

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)¹
OPIS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Genetyka	
0912/URad/WNMinoz/ST-NST/C05			Genetics	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2025/2026		
Kierunek w zakresie		Lekarski		
Poziom studiów		Studia jednolite magisterskie		
Profil studiów		Ogólnoakademicki		
Forma studiów		Stacjonarne/Niestacjonarne		
Semestr/ semestry		V zimowy		
Przynależność do grupy zajęć		Moduł C: Nauki przedkliniczne		
Status przedmiotu		Obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	20 h	5 ECTS
		Ćwiczenia laboratoryjne	20 h	
		Seminarium	20 h	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów ²	Przedmiot związany z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w zakresie i uwzględnia udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności w zakresie budowy i funkcji genomu ludzkiego, zróżnicowania genetycznego i ewolucji populacji ludzkich, mutagenezy oraz genetycznego uwarunkowania chorób.		5 ECTS
	z dyscypliną ³	Nauki biologiczne Nauki medyczne		3 ECTS 2 ECTS
Forma nauczania ⁴		Tradycyjna: zajęcia w siedzibie Uczelni		
Wymagania wstępne		Realizacja efektów kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych z poprzednich semestrów studiów, w tym biologii molekularnej, biochemii z elementami chemii, informatyki i biostatystyki.		
Jednostka prowadząca		Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu		
Koordynator		Łukasz Madej, Dr		
Adres strony internetowej pjo		https://wnminoz.uniwersytetradom.pl/		
Adres e-mail koordynatora		l.madej@uthrad.pl		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA
EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nabycie wiedzy z zakresu genetyki klasycznej oraz molekularnej 2. Zrozumienie wpływu czynników genetycznych i epigenetycznych na funkcjonowanie organizmów. 3. Nabycie wiedzy dotyczących metod diagnostyki molekularnej, z uwzględnieniem analiz podstawowych analiz bioinformatycznych wykorzystywanych w genetyce.
Treści programowe. Wykłady⁵	<p>Wykłady: 20 h prowadzonych jako 10 wykładów po 2 h.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Genom człowieka – genom jądrowy, genom mitochondrialny, kariotyp, budowa i rodzaje chromosomów, aberracje chromosomowe, gen, allel, proces ekspresji i penetracji genów. 2. Podstawy genetyki- Podstawy genetyki klasycznej i populacyjnej. Zaburzenia genetyczne u człowieka (mechanizmy). 3. Ekspresja genów - transkryptom. Regulacja ekspresji u Prokariota. Etapy regulacji ekspresji u Eukariota, Transkryptom człowieka. Transkryptomika. 4. Epigenetyka: metylacja DNA, inżynieria epigenetyczna. Choroby człowieka związane z mechanizmami epigenetycznymi. 5. Genetyka populacyjna. Techniki wykorzystywane w genetyce populacyjnej. Różnorodność genetyczna populacji: populacja zrównoważona/niezrównoważona (statystyka Wright'a, wskaźnik informacji o polimorfizmie, różnorodność nukleotydowa), efekty demograficzne (założyciela, wąskiego gardła). Genetyczna zmienność populacji człowieka: tempo zmian sekwencji nukleotydowych, tempo zmian ewolucyjnych. 6. Mutacje i selekcja. Wpływ czynników środowiskowych na genom człowieka, dryf genetyczny, mutacje u człowieka – polimorfizm a mutacja. 7. Genetyka wirusów. Budowa materiału genetycznego wirusów, wpływ wirusów na materiał genetyczny człowieka, molekularne metody detekcji materiału genetycznego wirusów. 8. Metagenobiom. Genetyka bakterii, grzybów, protozoa; rola metagenobiomu w chorobach człowieka; metody detekcji i analizy metagenobiomu. 9. Choroby uwarunkowane genetycznie. Choroby mitochondrialne, onkogenetyka, pulmogenetyka, kardiogenetyka, neurogenetyka. 10. Poradnictwo genetyczne. Poradnictwo genetyczne; Diagnostyka prenatalna i niepowodzenia rozrodu, podstawy metody zapłodnienia in vitro i genetycznej diagnostyki preimplantacyjnej. Poradnictwo genetyczne w wybranych chorobach o podłożu genetycznym (niepełnosprawność intelektualna, dysmorfia, zaburzenia cielesno-płciowe). Poradnictwo genetyczne – zastosowanie kliniczne, analiza rodowodów.
Treści programowe: Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Ćwiczenia laboratoryjne: 20 h prowadzonych jako 10 ćwiczeń po 2h.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zasady pracy w laboratorium cytogenetycznym. Zakładanie hodowli, metody kończenia hodowli, uzyskiwanie preparatów i barwienia. 2. Zasady analizy chromosomów i wydawania wyników, sporządzanie kariogramów. Samodzielne układanie kariogramów i analiza aberracji. 3. Technika FISH, analiza mikroskopowa. 4. Metody izolacji DNA/RNA. Izolacja DNA metodą kolumnkową. 5. Reakcja PCR. Genotypowanie molekularne na przykładzie zmiany nukleotydowej – sekwencjonowanie metodą Sangera z użyciem dideoksynukleotydów znakowanych fluorescencyjnie – analiza chromatogramów. 6. Genotypowanie molekularne na przykładzie choroby monogenowej – analiza qPCR. Analiza i interpretacja uzyskanych wyników przeprowadzonych analiz. 7. Genetyczne bazy danych – od próbki DNA do wyniku badania genetycznego. 8. Nomenklatura zmian na poziomie molekularnym, zapis mutacji genowych. 9. Nowoczesne techniki analizy genomu- sekwencjonowanie nowej generacji, technika mikromacierzy, 10. Poradnictwo genetyczne. Analiza rodowodów. Algorytmy diagnostyczne w badaniach genetycznych – analiza przypadków. Aberracje chromosomowe autosomów i chromosomów płci.

Treści programowe: Seminarium	<p><i>Seminarium: 20 h prowadzonych jako 10 spotkań po 2 h.</i></p> <p><i>Studenci wybierają temat szczegółowy spośród proponowanych zagadnień.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Pulmogenetyka</i> <i>2. Kardiogenetyka</i> <i>3. Neurogenetyka</i> <i>4. Onkogenetyka</i> <i>5. Hematoonkogenetyka</i> <i>6. Genetyka w pediatrii</i> <i>7. Nutrigenetyka</i> <i>8. Medycyna spersonalizowana</i> <i>9. Genetyka a dieta</i> <i>10. Genetyka w medycynie sportowej.</i>
Metody dydaktyczne:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Wykład Wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość</i> <i>2. Ćwiczenia laboratoryjne Wykorzystanie symulacji komputerowych, narzędzi bioinformatycznych, Projektowanie i wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych</i> <i>3. Seminarium. Seminaria prowadzone są metodą dyskusji. Podstawą dyskusji są projekty badawcze przygotowane indywidualnie przez studentów.</i>

<p>Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się:</p>	<p><i>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych dla przedmiotu efektów uczenia się. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład przedmiotu jest równoznaczne z jego zaliczeniem i zdobyciem przez studenta przyporządkowanej przedmiotowi liczby punktów ECTS.</i></p> <p>Warunki zaliczenia poszczególnych form przedmiotu</p> <p>1. Obecności na zajęciach</p> <p><i>Zgodnie z art. 18, punktem 4 regulaminu studiów w UTH dla studentów pierwszego roku oraz jednolitych studiów magisterskich wykłady i ćwiczenia są obowiązkowe.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Obecność studentów na wykładach stacjonarnych może być kontrolowana w postaci listy obecności. W trybie zdalnym (live) obecność na wykładach jest sprawdzana na podstawie zalogowania się do systemu. W przypadku trybu asynchronicznego studenci powinni się zapoznać z wykładem umieszczonym na stronie https://www.matgen.pl. Studenci mają możliwość zadawania pytań do wykładu za pomocą narzędzia Teams.</i> <i>• Obecność na wszystkich ćwiczeniach i seminariach jest obowiązkowa.</i> <i>• Wszystkie nieobecności wynikające z przypadków losowych należy usprawiedliwiać.</i> <i>• W trybie stacjonarnym nieobecności powyżej 20% skutkują przekazaniem informacji do Biura Obsługi Studentów.</i>
--	---

Rygor zaliczenia,
kryteria oceny
osiągniętych efektów
uczenia się:

2. Ćwiczenia i wykłady

W celu zaliczenia przedmiotu w należy uzyskać **48 punktów na 80** możliwych do uzyskania. Przyznane punkty można sprawdzać na stronie <https://www.matgen.pl>.

- Punkty w semestrze można uzyskać za kolokwia — maksymalnie 60 punktów (2 x 30 punktów). Kolokwia oparte są na zagadnieniach podanych na końcu każdego wykładu oraz zagadnieniach omawianych na ćwiczeniach. Dаты kolokwiów, tryb (zdalny live, asynchroniczny, stacjonarny) oraz zakres materiału są podane na stronie kursu: <https://www.matgen.pl>.
- Pytania na kolokwiah mogą mieć formę:
 - ✓ testu jednokrotnego wyboru,
 - ✓ testu tak/nie,
 - ✓ pytań z luką,
 - ✓ pytań krótkich odpowiedzi,
 - ✓ pytań otwartych, w tym zagadnień do opracowania,
 - ✓ zadań, w tym obliczeniowych.
- Kolokwium jest przeprowadzane za pomocą platformy MS Forms w siedzibie uczelni w obecności prowadzącego.
- Punkty można uzyskać za samodzielne, indywidualne i dobrowolne opracowanie wybranych zadań z protokołów. W zależności od trudności lub złożoności zadania można uzyskać **2–5 punktów**. Zadania do ewentualnego samodzielnego rozwiązania w domu zaznaczone są w poszczególnych protokołach ćwiczeń.
- Wszystkie punkty ważą tyle samo. Nie przewiduje się punktów ujemnych. Możliwe jest przekroczenie limitu 80 punktów.

3. Seminarium

- Seminaria polegają na przygotowaniu przez studentów projektów badawczych według wytycznych programów ramowych Unii Europejskiej.
- Pierwsze spotkanie będzie poświęcone omówieniu zasad przygotowywania projektów badawczych oraz cech jakimi powinny się one charakteryzować na podstawie projektów przygotowywanych do programów Unii Europejskiej, zwłaszcza projektów przygotowywanych przez indywidualnych naukowców.
- Wybór tematów seminariów oraz dat ich wygłaszania powinien nastąpić podczas pierwszych zajęć. Lista z prelegentami, datami wystąpień i tematami powinna być dostarczana najpóźniej do następnych zajęć.
- Projekty są przygotowywane indywidualnie. Każda osoba jest zobowiązana przygotować jeden projekt na wybrany przez siebie temat. Tematy powinny mieścić się w zakresie zagadnień seminaryjnych podanych w sylabusie i przedstawionych na pierwszych zajęciach.
- Projekty są prezentowane w trakcie seminarium i poddane dyskusji grupy. Wnioski z dyskusji mogą zostać uwzględnione w poprawie projektu. Poprawiony projekt opisany jako „wersja ostateczna” należy przesłać prowadzącemu do końca semestru. Ostateczna data jest podana na stronie kursu (<https://www.matgen.pl>) i zależy od organizacji roku akademickiego.
- Ostateczne wersje projektów są oceniane przez prowadzącego pod kątem jakości opisu proponowanych badań, zastosowanych podejść badawczych oraz wykorzystania badań i ich zaplanowania.
- Każdy projekt powinien zawierać następujące elementy:
 - a) Tytuł: 5 punktów.
 - b) Przegląd literatury, opis problemu, hipotezy badawcze: 10 punktów.
 - c) Cele badań: 5 punktów.
 - d) Opis metodologii badań: 10 punktów.
 - e) Znaczenie projektu dla badacza oraz dla jednostki, w tym współpraca z jednostkami zewnętrznymi, znaczenie badań dla społeczeństwa: 10 punktów.
 - f) Sposób prezentowania wyników badań w środowisku naukowym (np. publikacje, repozytoria) oraz wśród niespecjalistów (np. Noce naukowców, festiwale nauki): 5 punktów.
 - g) Plan pracy uwzględniający podział zadań oraz harmonogram czasowy w postaci wykresu: 10 punktów.
 - h) Zarządzanie projektem, w tym monitorowanie efektów projektu: 5 punktów.
 - i) Analiza ryzyka oraz plany awaryjne: 10 p.
 - j) Literatura: 10 punktów
 - ✓ W tekście literaturę należy cytować według systemu harwardzkiego N-Y (name year)
 - ✓ Na końcu projektu należy przedstawić spis wykorzystanej literatury zgodny z systemem N-Y.

Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się:	<p>4. Egzamin</p> <p><i>Przedmiot kończy się egzaminem. Uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń i seminariów w semestrze jest warunkiem koniecznym przystąpienia do egzaminu.</i></p> <ul style="list-style-type: none">Egzamin ma formę pisemną. Przeprowadzany jest przy pomocy MS Forms w siedzibie uczelni w obecności prowadzącego.Maksymalna liczba punktów za egzamin wynosi 50.Pytania egzaminacyjne są opracowywane w oparciu o materiały wykładowe i ćwiczeniowe. Mogą one mieć formę:<ul style="list-style-type: none">✓ testu jednokrotnego wyboru,✓ testu tak/nie,✓ testu prawda/fałsz;✓ pytań krótkiej odpowiedzi;✓ pytań z luką,✓ pytań otwartych, w tym zagadnień do opracowania;✓ analizy wypowiedzi lub problemów;✓ zadań obliczeniowych;Przy każdym pytaniu podana jest maksymalna liczba punktów. Prawidłowe odpowiedzi i uwagi są wpisywane w MS Forms. Studenci mają dostęp do poprawionych prac za pomocą tego samego linka, który został wykorzystany do napisania egzaminu.Punkty z ćwiczeń ponad 80 są doliczane do punktacji z egzaminu.Ostateczna punktacja wraz z oceną z egzaminu publikowana jest na stronie kursu w postaci zanonimizowanej.Nie przewiduje się terminu zerowego. <p>5. W trakcie trwania kursu studenci mają na bieżąco dostęp do punktacji, która jest udostępniana na stronie kursu: https://www.matgen.pl. Aktualizacja odbywa się raz w tygodniu po zakończeniu cyklu zajęć.</p>														
	<p>Sposób obliczenia oceny końcowej (dokładnej) z przedmiotu uwzględniający wszystkie jego formy określony został w Regulaminie studiów (§37-40). Ocena dokładna obliczana jest w systemie Wirtualnej Uczelni na podstawie ocen uzyskanych z poszczególnych form przedmiotu.</p> <p>Skala ocen dla poszczególnych form zajęć uwzględnianych w obliczeniu oceny dokładnej.</p> <table><tr><td colspan="2">Zaliczenie wykładów + ćwiczenia (liczba punktów, ocena):</td><td colspan="2">Seminarium (liczba punktów, ocena):</td></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none">48-55:56-63:64-71:72-76:77-80:</td><td><ul style="list-style-type: none">3,0 (dostateczny)3,5 (dostateczny plus)4,0 (dobry)4,5 (dobry plus)5,0 (bardzo dobry)</td><td><ul style="list-style-type: none">50-59:60-65:66-70:71-75:76-80</td><td><ul style="list-style-type: none">3,0 (dostateczny)3,5 (dostateczny plus)4,0 (dobry)4,5 (dobry plus)5,0 (bardzo dobry)</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Egzamin (liczba punktów, ocena):</td></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none">30-35:36-40:41-41:45-47:47-50</td><td><ul style="list-style-type: none">3,0 (dostateczny)3,5 (dostateczny plus)4,0 (dobry)4,5 (dobry plus)5,0 (bardzo dobry)</td></tr></table>				Zaliczenie wykładów + ćwiczenia (liczba punktów, ocena):		Seminarium (liczba punktów, ocena):		<ul style="list-style-type: none">48-55:56-63:64-71:72-76:77-80:	<ul style="list-style-type: none">3,0 (dostateczny)3,5 (dostateczny plus)4,0 (dobry)4,5 (dobry plus)5,0 (bardzo dobry)	<ul style="list-style-type: none">50-59:60-65:66-70:71-75:76-80	<ul style="list-style-type: none">3,0 (dostateczny)3,5 (dostateczny plus)4,0 (dobry)4,5 (dobry plus)5,0 (bardzo dobry)	Egzamin (liczba punktów, ocena):		<ul style="list-style-type: none">30-35:36-40:41-41:45-47:47-50
Zaliczenie wykładów + ćwiczenia (liczba punktów, ocena):		Seminarium (liczba punktów, ocena):													
<ul style="list-style-type: none">48-55:56-63:64-71:72-76:77-80:	<ul style="list-style-type: none">3,0 (dostateczny)3,5 (dostateczny plus)4,0 (dobry)4,5 (dobry plus)5,0 (bardzo dobry)	<ul style="list-style-type: none">50-59:60-65:66-70:71-75:76-80	<ul style="list-style-type: none">3,0 (dostateczny)3,5 (dostateczny plus)4,0 (dobry)4,5 (dobry plus)5,0 (bardzo dobry)												
Egzamin (liczba punktów, ocena):															
<ul style="list-style-type: none">30-35:36-40:41-41:45-47:47-50	<ul style="list-style-type: none">3,0 (dostateczny)3,5 (dostateczny plus)4,0 (dobry)4,5 (dobry plus)5,0 (bardzo dobry)														
Sposób obliczania oceny końcowej:															

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć ⁷				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU) i stopień osiągnięcia	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	<i>prawidłowy kariotyp człowieka i różne typy determinacji płci;</i>	<i>C.W1 +++</i>	<i>Wykład Seminaria Ćwiczenia</i>	<i>Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny</i>	<i>Test, test praktyczny, ocena aktywności.</i>
W2	<i>genetyczne przyczyny dziedzicznych predyspozycji do nowotworów;</i>	<i>C.W2 +++</i>	<i>Wykład Ćwiczenia</i>	<i>Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny</i>	<i>Test, test praktyczny, ocena aktywności.</i>
W3	<i>zasady dziedziczenia różnej liczby cech, dziedziczenia cech ilościowych, niezależnego dziedziczenia cech i dziedziczenia pozajądrowej informacji genetycznej;</i>	<i>C.W3 +++</i>	<i>Wykład Seminaria Ćwiczenia</i>	<i>Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny</i>	<i>Test, test praktyczny, ocena aktywności.</i>
W4	<i>uwarunkowania genetyczne grup krwi człowieka i konfliktu serologicznego w układzie Rh;</i>	<i>C.W4 +++</i>	<i>Wykład Ćwiczenia</i>	<i>Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny</i>	<i>Test, test praktyczny, ocena aktywności.</i>
W5	<i>genetyczne uwarunkowania najczęstszych chorób jednogenowych, wielogenowych i wieloczynnikowych, podstawowych zespołów aberracji chromosomowych, zespołów powodowanych przez rearanżacje genomowe, polimorfizmy, zmiany epigenetyczne i posttranskrypcyjne;</i>	<i>C.W5 +++</i>	<i>Wykład Seminaria Ćwiczenia</i>	<i>Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny</i>	<i>Test, test praktyczny, ocena aktywności.</i>
W6	<i>czynniki wpływające na pierwotną i wtórną równowagę genetyczną populacji;</i>	<i>C.W6 +++</i>	<i>Wykład Ćwiczenia</i>	<i>Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny</i>	<i>Test, test praktyczny, ocena aktywności.</i>
W7	<i>genetyczne uwarunkowania wrodzonych wad rozwojowych i wybranych chorób rzadkich oraz możliwość ich profilaktyki;</i>	<i>C.W7 +++</i>	<i>Wykład Seminaria Ćwiczenia</i>	<i>Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny</i>	<i>Test, test praktyczny, ocena aktywności.</i>
W8	<i>metody diagnostyki genetycznej oraz podstawowe wskazania do ich zastosowania;</i>	<i>C.W8 +++</i>	<i>Wykład Ćwiczenia</i>	<i>Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny</i>	<i>Test, test praktyczny, ocena aktywności.</i>
W9	<i>genetyczne mechanizmy nabywania lekooporności przez drobnoustroje i komórki</i>	<i>C.W9 +++</i>	<i>Wykład Seminaria Ćwiczenia</i>	<i>Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny</i>	<i>Test, test praktyczny, ocena aktywności.</i>
W10	<i>praktyczne elementy biologii molekularnej oraz immunologii, wykorzystywane w diagnostyce i terapii chorób onkologicznych.</i>	<i>C.W10 +++</i>	<i>Wykład Ćwiczenia</i>	<i>Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny</i>	<i>Test, test praktyczny, ocena aktywności.</i>

U1	wykreślać i analizować rodowody oraz identyfikować cechy kliniczno-rodowodowe sugerujące genetyczne podłoże chorób;	C.U1 +++	Wykład Seminaria Ćwiczenia	Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny	Test, test praktyczny, ocena aktywności.
U2	podejmować decyzje o potrzebie wykonania badań cytogenetycznych i molekularnych;	C.U2 +++	Wykład Ćwiczenia	Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny	Test, test praktyczny, ocena aktywności.
U3	odczytywać podstawowe wyniki badań genetycznych, w tym kariotypy;	C.U3 +++	Wykład Seminaria Ćwiczenia	Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny	Test, test praktyczny, ocena aktywności.
U4	określić ryzyko genetyczne w oparciu o rodowód i wynik badania genetycznego w przypadku aberracji chromosomowych, rearanżacji genomowych, chorób jednogenowych i wieloczynnikowych;	C.U4 +++	Wykład Ćwiczenia	Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny	Test, test praktyczny, ocena aktywności.
K1	Przestrzega tajemnicy lekarskiej i praw pacjenta.	K.K3 +++	Wykład Seminaria Ćwiczenia	Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny	Test, test praktyczny, ocena aktywności.
K2	Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.	K.K7 +++	Wykład Ćwiczenia	Zaliczenie udziału w zajęciach, egzamin pisemny	Test, test praktyczny, ocena aktywności.

Literatura i pomoce naukowe⁸

Literatura podstawowa

1. Brown T.A, 2019. *Genomy PWN*.
2. Bal J., 2023, *Genetyka medyczna i molekularna*, Edra Urban & Partner
3. Lynn B. Jorde, 2021, *Genetyka medyczna*, Edra Urban & Partner

Literatura uzupełniająca

1. Drewa G, Ferenc T: *Genetyka medyczna*, 2013, Urban&Partner, Wrocław 2013.

Inne pomoce naukowe

1. ExPaSy. Bioinformatics Resource Portal. Baza danych. Dostęp: <https://www.expasy.org>
2. NCBI. National Centre for Biotechnology Information. Baza danych. Dostęp: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
3. OMIM: Online Mendelian Inheritance in Man. Baza danych. Dostęp: <https://www.omim.org/>
4. PDB. 2022. Protein Data Bank
5. Varsome <https://varsome.com/>

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS

Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]	
	Praca własna studenta: zajęcia bez nauczyciela (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładzie		20 h
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	-	20 h
Udział w seminarium		20 h
Przygotowanie się do wykładów/ćwiczeń/seminariów/ Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	90 h	-
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	90 h/ 3 ECTS	60 h/ 2,0 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	5 ECTS¹⁰	

Informacje dodatkowe, uwagi

- Student ma na bieżąco dostęp do wszystkich materiałów wykładowych i ćwiczeniowych oraz swojej punktacji na stronie <https://www.matgen.pl>. Student ma dostęp do e-konsultacji.
- Mail dedykowany kontaktom ze studentami, w tym przysyłaniu prac: polokkornelia@gmail.com

W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów. Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.