

**KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)<sup>1</sup>**  
**OPIS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Genetyka	
0912/UTH/WNMinoz/ST-NST/B4			Genetics	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2021/2022		
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	20 h	
		Seminarium	20 h	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów <sup>2</sup>	Przedmiot związany z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową i uwzględnia udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej w zakresie budowy i funkcji genomu ludzkiego, zróżnicowania genetycznego i ewolucji populacji ludzkich, mutagenezy oraz genetycznego uwarunkowania chorób.		5 ECTS
	z dyscypliną <sup>3</sup>	Nauki biologiczne Nauki medyczne		4 ECTS 1 ECTS
Forma nauczania <sup>4</sup>		Tradycyjna: zajęcia w siedzibie Uczelni		
Wymagania wstępne		Realizacja efektów kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych z poprzednich semestrów studiów, w tym Biologii medycznej, Cytofizjologii, Biologii molekularnej, Biochemii, Informatyki i Biostatystyki.		
Jednostka prowadząca		Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu		
Koordynator		Prof. dr hab. Roman Zieliński		
Adres strony internetowej pjo		https://wnminoz.uniwersytetradom.pl/		
Adres e-mail, telefon koordynatora		r.zielinski@uthrad.pl		

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

<p><b>Cel kształcenia:</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nabycie wiedzy z zakresu genetyki pozwalającej na zrozumienie zjawiska dziedziczności i zmienności organizmów, ze szczególnym uwzględnieniem pozycji człowieka jako elementu środowiska przyrodniczego.</li> <li>2. Zrozumienie roli człowieka w zachowaniu środowiska i jego zrównoważonym rozwoju.</li> <li>3. Zrozumienie genetycznych uwarunkowań niektórych jednostek chorobowych u człowieka.</li> <li>4. Zrozumienie wpływu środowiska na kształtowanie cech.</li> <li>5. Nabycie wiedzy o nowoczesnych metodach diagnostyki molekularnej oraz umiejętności posługiwania się genetycznymi bazami danych wraz z narzędziami bioinformatycznymi w diagnostyce medycznej.</li> </ol>
<p><b>Treści programowe. Wykłady<sup>5</sup></b></p>	<p><b>Wykłady: 20 h prowadzonych jako 10 wykładów po 2 h. Wykłady poprzedzają ćwiczenia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mapowanie genetyczne i fizyczne genomu ludzkiego. Sprzężenia genów i badania asocjacyjne. Determinacja płci. Ewolucja chromosomu Y człowieka.</li> <li>2. Budowa genomu jądrowego człowieka. Metody sekwencjonowania genomu ludzkiego. Genom człowieka w bazach danych. Genom mitochondrialny. Sekwencje transpozonowe w genomie człowieka. Metylacja DNA i epigenom.</li> <li>3. Transkryptom człowieka. Regulacja transkrypcji. Rodzaje RNA. Udział RNA w sygnalizacji komórkowej. Funkcja microRNA w regulacji ekspresji genów na poziomie transkrypcji. Transkryptomika.</li> <li>4. Ekspresja genów u człowieka. Regulacja ekspresji na poziomie translacji. Obróbka potranslacyjna. Rodziny białek u człowieka i ich funkcje. Modelowanie białek.</li> <li>5. Immunogenetyka. Struktura molekularna przeciwciał. Podstawy genetyczne struktury przeciwciał. Układ HLA.</li> <li>6. Genetyka populacyjna człowieka. Prawo Hardy-Weinberga. Parametry genetyczne opisujące populację. Zróżnicowanie genetyczne populacji ludzkich. Podobieństwo genetyczne. Filogeografia.</li> <li>7. Wpływ czynników środowiskowych na genom człowieka. Rozprzestrzenianie się mutacji w populacjach ludzkich. Przykłady chorób występujących w izolowanych populacjach. Ewolucyjne przyczyny chorób cywilizacyjnych.</li> <li>8. Genetyka wirusów wywołujących choroby człowieka. Rola onkogenów w powstawaniu nowotworów.</li> <li>9. Genetyka i epidemiologia chorób bakteryjnych i grzybiczych. Lkooporność: przyczyny i skutki.</li> <li>10. Genetyka zachowania ludzkiego i jej ewolucyjne pochodzenie. Badania bliźniąt. Dziedziczenie zdolności muzycznych. Neurogenetyka.</li> </ol> <p><b>Tematyka wykładów związana z działalnością naukową.</b></p>
<p><b>Treści programowe: Ćwiczenia</b></p>	<p><b>Ćwiczenia: 20 h prowadzonych jako 10 ćwiczeń po 2 h.</b></p> <p><b>Celem ćwiczeń jest poszerzenie wiedzy wykładowej oraz ćwiczenia praktyczne związane z tematyką omawianą na wykładzie, w tym analiza przypadków, demonstracja procedur laboratoryjnych.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tworzenie fragmentu mapy genetycznej człowieka. Ocena ryzyka genetycznego na podstawie markerów sprzężonych z genami, w których mutacje prowadzą do chorób genetycznych. Wykorzystanie map fizycznych w NCBI. Techniki asocjacyjne.</li> <li>2. Przygotowanie wybranych genów do sekwencjonowania. Projektowanie starterów i reakcji PCR. Rozdział elektroforetyczny, elucja. Odczyt chromatogramów dla pojedynczych sekwencji. Składanie contigów dla wybranego chromosomu. Analiza fragmentów restrykcyjnych.</li> <li>3. Metody analizy RNA, cDNA, RNA-seq. Grafy i tworzenie sieci genetycznych dla wybranych szlaków metabolicznych.</li> <li>4. Modelowanie obróbki potranslacyjnej dla wybranych sekwencji nukleotydowych. Wykorzystanie programów w bazie ExPaSy. Modelowanie porównawcze struktury białka z wykorzystaniem programu CLUSTAL, MODELLER, oraz de novo z wykorzystaniem ROSETTA.</li> <li>5. KOŁOKWIUM I z zagadnień wykładowych 1-4 oraz ćwiczeń 1-4. Analiza pytań z kolokwium. Wykorzystanie testów immunoenzymatycznych w diagnostyce medycznej. Metody elektroforezy białek.</li> <li>6. Ocena parametrów genetycznych dla wybranych populacji ludzkich. Ocena zróżnicowania genetycznego i podobieństwa genetycznego na poziomie morfologicznym i sekwencji DNA. Zróżnicowanie genetyczne sekwencji transpozonowych.</li> <li>7. Identyfikacja SNPs w populacjach człowieka. Symulacja rozprzestrzeniania się mutacji w populacji mendelowskiej oraz przy założeniu selekcji pozytywnej i negatywnej.</li> <li>8. Identyfikacja wirusów metodami molekularnymi. Ocena skuteczności szczepionek przeciw wirusowych.</li> <li>9. Epidemiologia prątka gruźlicy na podstawie analizy genu KatG. Identyfikacja szczepów lekoopornych.</li> <li>10. KOŁOKWIUM II z zagadnień wykładowych 5-9 oraz ćwiczeń 5-9. Analiza pytań z kolokwium. Analiza wyników doświadczeń z wykorzystaniem bliźniąt jednojajowych. Rozkład IQ w populacji ludzkiej jako przykład cechy ilościowej.</li> </ol> <p><b>Wszystkie wykłady i ćwiczenia są udostępniane na stronie <a href="https://www.matgen.pl">https://www.matgen.pl</a> przed terminem wykładów/ćwiczeń. Tematyka ćwiczeń związana z działalnością naukową.</b></p>

<p><b>Treści programowe: Seminaria</b></p>	<p><i><b>Seminaria: 20 h prowadzonych jako 10 spotkań po 2 h. Celem seminariów jest nauka tworzenia projektów badawczych, planowania doświadczeń oraz prezentowania ich wyników w postaci publikacji. Na pierwszym spotkaniu studenci wybierają tematykę projektu, który przygotują i przedstawią w trakcie zajęć. Kolejność realizowanych tematów podawana jest na I spotkaniu po uzgodnieniu ze studentami.</b></i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Jak przygotować dobry wniosek o grant badawczy z Unii Europejskiej? Zasady przygotowywania wniosków o finansowanie badań do programów ramowych UE, zasady oceny wniosków. Zasady pisanie publikacji do czasopism z listy IF. (Prezentacja i omówienie przez prowadzącego zajęcia).</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>• Wybór tematyki prezentacji przygotowywanych przez studentów oraz terminów prezentacji.</i></li> </ul> </li> </ol> <p><i><b>Studenci wybierają temat szczegółowy spośród proponowanych zagadnień.</b></i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>2. Ewolucja gatunku Homo sapiens, drogi migracji i pochodzenie populacji ludzkich. Archeogenomika.</i></li> <li><i>3. Uwarunkowania genetyczne i ewolucyjne zdrowego stylu życia. Nutrigenomika.</i></li> <li><i>4. Adaptacja populacji ludzkich do różnych warunków środowiska, w tym do środowisk ekstremalnych (np. wysokie góry).</i></li> <li><i>5. Genom człowieka: struktura, zmienność, sekwencjonowanie. Wykorzystanie danych z sekwencjonowania genomu ludzkiego w diagnostyce chorób oraz ich prewencji.</i></li> <li><i>6. Transkryptom człowieka: struktura, zmienność i wykorzystanie. Choroby związane z zaburzeniami ekspresji genów.</i></li> <li><i>7. Nowoczesne metody molekularne w diagnostyce chorób człowieka.</i></li> <li><i>8. Kultury in vitro, inżynieria embrionalna i komórki macierzyste w terapii chorób genetycznych.</i></li> <li><i>9. Rola szczepionek w zapobieganiu rozprzestrzeniania się chorób. Wykorzystanie inżynierii genetycznej do produkcji szczepionek.</i></li> <li><i>10. Terapia genowa i jej zastosowanie. Edytowanie genomu ludzkiego.</i></li> <li><i>11. Farmakogenomika: projektowanie leków dostosowanych do genotypu.</i></li> <li><i>12. Metody molekularne w medycynie sądowej.</i></li> <li><i>13. Medycyna personalizowana: korzyści i zagrożenia.</i></li> <li><i>14. Genetyka wybranych chorób dziedzicznych.</i></li> <li><i>15. Genetyka i epidemiologia wybranych patogenów bakteryjnych i wirusowych.</i></li> <li><i>16. Genetyczne podstawy cech ilościowych u człowieka (np. wzrost, IQ, zachowanie).</i></li> <li><i>17. Genetyczne podstawy chorób cywilizacyjnych: nadciśnienie, cukrzyca, otyłość, choroby neurodegeneracyjne.</i></li> <li><i>18. Genetyczne podstawy nowotworów.</i></li> <li><i>19. Struktura i zmienność genetyczna populacji ludzkich.</i></li> <li><i>20. Genetyka w medycynie sportowej.</i></li> </ol>
<p><b>Metody dydaktyczne:<sup>6</sup></b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Wykład</b> z wykorzystaniem technik multimedialnych oraz z elementami dyskusji.</li> <li><b>2. Ćwiczenia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystanie symulacji komputerowych, narzędzi bioinformatycznych w tym BLAST, CLUSTAL, MODELLER, środowiska R, internetowych baz danych; NCBI, ExPaSy, OMIM; ATLHOME, HDBAS, modelowanie molekularne, sieci i algorytmy genetyczne, składanie i anotacja genomów, modelowanie efektów mutacji genowych</li> <li>• ćwiczenia laboratoryjne, w tym izolacja DNA, cięcie enzymami restrykcyjnymi, przygotowanie reakcji PCR dla sekwencji unikalnych oraz skanujących genom, elektroforeza kwasów nukleinowych, elucja DNA z żelu agarozowego, hybrydyzacja DNA-DNA, przygotowanie do sekwencjonowania, odczyt chromatogramów dla pojedynczego genu, mapowanie genetyczne i fizyczne, odczyt danych z sekwencjonowania genomów, składanie contigów, analiza ekspresji genów.</li> <li>• rozwiązywanie zadań i problemów genetycznych, praca samodzielna i grupowa;</li> <li>• wykorzystanie narzędzi internetowych do samodzielnego sprawdzania nabytych umiejętności (np. kahoot)</li> </ul> </li> <li><b>3. Seminarium</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przygotowanie projektów badawczych według wytycznych programów ramowych Unii Europejskiej ze szczególnym uwzględnieniem stypendiów indywidualnych Marie Skłodowskiej-Curie (MSCA fellowships);</li> <li>• prezentacje multimedialne założeń przygotowanych projektów badawczych;</li> <li>• dyskusja dotycząca tematyki projektów badawczych;</li> <li>• dyskusja nad formą i sposobem prezentacji założeń projektów, poszukiwanie „mocnych” i „słabych” punktów.</li> </ul> </li> <li><b>4. Praca samodzielna</b> z wykorzystaniem internetowych baz danych i materiałów on line: <ul style="list-style-type: none"> <li>• samodzielne rozwiązywanie wybranych problemów na podstawie materiałów zamieszczanych on line.</li> </ul> </li> </ol>

<p><b>Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się:</b></p>	<p>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.</p> <p><b>1. Ćwiczenia</b>  W celu uzyskania oceny pozytywnej z przedmiotu (ćwiczenia i wykład) należy uzyskać 41 punktów na 80 punktów możliwych do zdobycia. Punktowane są:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dwa kolokwia na semestr (każde po 25 punktów, łącznie 50 punktów)</li> <li>• aktywność na ćwiczeniach (1 punkt),</li> <li>• aktywność na wykładzie (1 punkt),</li> <li>• samodzielne, dobrowolne rozwiązywanie zadań z protokołów umieszczonych na stronie <a href="https://www.matgen.pl">https://www.matgen.pl</a> (2-5 punktów).</li> </ul> <p><b>Maksymalnie można uzyskać 30 punktów za aktywność (37,5%) oraz 50 punktów za kolokwia (62,5%).</b></p> <p>Każde kolokwium składa się z pytań utworzonych na podstawie zagadnień podanych na końcu każdego wykładu oraz z zagadnień omawianych na ćwiczeniach. Punktacja jest podana przy każdym pytaniu. Łączna punktacja za każde kolokwium wynosi 25 punktów. Nie przewiduje się punktów ujemnych.</p> <p><b>2. Seminarium</b>  W celu zaliczenia seminariów należy uzyskać 41 punktów na 80 możliwych, na które składa się maksymalnie 40 pkt. za projekt badawczy, 20 pkt. za indywidualny projekt publikacji, 1 pkt. za udział w ocenie projektów (maksymalnie 10 pkt.) oraz 1 pkt. za udział w dyskusji merytorycznej nad projektami (maksymalnie 10 pkt.).</p> <p><b>3. Wykład i egzamin</b>  Przedmiot kończy się egzaminem pisemnym, za który można uzyskać maksymalnie 50 punktów. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie wykładu i ćwiczeń oraz seminariów.</p> <p><b>Pytania na kolokwium oraz egzaminie mają formę:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• testu jednokrotnego wyboru,</li> <li>• testu tak/nie lub prawda/fałsz</li> <li>• zadań otwartych, w tym zadań obliczeniowych,</li> <li>• zadań krótkie odpowiedzi,</li> <li>• zadań z luką.</li> </ul> <p>W przypadku zajęć prowadzonych zdalnie warunkiem zaliczenia każdego ćwiczenia jest wykonanie zadań zadanych w protokołach ćwiczeń i dostarczonych w wyznaczonym terminie. Zadania po terminie nie będą uznawane. Kolokwia oraz egzamin przeprowadzane zdalnie mogą mieć formę testu przeprowadzanego w czasie rzeczywistym lub formę zagadnień, które należy opracować w określonym terminie.</p> <p><b>Aktualna punktacja jest udostępniana na stronie <a href="https://www.matgen.pl">https://www.matgen.pl</a></b></p>										
<p><b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b></p>	<p>Sposób obliczenia oceny końcowej z przedmiotu określony został w Regulaminie studiów. Skala ocen przedstawia się następująco:</p> <p><b>Zaliczenie wykładów + ćwiczenia (liczba punktów, ocena):      Seminarium (liczba punktów, ocena):</b></p> <table> <tbody> <tr> <td>• 41-50:    3,0 (dostateczny)</td><td>• 50-59:    3,0 (dostateczny)</td></tr> <tr> <td>• 51-60:    3,5 (dostateczny plus)</td><td>• 60-65:    3,5 (dostateczny plus)</td></tr> <tr> <td>• 61-69:    4,0 (dobry)</td><td>• 66-70:    4,0 (dobry)</td></tr> <tr> <td>• 70-75:    4,5 (dobry plus)</td><td>• 71-75:    4,5 (dobry plus)</td></tr> <tr> <td>• 76-80:    5,0 (bardzo dobry)</td><td>• 76-80:    5,0 (bardzo dobry)</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Egzamin (liczba punktów, ocena):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35-39:    3,0 (dostateczny)</li> <li>• 40-43:    3,5 (dostateczny plus)</li> <li>• 44-46:    4,0 (dobry)</li> <li>• 47-48:    4,5 (dobry plus)</li> <li>• 49-50:    5,0 (bardzo dobry)</li> </ul>	• 41-50:    3,0 (dostateczny)	• 50-59:    3,0 (dostateczny)	• 51-60:    3,5 (dostateczny plus)	• 60-65:    3,5 (dostateczny plus)	• 61-69:    4,0 (dobry)	• 66-70:    4,0 (dobry)	• 70-75:    4,5 (dobry plus)	• 71-75:    4,5 (dobry plus)	• 76-80:    5,0 (bardzo dobry)	• 76-80:    5,0 (bardzo dobry)
• 41-50:    3,0 (dostateczny)	• 50-59:    3,0 (dostateczny)										
• 51-60:    3,5 (dostateczny plus)	• 60-65:    3,5 (dostateczny plus)										
• 61-69:    4,0 (dobry)	• 66-70:    4,0 (dobry)										
• 70-75:    4,5 (dobry plus)	• 71-75:    4,5 (dobry plus)										
• 76-80:    5,0 (bardzo dobry)	• 76-80:    5,0 (bardzo dobry)										

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć <sup>7</sup>				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 /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU) i stopień osiągnięcia	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
<b>W1</b>	<i>Zna funkcje genomu, transkryptomu i proteomu człowieka oraz podstawowe metody stosowane w ich badaniu, procesy replikacji, naprawy i rekombinacji DNA, transkrypcji i translacji oraz degradacji DNA, RNA i białek, a także koncepcje regulacji ekspresji genów.</i>	<i>B.W14 +++</i>	<i>Wykład 2 Wykład 3 Wykład 4 Ćwiczenia 2 Ćwiczenia 3 Ćwiczenia 4 Seminarium 5 Seminarium 6</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, wykonanie prostych testów PCR, analizy restrykcyjnej, odczyt sekwencji, model struktury przestrzennej białka.</i>
<b>W2</b>	<i>Zna w podstawowym zakresie problematykę komórek macierzystych i ich zastosowania w medycynie.</i>	<i>B.W19 +++</i>	<i>Seminarium 8</i>	<i>Zaliczenie</i>	<i>Projekt badawczy, analiza publikacji, dyskusja.</i>
<b>W3</b>	<i>Zna podstawowe metody informatyczne i biostatystyczne wykorzystywane w medycynie, w tym medyczne bazy danych, arkusze kalkulacyjne i podstawy grafiki komputerowej.</i>	<i>B.W26 +++</i>	<i>Wykład 1 Wykład 2 Wykład 3 Wykład 4 Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 2 Ćwiczenia 3 Ćwiczenia 4</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, znajomość bazy NCBI, ExPaSy i OMIM, znajomość narzędzi bioinformatycznych: BLAST, CLUSTAL, MODELLER</i>
<b>W4</b>	<i>Zna podstawowe metody analizy statystycznej wykorzystywane w badaniach populacyjnych i diagnostycznych.</i>	<i>B.W27 ++</i>	<i>Wykład 6 Wykład 7 Wykład 10 Ćwiczenia 6 Ćwiczenia 7 Ćwiczenia 10</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, zadania sprawdzające znajomość testów statystycznych stosowanych w genetyce ilościowej i populacyjnej.</i>
<b>W7</b>	<i>Zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny.</i>	<i>B.W29 +++</i>	<i>Seminarium 1-20</i>	<i>Zaliczenie</i>	<i>Udział w dyskusji, prezentacja projektu badawczego, ocena projektów badawczych.</i>
<b>W8</b>	<i>Zna podstawowe pojęcia z zakresu genetyki.</i>	<i>C.W1 ++</i>	<i>Wykład 1 Wykład 10 Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 10</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, zadania genetyczne na dziedziczenie jedno i wielogenowe.</i>
<b>W9</b>	<i>Zna zjawiska sprzężenia i współdziałania genów.</i>	<i>C.W2 +++</i>	<i>Wykład 1 Ćwiczenia 1</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, krzyżówki genetyczne, obliczanie odległości, znajomość map genetycznych.</i>

<b>W10</b>	<i>Zna czynniki wpływające na pierwotną i wtórną równowagę genetyczną populacji.</i>	<i>C.W8 +++</i>	<i>Wykład 6 Wykład 9 Ćwiczenia 6 Ćwiczenia 9 Seminarium 2 Seminarium 4 Seminarium 15 Seminarium 19</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, określanie struktury genetycznej populacji, określanie równowagi Hardy-Weinberga, ocena wpływu selekcji na strukturę populacji.</i>
<b>W11</b>	<i>Zna podstawy diagnostyki mutacji genowych i chromosomowych odpowiedzialnych za choroby dziedziczne oraz nabyte, w tym nowotworowe.</i>	<i>C.W9 +++</i>	<i>Wykład 7 Wykład 8 Ćwiczenia 5 Ćwiczenia 7 Ćwiczenia 8 Seminarium 7 Seminarium 14</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, dopasowanie metod diagnostycznych do genetycznej genezy chorób.</i>
<b>W12</b>	<i>Zna genetyczne mechanizmy nabywania lekooporności przez drobnoustroje i komórki nowotworowe.</i>	<i>C.W11 +++</i>	<i>Wykład 8 Wykład 9 Ćwiczenia 8 Ćwiczenia 9 Seminarium 15</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, identyfikacja mutacji warunkujących lekooporność, identyfikacja czynników promujących lekooporność.</i>
<b>W13</b>	<i>Zna epidemiologię zarażeń wirusami i bakteriami oraz zakażeń grzybami i pasożytami z uwzględnieniem geograficznego zasięgu ich występowania.</i>	<i>C.W13 ++</i>	<i>Wykład 8 Wykład 9 Ćwiczenia 9 Seminarium 9</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, identyfikacja genetycznych podstaw zakażeń drobnoustrojami, rozumienie ewolucji układu pasożyt-żywiciel.</i>
<b>W14</b>	<i>Zna genetyczne podstawy doboru dawcy i biorcy oraz podstawy immunologii transplantacyjnej.</i>	<i>C.W25 ++</i>	<i>Wykład 5 Ćwiczenia 5</i>	<i>Zaliczenie Egzamin</i>	<i>Test, poszukiwanie genotypów HLA wykazujących zgodność tkankową.</i>
<b>W15</b>	<i>Zna i rozumie problem lekooporności, w tym lekooporności wielolekowej.</i>	<i>C.W40 +++</i>	<i>Wykład 9 Ćwiczenia 9</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, dyskusja, prezentacja, analiza szczepów M. tuberculosis, MDR</i>
<b>W16</b>	<i>Zna podstawowe kierunki rozwoju terapii, w szczególności możliwości terapii komórkowej, genowej i celowanej w określonych chorobach;</i>	<i>C.W42 +++</i>	<i>Seminarium 7, Seminarium 8, Seminarium 10, Seminarium 11 Seminarium 13</i>	<i>Zaliczenie</i>	<i>Prezentacja projektu badawczego, dyskusja.</i>
<b>W17</b>	<i>Zna zasady promocji zdrowia, jej zadania i główne kierunki działania, ze szczególnym uwzględnieniem znajomości roli elementów zdrowego stylu życia.</i>	<i>D.W14 ++</i>	<i>Seminarium 3, Seminarium 17</i>	<i>Zaliczenie</i>	<i>Prezentacja projektu badawczego, dyskusja</i>
<b>W18</b>	<i>Zna zasady pracy w zespole.</i>	<i>D.W18 ++</i>	<i>Seminarium 2-20</i>	<i>Zaliczenie</i>	<i>Wspólne projekty, dyskusja oksfordzka.</i>

<b>U1</b>	<i>Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych.</i>	<i>B.U8 ++</i>	Ćwiczenia 2 Ćwiczenia 3 Ćwiczenia 5 Ćwiczenia 6 Ćwiczenia 7 Ćwiczenia 8 Ćwiczenia 9	<i>Zaliczenie</i>	<i>Projekt i założenie reakcji PCR oraz analiza elektroforetyczna i statystyczna wyników, identyfikacja molekularna szczepów prątka gruźlicy, przygotowanie analizy RNA.</i>
<b>U2</b>	<i>Potrafi korzystać z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi internetowych.</i>	<i>B.U10 +++</i>	Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 4 Ćwiczenia 7 Ćwiczenia 8	<i>Zaliczenie, Egzamin Praca domowa</i>	<i>Fragment mapy genetycznej, model białka, ocena efektów selekcji pozytywnej i negatywnej.</i>
<b>U3</b>	<i>Potrafi dobierać odpowiedni test statystyczny, przeprowadzać podstawowe analizy statystyczne, posługiwać się odpowiednimi metodami przedstawiania wyników, interpretować wyniki metaanalizy i przeprowadzać analizę prawdopodobieństwa przeżycia.</i>	<i>B.U11 ++</i>	<i>Seminarium 2-20</i>	<i>Zaliczenie</i>	<i>Udział w dyskusji, prezentacja projektu badawczego.</i>
<b>U3</b>	<i>Potrafi wyjaśniać różnice między badaniami prospektywnymi i randomizowanymi i kliniczno-kontrolnymi, opisami przypadków i badaniami eksperymentalnymi oraz szeregować je według wiarygodności i jakości dowodów naukowych.</i>	<i>B.U12 +++</i>	<i>Seminarium 2-20</i>	<i>Zaliczenie</i>	<i>Udział w dyskusji, prezentacja projektu badawczego.</i>
<b>U4</b>	<i>Potrafi planować i wykonywać proste badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski.</i>	<i>B.U13 ++</i>	<i>Seminarium 1-20</i>	<i>Zaliczenie</i>	<i>Udział w dyskusji, prezentacja projektu badawczego, ocena projektów badawczych, analiza publikacji.</i>
<b>U5</b>	<i>Potrafi oceniać zagrożenia środowiskowe i posługiwać się podstawowymi metodami pozwalającymi na wykrycie obecności czynników szkodliwych (biologicznych i chemicznych) w biosferze.</i>	<i>C.U6 +++</i>	Wykład 7 Wykład 8 Wykład 9 Ćwiczenia 8 Ćwiczenia 9	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Wykrywanie wybranych bakterii na podstawie testów molekularnych</i>
<b>U6</b>	<i>Potrafi wykazywać odpowiedzialność za podnoszenie swoich kwalifikacji i przekazywanie wiedzy innym.</i>	<i>D.U16 +++</i>	<i>Seminarium 2-20</i>	<i>Zaliczenie</i>	<i>Udział w dyskusji, prezentacja projektu badawczego.</i>
<b>U7</b>	<i>Potrafi krytycznie analizować piśmiennictwo medyczne, w tym w języku angielskim, i wyciągać wnioski.</i>	<i>D.U17 +++</i>	<i>Seminarium 1-20</i>	<i>Zaliczenie</i>	<i>Analiza wybranych prac naukowych. Projekt publikacji. Ocena projektów badawczych.</i>

## Literatura i pomoce naukowe<sup>8</sup>

### Literatura podstawowa

1. Brown TA. 2019. *Genomy*. PWN. Wydanie III. ISBN: 978-83-01-20802-8
2. ERA: The European Research Area. Dostęp: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/area/european-research-area-era>.
3. Polok K.: *Genetyka i ewolucja. Zadania i problemy*. Wyd. SQL Olsztyn 2010. Wersja elektroniczna 2011. Dostęp: <https://zenodo.org/record/1254549>
4. Węgleński P. 2020. *Genetyka molekularna*. PWN. Wydanie VI. ISBN: 978-83-01-14744-0
5. Zielinski R, Polok K. 2021. *Materiały z genetyki i genetyki klinicznej dla studentów III roku kierunku lekarskiego*. Dostęp: <https://www.matgen.pl> Autor. Rok. Tytuł. Miejsce: Wydawnictwo.

### Literatura uzupełniająca

1. *Journal of Human Genetics*. Dostęp: <https://www.nature.com/jhg/>
2. 4. *Quality of Life. Find out more about the well-being of Europeans*. Dostęp: [https://ec.europa.eu/urostat/cache/infographs/qol/index\\_en.html](https://ec.europa.eu/urostat/cache/infographs/qol/index_en.html)

### 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. *Genetics Home Reference*. National Institute of Health. Dostęp: <https://ghr.nlm.nih.gov/>

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

Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. Kontaktowe (IGK)	Praca własna studenta: zajęcia bez nauczyciela (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach <sup>9</sup>	-	-	20 h
Udział w ćwiczeniach	-	-	20 h
Udział w seminariach			20 h
Udział w konsultacjach	10 h	-	-
Przygotowanie się do wykładów/ćwiczeń/seminariów/ Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	-	80 h	-
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	10 h/ 0,3 ECTS	80 h/ 2,7 ECTS	60 h/ 2 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	5 ECTS <sup>10</sup>		

### Informacje dodatkowe, uwagi

Wszystkie materiały do kursu, w tym wykłady, zadania dostępne są na licencji CC na stronie <https://www.matgen.pl>. Na stronie publikowane są także aktualności dotyczące kursu oraz studenci mają dostęp do bieżącej punktacji. Ponadto studenci mają dostęp do e-konsultacji oraz filmów dydaktycznych..