/katedra_onkologii/zakad_genetyki_i_patomorfologii/">https://www.pum.edu.pl/studia_iii_stopnia/informacje_z_jednostek/wfbmiml/katedra_onkologii/zakad_genetyki_i_patomorfologii/</a>
Język prowadzenia zajęć	polski

**Informacje szczegółowe**

Cele zajęć	Głównym celem przedmiotu jest zapoznanie z metodami molekularnymi, 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.		
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	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	Umie pracować w zespole; rozumie potrzebę samokształcenia jak również potrzebę znajomości języka obcego.	
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>			
Ip. efektu uczenia się	Student, który zaliczył zajęcia wie/umie/potrafi:	SYMBOL (odniesienie do) efektów uczenia się	Sposób weryfikacji efektów uczenia się:
W01	opisuje funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny	B.W13	K.,W.
W02	opisuje 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.
W03	opisuje podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ czynników genetycznych i środowiskowych	B.W15	K.,W.
W05	podstawowe metody analizy statystycznej wykorzystywane w badaniach populacyjnych i diagnostycznych	B.W27	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.
K01	Dostrzega i rozpoznaje własne ograniczenia oraz dokonuje samooceny deficytów i	K.05	O

	potrzeb edukacyjnych		
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	ćwiczenia
W01	B.W13	X	
W02	B.W14	X	
W03	B.W15	X	
W04	B.W27	X	
U01	B.U08		X
U02	B.U09		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 ZAJĘĆ
<b>Semestr zimowy</b>			
	<b>ĆWICZENIA:</b>	<b>20h</b>	
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
TK.05	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, insercję.	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.U8, B.U9, K.05, K.07, K.08
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
	<b>WYKŁADY:</b>	<b>20h</b>	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
TK17	Przykłady zastosowania technik molekularnych w medycynie.	2	B.W13
TK18	Elementy epidemiologii i analizy statystyczne	2	B.W.27
TK19	Badania cytogenetyczne - rodzaje, zastosowanie. Kariotyp, FISH, CGH	2	B.W13
TK20	Mutacje założycielskie populacji homogennej genetycznej.	2	B.W15

**Zalecana literatura:**

1. Genetyka medyczna i molekularna. Red. Bal J. PWN 2017.
2. Genetyka kliniczna nowotworów 2015 monografia pod red. Jana Lubińskiego. Szczecin 2015.
3. Biochemia. Harper 2022.
4. Principles of Molecular Diagnostics and Personalized Cancer Medicine, Dongfeng Tan, M.D., Henry T. Lynch, M.D., Lippincott Williams & Wilkins 2013.
5. Genetyka medyczna. Podręcznik dla studentów. Red: Drewna 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

RZĆ – 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