

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

OPIS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Genetyka	
kod kierunku/profil/poziom/forma/pozycja z planu			Genetics	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2019/2020		
Kierunek w zakresie		Lekarski		
Poziom studiów		Jednolite studia magisterskie		
Profil studiów		Ogólnoakademicki		
Forma studiów		Stacjonarne		
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	30 h	3 ECTS
		Ćwiczenia	30 h	
		Seminarium	30 h	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	Zapoznanie z metodologią i technikami badawczymi stosowanymi w genetyce jako wstęp do prowadzenia badań naukowych w zakresie budowy i funkcji genomu ludzkiego, zróżnicowania genetycznego i ewolucji populacji ludzkich, mutagenezy oraz genetycznego uwarunkowania chorób.		... ECTS
	z uprawnieniami			ECTS
	z dyscypliną	Nauki biologiczne – 4 ECTS, Nauki medyczne – 2 ECTS		6 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna zorganizowana w uczelni wspomagana e-konsultacjami oraz materiałami dostępnymi on line.		
Wymagania wstępne		Znajomość cyklu komórkowego, podstaw genetyki klasycznej i molekularnej, mechanizmów ewolucji, znajomość zagrożeń środowiskowych i ich wpływu na człowieka. Realizacja efektów kształcenia w zakresie Biologii medycznej, biologii molekularnej, biochemii, biostatystyki.		
Jednostka prowadząca		Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu		
Koordynator		Prof. dr hab. Roman Zieliński		
Osoby prowadzące		Prof. dr hab. Roman Zieliński- wykład, seminarium, dr n. biol. Kornelia Polok-ćwiczenia		
Adres strony internetowej pjo		https://www.matgen.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		polokkornelia@gmail.com https://www.matgen.pl		

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

Cel kształcenia:	1. Nabycie wiedzy z zakresu genetyki pozwalającej na zrozumienie zjawiska dziedziczności i zmienności organizmów, ze szczególnym uwzględnieniem pozycji człowieka jako elementu środowiska przyrodniczego. 2. Zrozumienie roli człowieka w zachowaniu środowiska i jego zrównoważonym rozwoju. 3. Zrozumienie genetycznych uwarunkowań niektórych jednostek chorobowych u człowieka. 4. Zrozumienie wpływu środowiska na kształtowanie cech. 5. Nabycie wiedzy o nowoczesnych metodach diagnostyki molekularnej oraz umiejętności posługiwania się genetycznymi bazami danych wraz z narzędziami bioinformatycznymi w diagnostyce medycznej.
Treści programowe. Wykłady	Wykłady: 30 h prowadzonych jako 10 wykładów po 3 h. Wykłady poprzedzają ćwiczenia. 1. Mapowanie genetyczne i fizyczne genomu ludzkiego. Sprzężenia genów i badania asocjacyjne. Determinacja płci. Ewolucja chromosomu Y człowieka. 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. 3. Transkryptom człowieka. Regulacja transkrypcji. Rodzaje RNA. Udział RNA w sygnalizacji komórkowej. Funkcja microRNA w regulacji ekspresji genów na poziomie transkrypcji. Transkryptomika. 4. Ekspresja genów u człowieka. Regulacja ekspresji na poziomie translacji. Obróbka potranslacyjna. Rodziny białek u człowieka i ich funkcje. Modelowanie białek. 5. Immunogenetyka. Struktura molekularna przeciwciał. Podstawy genetyczne struktury przeciwciał. Układ HLA. 6. Genetyka populacyjna człowieka. Prawo Hardy-Weinberga. Parametry genetyczne opisujące populację. Różnicowanie genetyczne populacji ludzkich. Podobieństwo genetyczne. Filogeografia. 7. Wpływ czynników środowiskowych na genom człowieka. Rozprzestrzenianie się mutacji w populacjach ludzkich. Przykłady chorób występujących w izolowanych populacjach. Ewolucyjne przyczyny chorób cywilizacyjnych. 8. Genetyka wirusów wywołujących choroby człowieka. Rola protoonkogenów w powstawaniu nowotworów. 9. Genetyka i epidemiologia chorób bakteryjnych i grzybiczych. Lekooporność: przyczyny i skutki. 10. Genetyka zachowania ludzkiego i jej ewolucyjne pochodzenie. Badania bliźniąt. Dziedziczenie zdolności muzycznych. Neurogenetyka.
Treści programowe: Ćwiczenia	Ćwiczenia: 30 h prowadzonych jako 10 ćwiczeń po 3 h. Poszerzenie wiedzy wykładowej i praktyczne ćwiczenia związane z tematyką omawianą na wykładzie. 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. 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. 3. Metody analizy RNA, cDNA, RNA-seq. Grafy i tworzenie sieci genetycznych dla wybranych szlaków metabolicznych. 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. 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. 6. Ocena parametrów genetycznych dla wybranych populacji ludzkich. Ocena różnicowania genetycznego i podobieństwa genetycznego na poziomie morfologicznym i sekwencji DNA. Różnicowanie genetyczne sekwencji transpozonowych. 7. Identyfikacja SNPs w populacjach człowieka. Symulacja rozprzestrzeniania się mutacji w populacji mendelowskiej oraz przy założeniu selekcji pozytywnej i negatywnej. 8. Identyfikacja wirusów metodami molekularnymi. Ocena skuteczności szczepionek przeciwwirusowych. 9. Epidemiologia prątki gruźlicy na podstawie analizy genu KatG. Identyfikacja szczepów lekoopornych. 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. Wszystkie wykłady i ćwiczenia są udostępniane na stronie https://www.matgen.pl przed terminem wykładów/ćwiczeń.

Treści programowe: Seminaria	Seminaria: 30 h prowadzonych jako 10 spotkań po 3 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 przygotowują i przedstawią w trakcie zajęć. Kolejność realizowanych tematów podawana jest na I spotkaniu po uzgodnieniu ze studentami. 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 pisania publikacji do czasopism z listy IF. (Prezentacja i omówienie przez prowadzącego zajęcia). –Wybór tematyki prezentacji przygotowywanych przez studentów oraz terminów prezentacji. Studenci wybierają temat szczegółowy spośród proponowanych zagadnień. 2. Ewolucja gatunku Homo sapiens, drogi migracji i pochodzenie populacji ludzkich. Archeogenomika. 3. Uwarunkowania genetyczne i ewolucyjne zdrowego stylu życia. Nutrigenomika. 4. Adaptacja populacji ludzkich do różnych warunków środowiska, w tym do środowisk ekstremalnych (np. wysokie góry). 5. Genom człowieka: struktura, zmienność, sekwencjonowanie. Wykorzystanie danych z sekwencjonowania genomu ludzkiego w diagnostyce chorób oraz ich prewencji. 6. Transkryptom człowieka: struktura, zmienność i wykorzystanie. Choroby związane z zaburzeniami ekspresji genów. 7. Nowoczesne metody molekularne w diagnostyce chorób człowieka. 8. Kultury in vitro, inżynieria embrionalna i komórki macierzyste w terapii chorób genetycznych. 9. Rola szczepionek w zapobieganiu rozprzestrzeniania się chorób. Wykorzystanie inżynierii genetycznej do produkcji szczepionek. 10. Terapia genowa i jej zastosowanie. Edytowanie genomu ludzkiego. 11. Farmakogenomika: projektowanie leków dostosowanych do genotypu. 12. Metody molekularne w medycynie sądowej. 13. Medycyna personalizowana: korzyści i zagrożenia. 14. Genetyka wybranych chorób dziedzicznych. 15. Genetyka i epidemiologia wybranych patogenów bakteryjnych i wirusowych. 16. Genetyczne podstawy cech ilościowych u człowieka (np. wzrost, IQ, zachowanie). 17. Genetyczne podstawy chorób cywilizacyjnych: nadciśnienie, cukrzyca, otyłość, choroby neurodegeneracyjne. 18. Genetyczne podstawy nowotworów. 19. Struktura i zmienność genetyczna populacji ludzkich. 20. Genetyka w medycynie sportowej.
Metody dydaktyczne (kształcenia):	1. Wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych oraz z elementami dyskusji. 2. Ćwiczenia: – 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 annotacja genomów, modelowanie efektów mutacji genowych – 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. – rozwiązywanie zadań i problemów genetycznych, praca samodzielna i grupowa; – wykorzystanie narzędzi internetowych do samodzielnego sprawdzania nabytych umiejętności (np.kahoot). 3. Seminarium: – przygotowanie projektów badawczych według wytycznych programów ramowych Unii Europejskiej ze szczególnym uwzględnieniem stypendiów indywidualnych Marie Skłodowskiej-Curie (MSCA fellowships); – prezentacje multimedialne założeń przygotowanych projektów badawczych; – dyskusja dotycząca tematyki projektów badawczych; – dyskusja nad formą i sposobem prezentacji założeń projektów, poszukiwanie „mocnych” i „słabych” punktów. 4. Praca samodzielna z wykorzystaniem internetowych baz danych i materiałów on line: samodzielne rozwiązywanie wybranych problemów na podstawie materiałów zamieszczanych on line.

Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się:	<i>W celu uzyskania oceny pozytywnej z przedmiotu (ćwiczenia i wykład) należy uzyskać 41 punktów na 80 punktów możliwych do zdobycia. Punktowane są:</i>	
	• dwa kolokwia na semestr (każde po 25 punktów, łącznie 50 punktów) • aktywność na ćwiczeniach (1 punkt), • aktywność na wykładzie (1 punkt), • samodzielne, dobrowolne rozwiązywanie zadań z protokołów umieszczonych na stronie https://www.matgen.pl (2-5 punktów).	
	<i>Maksymalnie można uzyskać 30 punktów za aktywność (37,5%) oraz 50 punktów za kolokwia (62,5%).</i>	
	<i>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.</i>	
	<i>Przedmiot kończy się egzaminem pisemnym, za który można uzyskać maksymalnie 50 punktów. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie wykładu i ćwiczeń oraz seminariów.</i>	
Sposób obliczania oceny końcowej:	<i>Pytania na kolokwium oraz egzaminie mają formę:</i>	
	• testu jednokrotnego wyboru, • testu tak/nie lub prawda/fałsz • zadań otwartych, w tym zadań obliczeniowych, • zadań krótkie odpowiedzi, • zadań z luką.	
	<i>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.).</i>	
	<i>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.</i>	
	<i>Aktualna punktacja jest udostępniana na stronie https://www.matgen.pl</i>	
	Zaliczenie wykładów + ćwiczenia (liczba punktów, ocena):	Seminarium (liczba punktów, ocena):
	• 41-50: 3,0 (dostateczny) • 51-60: 3,5 (dostateczny plus) • 61-69: 4,0 (dobry) • 70-75: 4,5 (dobry plus) • 76-80: 5,0 (bardzo dobry)	• 50-59: 3,0 (dostateczny) • 60-65: 3,5 (dostateczny plus) • 66-70: 4,0 (dobry) • 71-75: 4,5 (dobry plus) • 76-80: 5,0 (bardzo dobry)
	Egzamin (liczba punktów, ocena):	
	• 35-39: 3,0 (dostateczny) • 40-43: 3,5 (dostateczny plus) • 44-46: 4,0 (dobry) • 47-48: 4,5 (dobry plus) • 49-50: 5,0 (bardzo dobry)	

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				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)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	<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>	B.W14	Wykład 2 Wykład 3 Wykład 4 Ćwiczenia 2 Ćwiczenia 3 Ćwiczenia 4 Seminarium 5 Seminarium 6	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, wykonanie prostych testów PCR, analizy restrykcyjnej, odczyt sekwencji, model struktury przestrzennej białka.
W2	<i>Zna w podstawowym zakresie problematykę komórek macierzystych i ich zastosowania w medycynie.</i>	B.W19	Seminarium 8	Zaliczenie	Projekt badawczy, analiza publikacji, dyskusja.
W3	<i>Zna podstawowe metody informatyczne i biostatystyczne wykorzystywane w medycynie, w tym medyczne bazy danych, arkusze kalkulacyjne i podstawy grafiki komputerowej.</i>	B.W26	Wykład 1 Wykład 2 Wykład 3 Wykład 4 Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 2 Ćwiczenia 3 Ćwiczenia 4	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, znajomość bazy NCBI, ExPaSy i OMIM, znajomość narzędzi bioinformatycznych: BLAST, CLUSTAL, MODELLER
W4	<i>Zna podstawowe metody analizy statystycznej wykorzystywane w badaniach populacyjnych i diagnostycznych.</i>	B.W27	Wykład 6 Wykład 7 Wykład 10 Ćwiczenia 6 Ćwiczenia 7 Ćwiczenia 10	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, zadania sprawdzające znajomość testów statystycznych stosowanych w genetyce ilościowej i populacyjnej.
W7	<i>Zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny.</i>	B.W29	Seminarium 1-20	Zaliczenie	Udział w dyskusji, prezentacja projektu badawczego, ocena projektów badawczych.
W8	<i>Zna podstawowe pojęcia z zakresu genetyki.</i>	C.W1	Wykład 1 Wykład 10 Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 10	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, zadania genetyczne na dziedziczenie jedno i wielogenowe.
W9	<i>Zna zjawiska sprzężenia i współdziałania genów.</i>	C.W2	Wykład 1 Ćwiczenia 1	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, krzyżówki genetyczne, obliczanie odległości, znajomość map genetycznych.
W10	<i>Zna czynniki wpływające na pierwotną i wtórną równowagę genetyczną populacji.</i>	C.W8	Wykład 6 Wykład 9 Ćwiczenia 6 Ćwiczenia 9 Seminarium 2 Seminarium 4 Seminarium 15 Seminarium 19	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, określanie struktury genetycznej populacji, określanie równowagi Hardy-Weinberga, ocena wpływu selekcji na strukturę populacji.
W11	<i>Zna podstawy diagnostyki mutacji genowych i chromosomowych odpowiedzialnych za choroby dziedziczne oraz nabyte, w tym nowotworowe.</i>	C.W9	Wykład 7 Wykład 8 Ćwiczenia 5 Ćwiczenia 7 Ćwiczenia 8 Seminarium 7 Seminarium 14	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, dopasowanie metod diagnostycznych do genetycznej genezy chorób.

W12	<i>Zna genetyczne mechanizmy nabywania lekooporności przez drobnoustroje i komórki nowotworowe.</i>	C.W11	Wykład 8 Wykład 9 Ćwiczenia 8 Ćwiczenie 9 Seminarium 15	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, identyfikacja mutacji warunkujących lekooporność, identyfikacja czynników promujących lekooporność.
W13	<i>Zna epidemiologię zarażeń wirusami i bakteriami oraz zakażeń grzybami i pasożytami z uwzględnieniem geograficznego zasięgu ich występowania.</i>	C.W13	Wykład 8 Wykład 9 Ćwiczenie 9 Seminarium 9	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, identyfikacja genetycznych podstaw zakażeń drobnoustrojami, rozumienie ewolucji układu pasożyt-żywiciel.
W14	<i>Zna genetyczne podstawy doboru dawcy i biorcy oraz podstawy immunologii transplantacyjnej.</i>	C.W25	Wykład 5 Ćwiczenia 5	Zaliczenie Egzamin	Test, poszukiwanie genotypów HLA wykazujących zgodność tkankową.
W15	<i>Zna i rozumie problem lekooporności, w tym lekooporności wielolekowej.</i>	C.W40	Wykład 9 Ćwiczenia 9	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, dyskusja, prezentacja, analiza szczepów M. tuberculosis, MDR
W16	<i>Zna podstawowe kierunki rozwoju terapii, w szczególności możliwości terapii komórkowej, genowej i celowanej w określonych chorobach;</i>	C.W42	Seminarium 7, Seminarium 8, Seminarium 10, Seminarium 11 Seminarium 13	Zaliczenie	Prezentacja projektu badawczego, dyskusja.
W17	<i>Zna zasady promocji zdrowia, jej zadania i główne kierunki działania, ze szczególnym uwzględnieniem znajomości roli elementów zdrowego stylu życia.</i>	D.W14	Seminarium 3, Seminarium 17	Zaliczenie	Prezentacja projektu badawczego, dyskusja
W18	<i>Zna zasady pracy w zespole.</i>	D.W18	Seminarium 2-20	Zaliczenie	Wspólne projekty, dyskusja oksfordzka.
U1	<i>Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych.</i>	B.U8	Ćwiczenia 2 Ćwiczenia 3 Ćwiczenia 5 Ćwiczenia 6 Ćwiczenia 7 Ćwiczenia 8 Ćwiczenia 9	Zaliczenie	Projekt i założenie reakcji PCR oraz analiza elektroforetyczna i statystyczna wyników, identyfikacja molekularna szczepów prątka gruźlicy, przygotowanie analizy RNA.
U2	<i>Potrafi korzystać z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi internetowych.</i>	B.U10	Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 4 Ćwiczenia 7 Ćwiczenia 8	Zaliczenie, Egzamin Praca domowa	Fragment mapy genetycznej, model białka, ocena efektów selekcji pozytywnej i negatywnej.
U3	<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>	B.U11	Seminarium 2-20	Zaliczenie	Udział w dyskusji, prezentacja projektu badawczego.
U3	<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>	B.U12	Seminarium 2-20	Zaliczenie	Udział w dyskusji, prezentacja projektu badawczego.

U4	Potrafi planować i wykonywać proste badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski.	B.U13	Seminarium 1-20	Zaliczenie	Udział w dyskusji, prezentacja projektu badawczego, ocena projektów badawczych, analiza publikacji.
U5	Potrafi oceniać zagrożenia środowiskowe i posługiwać się podstawowymi metodami pozwalającymi na wykrycie obecności czynników szkodliwych (biologicznych i chemicznych) w biosferze.	C.U6	Wykład 7 Wykład 8 Wykład 9 Ćwiczenia 8 Ćwiczenia 9	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Wykrywanie wybranych bakterii na podstawie testów molekularnych
U6	Potrafi wykazywać odpowiedzialność za podnoszenie swoich kwalifikacji i przekazywanie wiedzy innym.	D.U16	Seminarium 2-20	Zaliczenie	Udział w dyskusji, prezentacja projektu badawczego.
U7	Potrafi krytycznie analizować piśmiennictwo medyczne, w tym w języku angielskim, i wyciągać wnioski.	D.U17	Seminarium 1-20	Zaliczenie	Analiza wybranych prac naukowych. Projekt publikacji. Ocena projektów badawczych.
Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się: np.:B.W14+++; K_B.W19++, K_B.W26+++; K_B.W27+++; K_B.W29+++; K_C.W01+++; K_C.W02+++; K_C.W08+++; K_C.W09++, K_C.W11+++; K_C.W13++, K_C.W25++, K_C.W40+++; K_C.W42++, K_D.W14+++; K_D.W18+++; K_B.U08+++; K_B.U10+++; K_B.U11+++; K_B.U12+++; K_B.U13+++; K_C.U06++, K_D.U16+++; K_D.U17+++.					

Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	
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. ExPaSy. Bioinformatics Resource Portal. Baza danych. Dostęp: https://www.expasy.org 4. Journal of Human Genetics. Dostęp: https://www.nature.com/jhg/ 5. Genetics Home Reference. National Institute of Health. Dostęp: https://ghr.nlm.nih.gov/ 6. NCBI. National Centre for Biotechnology Information. Baza danych. Dostęp: https://www.ncbi.nlm.nih.gov 7. OMIM: Online Mendelian Inheritance in Man. Baza danych. Dostęp: https://www.omim.org/ 8. Polok K.: Genetyka i ewolucja. Zadania i problemy. Wyd. SQL Olsztyn 2010. Wersja elektroniczna 2011. Dostęp: https://zenodo.org/record/1254549 9. Quality of Life. Find out more about the well-being of Europeans. Dostęp: https://ec.europa.eu/28urostat/cache/infographs/qol/index_en.html 10. Węgleński P. 2020. Genetyka molekularna. PWN. Wydanie VI. ISBN: 978-83-01-14744-0 11. Zielinski R, Polok K. 2020. Materiały z genetyki i genetyki klinicznej dla studentów III roku kierunku lekarskiego. Dostęp: https://www.matgen.pl	

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. Kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	-	-	30 h
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	-	10 h	-
Udział w ćwiczeniach / ćwiczeniach laboratoryjnych	-	-	30 h
Udział w seminariach			30 h
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń/seminariów	-	40 h	-
Udział w konsultacjach	2 h	-	-
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	-	30 h	-
Udział w egzaminie / zaliczeniu	8 h	-	-
Sumaryczne obciążenie pracą student	10 h/ 0,3 pkt. ECTS	80 h/ 2,7 pkt. ECTS	90 h/ 3 pkt. ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	6 pkt. ECTS		
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.			