





Cele kształcenia: (max. 6 pozycji)

C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstaw współczesnej genetyki oraz jej metod eksperymentalnych i przygotowanie ich do kursu genetyki klinicznej.

C2. Omówienie mechanizmów odpowiedzialnych za integralność puli genów danego organizmu oraz przekazywanie tej puli komórkom (organizmom) potomnym na poziomie organizmów o prostej (*Procaryota*) i skomplikowanej (*Eucaryota*) budowie genomu.

C3. Przekazanie wiedzy o wpływie zanieczyszczenia środowiska czynnikami mutagennymi i kancerogennymi na organizm człowieka.

C4. Omówienie metod biologii molekularnej i możliwości ich zastosowań w badaniach genetycznych.

C5. Wykształcenie studentów w zakresie podstaw parazytologii lekarskiej, epidemiologii i profilaktyki chorób pasożytniczych.

C6. Przekazanie wiedzy o budowie i cyklach rozwojowych pasożytów człowieka i umiejętności rozpoznawania podstawowych objawów chorobowych wywoływanych przez pasożyty.

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/zna/potrafi	Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia (formujące i podsumowujące)	Forma zajęć dydaktycznych  ** wpisz symbol
W 01	B.W10.	- zna budowę prostych związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrz-komórkowej i płynów ustrojowych	test, kolokwium, egzamin pisemny	SE, WY
W 02	B.W13.	- opisuje funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny	test, kolokwium, egzamin pisemny	SE, WY
W 03	B.W14.	- 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	test, kolokwium, egzamin pisemny	SE, WY
W 04	B.W18.	- przedstawia i opisuje procesy: cykl komórkowy, proliferacja, różnicowanie i starzenie się komórek, apoptoza i nekroza oraz ich znaczenie dla funkcjonowania organizmu	test, kolokwium,, sprawdzian pisemny egzamin pisemny	SE, WY
W 05	C.W1.	- definiuje podstawowe pojęcia z zakresu genetyki	test, kolokwium, egzamin pisemny	SE, WY
W 06	C.W2.	- definiuje i opisuje zjawiska sprzężenia i współdziałania genów	test, kolokwium, egzamin pisemny	SE
W 07	C.W3.	- opisuje prawidłowy kariotyp człowieka oraz różne typy determinacji płci		
W 08	C.W4.	- opisuje budowę chromosomów oraz molekularne podłoże mutagenyzy	test, kolokwium, egzamin pisemny	SE, WY



W 09	C.W5.	- zna zasady dziedziczenia różnej liczby cech, dziedziczenia cech ilościowych, niezależnego dziedziczenia cech oraz dziedziczenia pozajądrowej informacji genetycznej	test, kolokwium, egzamin pisemny	SE, WY
W 10	C.W6.	- zna uwarunkowania genetyczne grup krwi człowieka	test, kolokwium, sprawdzian pisemny	SE
W 11	C.W7.	- wymienia i opisuje aberracje autosomów i heterosomów będące przyczyną chorób	test, kolokwium, sprawdzian pisemny	SE
W 12	C.W8.	- zna czynniki wpływające na pierwotną i wtórną równowagę genetyczną populacji	egzamin pisemny	WY
W 13	C.W10.	- zna korzyści i zagrożenia wynikające z obecności w ekosystemie organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO)	egzamin pisemny	WY
W 14	C.W12.	- wymienia i opisuje drobnoustroje, z uwzględnieniem chorobotwórczych i obecnych we florze fizjologicznej	test, kolokwium, sprawdzian pisemny	CN
W 15	C.W13.	- zna epidemiologię zarażeń pasożytami, z uwzględnieniem geograficznego zasięgu ich występowania	test, kolokwium, sprawdzian pisemny	CN
W 16	C.W15.	- zna konsekwencje narażenia organizmu człowieka na różne czynniki chemiczne i biologiczne oraz zasady profilaktyki	test, kolokwium, sprawdzian pisemny, egzamin pisemny	CN, WY
W 17	C.W16.	- opisuje inwazyjne dla człowieka formy lub stadia rozwojowe wybranych pasożytniczych grzybów, pierwotniaków, helmintów i stawonogów, z uwzględnieniem geograficznego zasięgu ich występowania	test, kolokwium, sprawdzian pisemny	CN
W 18	C.W17.	- definiuje i opisuje zasadę funkcjonowania układu pasożyt – żywiciel i podstawowe objawy chorobowe wywoływane przez pasożyty	test, kolokwium, sprawdzian pisemny	CN
W 19	C.W18.	- zna objawy zakażeń jatrogennych, drogi ich rozprzestrzeniania się i patogeny wywołujące zmiany w poszczególnych narządach	test, kolokwium, sprawdzian pisemny	CN
W 20	C.W19.	- zna podstawy diagnostyki mikrobiologicznej i parazytologicznej	test, kolokwium, sprawdzian pisemny	CN
U 01	C.U1.	- potrafi analizować krzyżówki genetyczne i rodowody cech oraz chorób człowieka, a także oceniać ryzyko urodzenia się dziecka z aberracjami chromosomowymi	prezentacja samodzielnie wyszukanych informacji na forum grupy podczas zajęć; rozwiązywanie krzyżówek genetycznych i wyjaśnianie zagadnień	SE



U 02	C.U4.	- potrafi wykonywać pomiary morfometryczne, analizować morfogram i zapisywać kariotypy chorób	podczas zajęć prezentacja samodzielnie wyszukanych informacji na forum grupy podczas zajęć; praca podczas zajęć – rozwiązywanie zadań przygotowanych przez nauczyciela lub innych studentów; odpowiedź ustna samodzielne	SE
U 03	C.U5.	- umie szacować ryzyko ujawnienia się danej choroby u potomstwa w oparciu o predyspozycje rodzinne i wpływ czynników środowiskowych	rozwiązywanie podczas zajęć krzyżówek genetycznych i zadań przygotowanych przez nauczyciela	SE
U 04	C.U7.	- potrafi rozpoznawać najczęściej spotykane pasożyty człowieka na podstawie ich budowy, cykli życiowych i objawów chorobowych	obserwacja mikroskopowa i samodzielne wykonanie rysunków podczas zajęć;	CN
U 05	C.U9.	- rozpoznaje patogeny pod mikroskopem	obserwacja mikroskopowa i samodzielne wykonanie rysunków podczas zajęć;	CN

\*\* 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: 3

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):**

Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	Obciążenie studenta (h)
1. Godziny kontaktowe:	65
2. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	93
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	158
<b>Punkty ECTS za moduł/przedmiotu</b>	<b>7.5</b>
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** (łącznie - 25 godz.: 12 x 2 godz. i 1 x 1 godz.- ostatni wykład)

**Wykład 1.** DNA, RNA, chromatyna, chromosomy, kariotyp. (2 godz.)

**Wykład 2.** Organizacja genomu człowieka, genom mitochondrialny (2 godz.)

**Wykład 3.** Replikacja DNA. Transkrypcja i translacja. (2 godz.)

**Wykład 4.** Regulacja ekspresji genów ze szczególnym uwzględnieniem organizmów eukariotycznych (2 godz)



**Wykład 5.** Cykl komórkowy i jego regulacja. Genetyczne uwarunkowania działania ukł. odpornościowego (2 godz.)

**Wykład 6.** Zmienność DNA, mutacje, czynniki mutagenne, wpływ leków, związków chemicznych, czynników fizycznych, zanieczyszczenia środowiska (2 godz.)

**Wykład 7.** Mechanizmy naprawy DNA (2 godz.)

**Wykład 8.** Wybrane choroby genetyczne człowieka, w szczególności sprzężone z chromosomem X (2godz.)

**Wykład 9.** Genetyka populacyjna (2 godz.)

**Wykład 10.** Podstawowe metody biologii molekularnej i ich zastosowania (2 godz.)

**Wykład 11.** Podstawy inżynierii genetycznej, elementy biotechnologii, edycja genów, organizmy modyfikowane genetycznie - GMO (2 godz.)

**Wykład 12.** Podstawy farmakogenetyki (1 godz.)

**Seminaria (25 godzin: 8 x 3 godz. i 1 x 1 godz. – ostatnie zajęcia)**

- Seminarium 1. (tydzień 1 lub 6, ponieważ zajęcia mają równoległe 2 grupy)

**UWAGA!** grupy, które rozpoczynają semestr cz. parazytologiczną piszą w 6 tygodniu zajęć (seminarium 1) **kolokwium** – robaki

**Genetyka klasyczna.** Organizacja zajęć. Zasady BHP. Regulamin wewnętrzny i sylabus. Podstawowe pojęcia, definicje i prawa genetyki klasycznej. Krzyżówki jedno i dwugenowe (rekombinacja mendelowska). Allele równosilne, kodominacja, allele wielokrotne, geny plejotropowe – plejotropizm rzeczywisty i rzekomy, geny letalne. Współdziałanie genów: geny epistatyczne i hipostatyczne – różne typy epistazy, geny dopełniające się, geny polimeryczne (poligeny).

- Seminarium 2. (tydzień 2 lub 7)

**Genetyka klasyczna.** Dziedziczenie cytoplazmatyczne prawdziwe i rzekome; efekt matczyny. Podział mejotyczny - najważniejsze momenty z genetycznego punktu widzenia. Gametogeneza.

- Seminarium 3. (tydzień 3 lub 8)

**Genetyka klasyczna.** Chromosomowa teoria dziedziczności T. Morgana. Mechanizm dziedziczenia genów i cech sprzężonych - rodzaje sprzężeń. Typy determinacji płci w przyrodzie: chromosomy płciowe, stosunek liczby chromosomów X do kompletów autosomów, determinacja środowiskowa. Ciało Barra – definicja; mechanizm powstawania. Hipoteza Lyon.

- Seminarium 4. (tydzień 4 lub 9)

**Kolokwium** – genetyka klasyczna. **Genetyka molekularna.** Budowa i właściwości kwasów nukleinowych. Podjednostkowy model budowy chromatyny (nukleosom, solenoid, podstawowa nić chromatynowa). Budowa chromosomu metafazalnego (typy chromosomów). Przebieg replikacji DNA u Procaryota i Eucaryota z uwzględnieniem etapów oraz enzymów biorących udział w poszczególnych etapach procesu.

- Seminarium 5. (tydzień 5 lub 10)

**Genetyka molekularna**

Budowa i właściwości kodu genetycznego i odstępstwa od reguł (DNA mitochondrialne; u Procaryota, grzybów, pantofelka)

Biosynteza białka i jej regulacja u Procaryota i Eucaryota – transkrypcja z podziałem na etapy; enzymy uczestniczące w procesie oraz ich rola.

- Seminarium 6. (tydzień 6 lub 11)

**Genetyka molekularna**

Biosynteza białka i jej regulacja u Procaryota i Eucaryota - translacja i uczestniczące enzymy

Teoria operonu – rodzaje operonów i ich rola regulacji ekspresji genów prokariotycznych (indukcja, glukozowa represja kataboliczna, represja, atenuacja)

- Seminarium 7. (tydzień 7 lub 12)

**Kolokwium** – genetyka molekularna. **Genetyka człowieka.** Rodzaje mutacji i ich podział; mechanizm tworzenia mutacji genowych, chromosomowych strukturalnych i liczbowych. Prawidłowy kariotyp człowieka (A - G), zasady



zapisywania kariotypów.

**Mutacje chromosomowe liczbowe** - aneuploidie: monosomie i trisomie, mechanizm powstawania (nondysjunkcje), rodzaje schorzeń i efekty fenotypowe (zespół Downa, z. Edwardsa, z. Patau, z. Klinefeltera, z. Turnera)

**Mutacje chromosomowe strukturalne** (z. Wolfa–Hirschhorna, z. Cri-du-chat, z. Pradera–Williego, z. Angelmana, chromosom Philadelphia)

• Seminarium 8. (tydzień 8 lub 13)

**Genetyka człowieka. Mutacje genowe autosomalne dominujące** – kryteria dziedziczenia oraz charakterystyka wybranych chorób (płaszawica Huntingtona, zespół Alzheimera, achondroplazja, polidaktylia, syndaktylia, brachydaktylia, kamptodaktylia, choroba Recklinghausena, z. Marfana, z. Ehlersa-Danlosa)

**Mutacje genowe autosomalne recesywne** – kryteria dziedziczenia oraz charakterystyka wybranych chorób (fenyloketonuria, alkaptonuria, albinizm, mukowiscydoza, galaktozemia, mukopolisacharydozy, lipidozy, glikogenozy, hemoglobinopatie)

• Seminarium 9. (tydzień 14)

Kolokwium – genetyka człowieka (dla grup kończących semestr częścią genetyczną) lub Kolokwium – robaki (dla grup kończących semestr częścią parazytologiczną). Podsumowanie i zaliczenie zajęć.

**Ćwiczenia** (15 godzin: 5 x 3 godz.)

Na ćwiczeniach z parazytologii obowiązuje znajomość: cech diagnostycznych, cykli rozwojowych, dróg przekazywania zarażenia, miejsca lokalizacji, sposobu opuszczania organizmu człowieka, chorobotwórczości, objawów chorobowych, profilaktyki, wykrywania (jaka forma, w jakim materiale), rozmieszczenia geograficznego poznanych pasożytów

• Ćwiczenie 1. (tydzień 1 lub 9);

**UWAGA!** grupy, które rozpoczęły semestr cz. genetyczną piszą w 9 tygodniu zajęć kolokwium – genetyka człowieka)

**Pasożytnicze pierwotniaki - WICIOWCE:** *Trichomonas vaginalis*, *Giardia intestinalis*, *Trypanosoma brucei gambiense*, *Leishmania infantum*, *L. donovani*, *L. tropica*

• Ćwiczenie 2. (tydzień 2 lub 10)

**Pasożytnicze pierwotniaki – AMEBY i SPOROWCE:** *Entamoeba histolytica/dispar*, *E. gingivalis*, *Acanthamoeba castellanii*, *Naegleria fowleri*, *Plasmodium vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae*, *P. ovale*, *P. knowlesi*, *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium parvum*

• Ćwiczenie 3. (tydzień 3 lub 11)

**Kolokwium – pierwotniaki. Pasożytnicze robaki płaskie – PRZYWRZY:** *Fasciola hepatica*, *Clonorchis sinensis*, *Schistosoma spp*, *Paragonimus westermani*

• Ćwiczenie 4. (tydzień 4 lub 12)

**Pasożytnicze robaki płaskie – TASIEMCE:** *Diphyllobothrium latum*, *Taenia saginata*, *Taenia solium*, *Hymenolepis nana*, *Echinococcus granulosus*, *Echinococcus multilocularis*

• Ćwiczenie 5. (tydzień 5 lub 13)

**Pasożytnicze robaki obłe – NICIENIE:** *Ascaris lumbricoides hominis*, *Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*, *Trichinella spiralis*, *Toxocara canis*, *Loa loa*

**UWAGA!** grupy, które kończą semestr cz. parazytologiczną piszą w 14 tygodniu zajęć kolokwium – robaki)

Inne ----

**Literatura podstawowa:** (wymienić wg istotności, nie więcej niż 3 pozycje)

1. Brown T.A.: Genomy. PWN, Warszawa 2019 – wybrane rozdziały
2. Drewa G.: Genetyka medyczna. Elsevier Urban i Partner, Wrocław 2011 – wybrane rozdziały dotyczące genetyki klasycznej, mutacji i chorób genetycznych
3. Błaszowska J., Ferenc T., Kurnatowski P.: Zarys parazytologii medycznej. Edra Urban & Partner, 2017



Wrocław

4. Kadłubowski R.: Zarys parazytologii lekarskiej. PZWL 1999 Warszawa (nowsza wersja nie istnieje)

Literatura uzupełniająca i inne pomoce: (nie więcej niż 3 pozycje)

1. pod red. A. Deryło „Parazytologia i akarontomologia medyczna” PWN, Warszawa 2011
2. Winter P.C., Hickey G.I., Fletcher H.L.: Krótkie wykłady Genetyka. PWN, Warszawa 2019
3. Turner P.C., McLennan A.G., Bates A.D., White M.R.H.: Krótkie wykłady. Biologia molekularna. PWN, Warszawa 2012

Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych: (np. laboratorium, rzutnik multimedialny, inne...)

Sala ćwiczeniowa/ seminaryjna wyposażona w mikroskopy, preparaty trwałe; rzutnik multimedialny, laptop; sala wykładowa wyposażona w rzutnik multimedialny, laptop

Warunki wstępne: (minimalne warunki, jakie powinien student spełnić przed przystąpieniem do modułu/przedmiotu)

Wiedza z zakresu genetyki i parazytologii na poziomie szkoły średniej.

Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: (określić formę, kryteria 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). Każda nieobecność musi być odrobiona, łącznie z dniami rektorskimi i godzinami dziekańskimi.

Dopuszczenie do egzaminu student uzyskuje po otrzymaniu zaliczenia, na które składa się: zdanie **wszystkich pięciu (5) kolokwiów** cząstkowych (genetyka klasyczna, genetyka molekularna, choroby genetyczne, pierwotniaki oraz robaki płaskie i obłe) oraz **obecność na wszystkich zajęciach zgodnie z regulaminem studiów**. Kryteria procentowe zaliczenia kolokwiów cząstkowych są identyczne z kryteriami egzaminacyjnymi. **Student może być zwolniony z egzaminu z oceną bardzo dobrą (5.0) w dwóch przypadkach:** 1) jeśli z kolokwiów cząstkowych uzyska średnią co najmniej 4.75 lub 2) wtedy gdy jeden raz nie zda kolokwium, ale z poprawki tego kolokwium oraz z pozostałych czterech kolokwiów otrzyma oceny bardzo dobre (5.0).

W przypadku nieobecności studenta na zajęciach, wynikającej np. z choroby, z powodu innej ważnej przyczyny (usprawiedliwionej zwolnieniem lekarskim, lub innym dokumentem urzędowym) student zobowiązany jest odrobić opuszczone zajęcia przygotowując prezentację lub esej w wersji elektronicznej, na zadany przez nauczyciela temat; obejmujący opuszczone zajęcia, lub uczestnicząc w zajęciach z inną grupą – jeśli będzie to możliwe, i zawsze po wcześniejszym uzyskaniu zgody nauczyciela prowadzącego. W przypadku odwołania zajęć z przyczyn niezależnych od studentów np. dnia Rektorskiego, godzin Dziekańskich itp., na wniosek studentów zajęcia będą przeprowadzone w innym terminie uzgodnionym z osobą prowadzącą zajęcia.

Egzamin ma formę testu (jednokrotnego wyboru) z zakresu genetyki (tematyka wykładów i seminariów). Ocena końcowa z przedmiotu stanowi sumę punktów uzyskanych podczas egzaminu (max. 80) oraz punktów uzyskanych po przeliczeniu ocen z kolokwiów z części parazytologicznej podczas semestru (max. 20).

Ocena:	Kryteria oceny zaliczenia przedmiotu
Bardzo dobra (5,0)	92-100%
Ponad dobra (4,5)	84-91%
Dobra (4,0)	76-83%
Dość dobra (3,5)	68-75%
Dostateczna (3,0)	60-67%

  

Ocena:	Kryteria oceny z egzaminu:
Bardzo dobra (5,0)	92-100%



Ponad dobra (4,5)	84-91%
Dobra (4,0)	76-83%
Dość dobra (3,5)	68-75%
Dostateczna (3,0)	60-67%

<b>Nawa jednostki prowadzącej przedmiot:</b>	<b>Katedra i Zakład Biologii i Parazytologii Lekarskiej</b>
Adres jednostki	ul. J. Mikulicza-Radeckiego 9, 50-367 Wrocław
Nr telefonu	71 784 15 12
E-mail	<a href="mailto:malgorzata.pekalska-cisek@umed.wroc.pl">malgorzata.pekalska-cisek@umed.wroc.pl</a> (sekretariat)

<b>Osoba odpowiedzialna za przedmiot:</b>	<b>Prof. dr hab. Andrzej Hendrich</b>
Nr telefonu	71 784 15 12 (sekretariat); 71 784 15 11
E-mail	e-mail: <a href="mailto:andrzej.hendrich@umed.wroc.pl">andrzej.hendrich@umed.wroc.pl</a>

<i>Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia:</i>	<i>stopień/tytuł naukowy lub zawodowy</i>	<i>dyscyplina naukowa</i>	<i>Wykonywany zawód</i>	<i>Forma prowadzenia zajęć</i>
<b>Andrzej Hendrich</b>	prof. dr hab.	nauki medyczne	nauczyciel akademicki	WY
<b>Marta Kicia</b>	dr hab.	nauki medyczne	nauczyciel akademicki	SE, CN
<b>Dorota Wojnicz</b>	dr hab.	nauki medyczne	nauczyciel akademicki	SE, CN
<b>Agnieszka Cisowska</b>	dr	nauki medyczne	nauczyciel akademicki	SE, CN
<b>Maria Wesolowska</b>	dr	nauki medyczne	nauczyciel akademicki	SE, CN
<b>Dorota Tichaczek-Goska</b>	dr	nauki medyczne	nauczyciel akademicki	SE, CN
<b>Magdalena Szydłowicz</b>	dr	nauki medyczne	nauczyciel akademicki	SE, CN
<b>Przemysław Leszczyński</b>	mgr	nauki medyczne	nauczyciel akademicki	SE, CN
<b>Zuzanna Sycz</b>	mgr	nauki medyczne	doktorantka	SE, CN

Data opracowania sylabusu

27.05.2020

Sylabus opracował(a)

Dr Dorota Tichaczek-Goska

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
ZAKŁAD BIOLOGII I PARAZYTOLOGII LEKARSKIEJ

prof. dr hab. Andrzej Hendrich

Podpis Dziekana właściwego wydziału

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
WYDZIAŁ LEKARSKI  
Prodziekan ds. kształcenia na kierunku lekarskim  
dr hab. Irena Kustrzeba - Wójcicka, prof. nadzw.  
(1)