

**KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)  
OPIS PRZEDMIOTU**

<b>Kod przedmiotu</b>	Nazwa przedmiotu	<b><i>Biologia medyczna</i></b>	
<i>kod kierunku/profil/poziom/forma/pozycja z planu</i>		<b><i>Medical biology</i></b>	
<b>Język wykładowy</b>	<i>Polski</i>		
<b>Rok akademicki</b>	<i>2019/2020</i>		
<b>Kierunek w zakresie</b>	<i>Lekarski</i>		
<b>Poziom studiów</b>	<i>Jednolite studia magisterskie</i>		
<b>Profil studiów</b>	<i>Ogólnoakademicki</i>		
<b>Forma studiów</b>	<i>Stacjonarne</i>		
<b>Semestr / semestry</b>	<i>I zimowy/II letni</i>		
<b>Przynależność do grupy zajęć</b>	<i>Moduł B: Naukowe podstawy medycyny</i>		
<b>Status przedmiotu</b>	<i>Obowiązkowy</i>		
<b>Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS</b>	Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
	Wykład	20 [h]	4 ECTS
	Ćwiczenia	40 [h]	
<b>Powiązanie przedmiotu</b>	<b>z profilem studiów</b>	<i>Zintegrowanie wiedzy z zakresu dyscyplin podstawowych z przyczynami chorób człowieka oraz profilaktyką zdrowotną.</i>	... ECTS
	<b>z uprawnieniami</b>		... ECTS
	<b>z dyscypliną</b>	<i>Podstawy naukowe medycyny molekularnej i diagnostyki medycznej.</i>	... ECTS
<b>Forma nauczania</b>	<i>Tradycyjna zorganizowana w uczelni wspomagana e-konsultacjami oraz materiałami dostępnymi on line.</i>		
<b>Wymagania wstępne</b>	<i>Znajomość podstaw biologii komórki, genetyki klasycznej i molekularnej oraz ewolucji, na poziomie szkoły średniej.</i>		
<b>Jednostka prowadząca</b>	<i>Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu</i>		
<b>Koordinator</b>	<i>Prof. dr hab. Roman Zieliński</i>		
<b>Osoby prowadzące</b>	<i>Prof. dr hab. Roman Zieliński</i>		
<b>Adres strony internetowej pjo</b>	<i><a href="https://www.matgen.pl">https://www.matgen.pl</a></i>		
<b>Adres e-mail, telefon koordynatora</b>	<i><a href="mailto:prof.romanzielinski@gmail.com">prof.romanzielinski@gmail.com</a> <a href="https://www.matgen.pl">https://www.matgen.pl</a></i>		

**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. Przekazanie wiedzy z zakresu biologii molekularnej, biologii systemowej, genetyki wybranych grup organizmów oraz człowieka jako podstawy naukowo-technologicznej medycyny molekularnej.</li> <li>2. Poznanie praw i przebiegu ewolucji ze szczególnym uwzględnieniem ewolucji człowieka w celu zrozumienia powiązań człowieka ze środowiskiem przyrodniczym i znaczeniem ochrony bioróżnorodności.</li> <li>3. Zrozumienie wpływu czynników środowiskowych i stylu życia na jakość życia.</li> <li>4. Nabycie umiejętności krytycznej analizy danych oraz stosowania testów statystycznych.</li> <li>5. Nabycie umiejętności pracy w grupie, prowadzenia dyskusji i prezentowania wybranych zagadnień.</li> </ol>
<p><b>Treści programowe.</b> <b>Wykłady: 1-5, semestr I, 6-10, semestr II</b></p>	<p><b>Wykłady: 20 h prowadzonych jako 10 wykładów po 2 h (po 5 spotkań w semestrze I i II).</b> <b>Wykłady poprzedzają ćwiczenia.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia życia na Ziemi, świat RNA, bioróżnorodność. Budowa komórki prokariotycznej i eukariotycznej. Cykl życiowy komórki. Organizmy modelowe w badaniach genetycznych.</li> <li>2. Podstawy genetyki klasycznej. Chromosomy i determinacja płci u człowieka.</li> <li>3. Informacja genetyczna u różnych grup organizmów. Definicja genu, budowa genu, geny wybranych grup organizmów.</li> <li>4. Genomy wybranych organizmów. Ruchome elementy genetyczne i ich rola w ewolucji.</li> <li>5. Organizmy modyfikowane genetycznie. Zagrożenia środowiskowe, społeczne i ekonomiczne.</li> <li>6. Indukowanie mutacji i ich wykorzystanie w produkcji żywności. Wpływ promieniowania jonizującego oraz związków chemicznych na częstość mutacji u organizmów żywych.</li> <li>7. Wykorzystanie gatunków alternatywnych w żywieniu człowieka. Nutrigenomika.</li> <li>8. Od zmienności ciągłej do identyfikacji genów. Dziedziczenie cech ilościowych. QTL. Mapowanie cech ilościowych. Identyfikacja genów odpowiadających za cechy ilościowe.</li> <li>9. Homo olympicus. Elementy medycyny sportowej.</li> <li>10. Z Afryki do Europy. Mechanizmy ewolucji ze szczególnym uwzględnieniem ewolucji człowieka.</li> </ol>
<p><b>Treści programowe:</b> <b>Ćwiczenia, semestr I</b></p>	<p><b>Ćwiczenia: 40 h prowadzonych jako 20 ćwiczeń po 2 h (po 10 spotkań w semestrze I i II).</b> <b>Poszerzenie wiedzy wykładowej i praktyczne ćwiczenia związane z tematyką omawianą na wykładzie.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metody badania ewolucji biologicznej: ślady kopalne i molekularne. Przewidywanie procesów ewolucyjnych. Zagrożenia cywilizacyjne dla bioróżnorodności.</li> <li>2. Mejozyczne uwarunkowanie praw Mendla. Obserwacja mitozy i mejozy. Organizmy modelowe w bazach danych.</li> <li>3. Rozwiązywanie zadań na dziedziczenie jednogenowe i niezależne dziedziczenie cech. Wykorzystanie rachunku prawdopodobieństwa i testów statystycznych. Test <math>\chi^2</math>.</li> <li>4. Obserwacja różnych kariotypów. Obliczanie odległości genetycznej, określanie kolejności genów. Elementy mapowania genetycznego.</li> <li>5. KOŁOKWIUM I z zagadnień wykładowych 1-2 i ćwiczeń 1-4. Analiza pytań z kolokwium. Struktura kwasów nukleinowych. Struktura i funkcja RNA. Struktura i funkcja DNA. Zawartość DNA w komórkach. Upakowanie DNA w komórkach Prokariota i Eukariota.</li> <li>6. Porównywanie genów u różnych organizmów. Poszukiwanie sekwencji wspólnych dla człowieka, bakterii, zwierząt i roślin. Zapoznanie się z bazami danych sekwencji. Struktura rekordu sekwencji w bazie NCBI. Poszukiwanie korelacji pomiędzy budową genu a właściwościami patogennymi.</li> <li>7. Wielkość genomu. Genomy organizmów modelowych w NCBI. Wykorzystanie sekwencji organizmów modelowych w badaniach nad człowiekiem. Zagadnienie kolinearności genetycznej.</li> <li>8. Sekwencje transpozonowe w bazach danych. Poszukiwanie transpozonów DNA oraz retrotranspozonów. Projektowanie eksperymentów.</li> <li>9. KOŁOKWIUM II z zagadnień wykładowych 3-4 oraz ćwiczeń 5-8. Analiza pytań z kolokwium. Przykłady GMO. Za i przeciw GMO.</li> <li>10. Wniosek o uwolnienie GMO do środowiska. Bazy GMO w Unii Europejskiej i w Polsce. Analiza zagrożeń i korzyści związanych z GMO. Analiza zmian w genomach organizmów modyfikowanych genetycznie. Identyfikacja transgenów.</li> </ol>

<p><b>Treści programowe: Ćwiczenia, semestr II</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Analiza mutacji punktowych na poziomie DNA i białka. Szacowanie częstości mutacji punktowych. Mutacje punktowe a ewolucja diety człowieka. Mutacje chromosomowe strukturalne. Inżynieria chromosomowa. Mutacje chromosomowe liczbowe i ich rola w powstawaniu gatunków.</li> <li>12. Środki mutagenne i ich efektywność. Określanie dawki optymalnej. Środki mutagenne w środowisku człowieka: wykrywanie i zapobieganie skutkom ich działania.</li> <li>13. Metodyka doświadczeń genetycznych na przykładzie gatunków alternatywnych. Udomowienie roślin i zwierząt i wpływ udomowienia na dietę człowieka.</li> <li>14. Identyfikacja roślin leczniczych. Cechy morfologiczne. Identyfikacja metodami molekularnymi. Wykorzystanie roślin leczniczych w przemyśle farmaceutycznym. Gatunek taksonomiczny a gatunek biologiczny.</li> <li>15. KOLOKWIUM III z zagadnień wykładowych 5-7 oraz ćwiczeń 9-14. Analiza pytań z kolokwium. Metody identyfikacji cech ilościowych. Cechy ilościowe u człowieka. Rola cech ilościowych w ewolucji.</li> <li>16. Metody statystyczne w analizie cech ilościowych. Schemat doświadczenia. Podział zmienności. Testy istotności. Określanie liczby genów odpowiedzialnych za cechę ilościową. Mapowanie QTL.</li> <li>17. „Fenotyp sportowca” — cechy anatomiczne i fizjologiczne. Projektowanie treningu z uwzględnieniem aspektów fizycznych i psychicznych.</li> <li>18. Testy DNA w ocenie predyspozycji „sportowych”. Aspekty etyczne testów DNA. Analiza komercyjnych testów DNA pod kątem ich przydatności do oceny zdolności sportowych.</li> <li>19. KOLOKWIUM IV z zagadnień wykładowych 8-9 oraz ćwiczeń 15-18. Analiza pytań z kolokwium. Filogeneza człowieka. Gatunki blisko spokrewnione z człowiekiem oraz zróżnicowanie populacji ludzkich.</li> <li>20. Porównanie genomów gatunków z rodzaju Homo. Udział genów „neandertalskich” w genomie Homo sapiens.</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.</b></p>
<p><b>Metody dydaktyczne (kształcenia):</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Wykład</b> z wykorzystaniem technik multimedialnych oraz z elementami dyskusji.</li> <li>2. <b>Ćwiczenia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystanie symulacji komputerowych, narzędzi bioinformatycznych, internetowych baz danych;</li> <li>– prezentacje multimedialne i dyskusja;</li> <li>– rozwiązywanie zadań i problemów genetycznych, praca samodzielna i grupowa;</li> <li>– wykorzystanie narzędzi internetowych do samodzielnego sprawdzania nabytych umiejętności (np. kahoot);</li> <li>– ćwiczenia terenowe.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Praca samodzielna z wykorzystaniem internetowych baz danych i materiałów on line:</b> samodzielne rozwiązywanie wybranych problemów na podstawie materiałów zamieszczanych on line.</li> </ol>

<p><b>Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się:</b></p>	<p><i>W celu uzyskania oceny pozytywnej z przedmiotu (ćwiczenia i wykład) w danym semestrze należy uzyskać 41 punktów na 80 punktów możliwych do zdobycia w ciągu semestru. Punkowane są:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>dwa kolokwia na semestr (każde po 25 punktów, łącznie 50 punktów)</i></li> <li>• <i>aktywność na ćwiczeniach (1 punkt),</i></li> <li>• <i>aktywność na wykładzie (1 punkt),</i></li> <li>• <i>samodzielne, dobrowolne rozwiązywanie zadań z protokołów umieszczonych na stronie <a href="https://www.matgen.pl">https://www.matgen.pl</a> (2-5 punktów),</i></li> <li>• <i>samodzielnie przygotowane prezentacje (5 punktów).</i></li> </ul> <p><i>Maksymalnie można uzyskać 30 punktów za aktywność (37,5%) oraz 50 punktów za kolokwia (62,5%).</i></p> <p><i>Każde kolokwium składa się z 25 pytań utworzonych na podstawie zagadnień podanych na końcu każdego wykładu oraz z zagadnień omawianych na ćwiczeniach. Za prawidłową odpowiedź przyznawany jest 1 punkt, a za błędną 0 punktów. Nie przewiduje się punktów ujemnych.</i></p> <p><i>Przedmiot kończy się egzaminem pisemnym, który składa się z 50 pytań. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie przedmiotu w I i II semestrze (uzyskanie 82 punktów na 160 możliwych).</i></p> <p><i>Pytania na kolokwiach oraz egzaminie mają formę:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>testu jednokrotnego wyboru,</i></li> <li>• <i>testu tak/nie lub prawda/fałsz</i></li> <li>• <i>zadań otwartych, w tym zadań obliczeniowych,</i></li> <li>• <i>zadań krótkie odpowiedzi,</i></li> <li>• <i>zadań z luką.</i></li> </ul> <p><b><i>Aktualna punktacja jest udostępniana na stronie <a href="https://www.matgen.pl">https://www.matgen.pl</a></i></b></p>												
<p><b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b></p>	<table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Zaliczenie przedmiotu w semestrze (liczba punktów, ocena):</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Egzamin (liczba punktów, ocena):</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• 41-50: 3,0 (dostateczny)</td> <td>• 35-39: 3,0 (dostateczny)</td> </tr> <tr> <td>• 51-60: 3,5 (dostateczny plus)</td> <td>• 40-43: 3,5 (dostateczny plus)</td> </tr> <tr> <td>• 61-69: 4,0 (dobry)</td> <td>• 44-46: 4,0 (dobry)</td> </tr> <tr> <td>• 70-75: 4,5 (dobry plus)</td> <td>• 47-48: 4,5 (dobry plus)</td> </tr> <tr> <td>• 76-80: 5,0 (bardzo dobry)</td> <td>• 49-50: 5,0 (bardzo dobry)</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Zaliczenie przedmiotu w semestrze (liczba punktów, ocena):</b>	<b>Egzamin (liczba punktów, ocena):</b>	• 41-50: 3,0 (dostateczny)	• 35-39: 3,0 (dostateczny)	• 51-60: 3,5 (dostateczny plus)	• 40-43: 3,5 (dostateczny plus)	• 61-69: 4,0 (dobry)	• 44-46: 4,0 (dobry)	• 70-75: 4,5 (dobry plus)	• 47-48: 4,5 (dobry plus)	• 76-80: 5,0 (bardzo dobry)	• 49-50: 5,0 (bardzo dobry)
<b>Zaliczenie przedmiotu w semestrze (liczba punktów, ocena):</b>	<b>Egzamin (liczba punktów, ocena):</b>												
• 41-50: 3,0 (dostateczny)	• 35-39: 3,0 (dostateczny)												
• 51-60: 3,5 (dostateczny plus)	• 40-43: 3,5 (dostateczny plus)												
• 61-69: 4,0 (dobry)	• 44-46: 4,0 (dobry)												
• 70-75: 4,5 (dobry plus)	• 47-48: 4,5 (dobry plus)												
• 76-80: 5,0 (bardzo dobry)	• 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
<b>W1</b>	<i>Zna podstawowe struktury komórkowe i ich specjalizacje funkcjonalne.</i>	<i>A.W4</i>	<i>Wykład 1 Ćwiczenia 2</i>	<i>Zaliczenie Egzamin</i>	<i>Test, protokół ćwiczeń 2</i>
<b>W2</b>	<i>Zna naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią.</i>	<i>B.W6</i>	<i>Wykład 6 Ćwiczenia 11 Ćwiczenia 12</i>	<i>Zaliczenie Egzamin</i>	<i>Test, dyskusja, prezentacja, ocena efektów działania mutagenów, obliczanie dawki optymalnej.</i>
<b>W3</b>	<i>Zna funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny.</i>	<i>B.W13</i>	<i>Wykład 3 Ćwiczenia 5</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, posługiwanie się bazą NCBI, odczyt sekwencji z bazy NCBI, interpretacja rekordu NCBI.</i>
<b>W4</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 1 Wykład 3 Wykład 4 Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 6 Ćwiczenia 7 Ćwiczenia 8 Ćwiczenia 13 Ćwiczenia 18 Ćwiczenia 20</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, analiza wybranych sekwencji w bazach danych, identyfikacja molekularna gatunków i osobników.</i>
<b>W5</b>	<i>Zna procesy: cykl komórkowy, proliferacja, różnicowanie i starzenie się komórek, apoptoza i nekroza oraz ich znaczenie dla funkcjonowania organizmu.</i>	<i>B.W18</i>	<i>Wykład 1 Ćwiczenia 2</i>	<i>Zaliczenie Egzamin</i>	<i>Test, dyskusja, prezentacja, rozpoznawanie stadiów cyklu komórkowego, symulacja mitozy i mejozy, odczyt wartości C i ploidalności.</i>
<b>W6</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 4 Wykład 7 Wykład 8 Wykład 9 Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 6 Ćwiczenia 7 Ćwiczenia 8</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji w bazach danych, porównywanie sekwencji i korelowanie ich z właściwościami biologicznymi.</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>Wykład 1 Wykład 3 Wykład 9 Wykład 10 Ćwiczenia 6 Ćwiczenia 13 Ćwiczenia 15 Ćwiczenia 16</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, projekt doświadczenia z zakresu analizy genów, analizy cech ilościowych.</i>
<b>W8</b>	<i>Zna podstawowe pojęcia z zakresu genetyki.</i>	<i>C.W1</i>	<i>Wykład 1 Wykład 2 Wykład 10 Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 3 Ćwiczenia 19 Ćwiczenia 20</i>	<i>Zaliczenie Egzamin Praca domowa</i>	<i>Test, zadania genetyczne, konstrukcja drzew filogenetycznych.</i>

<b>W9</b>	Zna zjawiska sprzężenia i współdziałania genów.	C.W2	Wykład 2 Ćwiczenia 3 Ćwiczenia 4	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, krzyżówki genetyczne, obliczanie odległości, rozpoznawanie typów współdziałania genów.
<b>W10</b>	Zna prawidłowy kariotyp człowieka i różne typy determinacji płci.	C.W3	Wykład 2 Ćwiczenia 4	Zaliczenie Egzamin	Test, rozpoznawanie kariotypów.
<b>W11</b>	Zna budowę chromosomów i molekularne podłoże mutagenezy.	C.W4	Wykład 2 Wykład 6 Ćwiczenia 11	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, identyfikacja typów mutacji, analiza rozszczepień w przypadku translokacji i trisomii, analiza efektów inwersji.
<b>W12</b>	Zna zasady dziedziczenia różnej liczby cech, dziedziczenia cech ilościowych, niezależnego dziedziczenia cech i dziedziczenia pozajądrowej informacji genetycznej.	C.W5	Wykład 1 Wykład 2 Wykład 8 Wykład 9 Ćwiczenia 3 Ćwiczenia 4 Ćwiczenia 16 Ćwiczenia 17	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, projekt doświadczenia, obliczanie liczby czynników efektywnych.
<b>W13</b>	Zna uwarunkowania genetyczne grup krwi człowieka i konfliktu serologicznego w układzie Rh.	C.W6	Wykład 2 Ćwiczenia 3	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, rozwiązywanie krzyżówek genetycznych, analiza dziedziczenia grup krwi w wybranych rodzinach i populacjach.
<b>W14</b>	Zna korzyści i zagrożenia wynikające z obecności w ekosystemie organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO).	C.W10	Wykład 5 Wykład 7 Ćwiczenia 9 Ćwiczenia 10	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, dyskusja, prezentacja, wniosek o uwolnienie GMO
<b>W15</b>	Zna i rozumie problem lekooporności, w tym lekooporności wielolekowej.	C.W40	Wykład 3 Ćwiczenia 6	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, dyskusja, prezentacja, analiza szczepów M. tuberculosis, MDR
<b>W16</b>	Zna zasady promocji zdrowia, jej zadania i główne kierunki działania, ze szczególnym uwzględnieniem znajomości roli elementów zdrowego stylu życia.	D.W14	Wykład 7 Ćwiczenia 13 Ćwiczenia 14	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, dyskusja, analiza zmian w trakcie udomowienia, opis roślinnych substancji czynnych.
<b>W17</b>	Zna zasady pracy w zespole.	D.W18	Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 9 Ćwiczenia 17 Ćwiczenia 18	Prezentacja Dyskusja	Wspólne projekty, dyskusja oksfordzka.
<b>U1</b>	Potrafi oceniać szkodliwość dawki promieniowania jonizującego i stosować się do zasad ochrony radiologicznej.	B.U2	Wykład 6 Ćwiczenia 11 Ćwiczenia 12	Zaliczenie, Egzamin Praca domowa	Test, ocena dawki optymalnej, obliczenie dawki zagrażającej życiu, szacowanie częstości mutacji punktowych.
<b>U2</b>	Potrafi korzystać z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi internetowych.	B.U10	Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 6 Ćwiczenia 7 Ćwiczenia 8 Ćwiczenia 10	Zaliczenie, Egzamin Praca domowa	Analiza informacji na wybrany temat, sporządzanie prostych analiz

U3	Potrafi dobierać odpowiedni test statystyczny, przeprowadzać podstawowe analizy statystyczne, posługiwać się odpowiednimi metodami przedstawiania wyników, interpretować wyniki metaanalizy i przeprowadzać analizę prawdopodobieństwa przeżycia.	B.U11	Wykład 1 Wykład 2 Wykład 8 Wykład 9 Wykład 10 Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 3 Ćwiczenia 15 Ćwiczenia 16	Zaliczenie, Egzamin Praca domowa	Wykonanie obliczeń statystycznych, określenie wielkości próby, zastosowanie testów w programach STATISTICA i R.
U4	Potrafi planować i wykonywać proste badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski.	B.U13	Wykład 1 Wykład 2 Wykład 6 Wykład 8 Wykład 10 Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 8 Ćwiczenia 13 Ćwiczenia 16	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, projekt doświadczenia z zakresu analizy genów, analizy cech ilościowych, analiza wyników otrzymanych na podstawie danych w bazach genetycznych.
U5	Potrafi oceniać zagrożenia środowiskowe i posługiwać się podstawowymi metodami pozwalającymi na wykrycie obecności czynników szkodliwych (biologicznych i chemicznych) w biosferze.	C.U6	Wykład 1 Wykład 5 Wykład 7 Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 10 Ćwiczenia 13	Zaliczenie Egzamin Praca domowa	Test, ocena zagrożeń utraty bioróżnorodności, dobór metod identyfikacji GMO w środowisku.
U6	Potrafi wykazywać odpowiedzialność za podnoszenie swoich kwalifikacji i przekazywanie wiedzy innym.	D.U16	Wykład 1-10 Ćwiczenia 1-20	Zaliczenie Praca domowa	Udział w dyskusji, prezentacje
U7	Potrafi krytycznie analizować piśmiennictwo medyczne, w tym w języku angielskim, i wyciągać wnioski.	D.U17	Wykład 1-10 Ćwiczenia 1-20	Zaliczenie Praca domowa	Analiza wybranych prac naukowych. Projekt publikacji.
Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się: np.: K_AW04++; K_B.W06+++; K_B.W13+++; K_B.W14++; K_B.W18++; K_B.W26+++; K_B.W29+++; K_C.W01+++; K_C.W02+++; K_C.W03+++; K_C.W04++; K_C.W05+++; K_C.W06+++; K_C.W10+++; K_C.W40++; K_D.W14+++; K_D.W18++; K_B.U02+++; K_B.U10+++; K_B.U11+++; K_B.U13+++; K_C.U06++; K_D.U16+++; K_D.U17+++.					

#### Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe

1. ExPaSy. Bioinformatics Resource Portal. Baza danych. Dostęp: <https://www.expasy.org>
2. Genetically Modified Organisms. European Commission. Dostęp: [https://ec.europa.eu/food/plant/gmo\\_en](https://ec.europa.eu/food/plant/gmo_en)
3. Jarygin W. 2003. Biologia. Podręcznik dla studentów kierunków medycznych.
4. Mutant Varieties Database IAEA. Dostęp: <https://www.iaea.org/resources/databases/mutant-varieties-database>
5. NCBI. National Centre for Biotechnology Information. Baza danych. Dostęp: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
6. Nesse RM et al. 2010. Making evolutionary biology a basic science for medicine. PNAS 307: 1800-1807.
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](https://ec.europa.eu/28urostat/cache/infographs/qol/index_en.html)
10. Tree of Life web project. Dostęp: <http://tolweb.org/tree/>
11. Zielinski R, Polok K. 2020. Materiały z biologii medycznej dla studentów I 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	-	-	20 h
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	-	10 h	-
Udział w ćwiczeniach / ćwiczeniach laboratoryjnych	-	-	40 h
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	-	10 h	-
Udział w konsultacjach	2 h	-	-
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	-	30 h	-
Udział w egzaminie / zaliczeniu	8 h	-	-
<b>Sumaryczne obciążenie pracą student</b>	<b>10 h/ 0,3 pkt. ECTS</b>	<b>50 h/ 1,7 pkt. ECTS</b>	<b>60 h/ 2 pkt. ECTS</b>
<b>Punkty ECTS za przedmiot</b>	<b>4 pkt. ECTS</b>		
<b>Informacje dodatkowe, uwagi</b>			
<p><i>Student ma na bieżąco dostęp do wszystkich materiałów wykładowych i ćwiczeniowych oraz swojej punktacji na stronie <a href="https://www.matgen.pl">https://www.matgen.pl</a>. Student ma dostęp do e-konsultacji.</i></p>			