

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)¹
OPIS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	<i>Biologia i Genetyka</i>	
1012/UTH/WNMinoz/P/1/ST/A02		<i>Biology and Genetics</i>	
Język wykładowy	<i>Polski</i>		
Rok akademicki	<i>2024/2025</i>		
Kierunek w zakresie	<i>Kosmetologia</i>		
Poziom studiów	<i>Studia pierwszego stopnia</i>		
Profil studiów	<i>Praktyczny</i>		
Forma studiów	<i>Stacjonarne</i>		
Semestr/ semestry	<i>I zimowy</i>		
Przynależność do grupy zajęć	<i>Moduł A: Grupa zajęć podstawowych</i>		
Status przedmiotu	<i>Obowiązkowy</i>		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
	Wykład	20 h	3 ECTS
	Ćwiczenia	20 h	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów²	<i>Kształtuje umiejętności praktyczne w tym zintegrowanie umiejętności z zakresu biologii i genetyki z praktycznym wykorzystaniem nowoczesnych technologii molekularnych w kosmetologii.</i>	
	z dyscypliną³	<i>Nauki o zdrowiu</i>	
Forma nauczania⁴	<i>Tradycyjna: zajęcia w siedzibie Uczelni</i>		
Wymagania wstępne	<i>Zgodnie z postępowaniem rekrutacyjnym.</i>		
Jednostka prowadząca	<i>Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu</i>		
Koordinator	<i>Kornelia Polok, Dr</i>		
Adres strony internetowej pjo	<i>https://wnminoz.uniwersytetradom.pl/</i>		
Adres e-mail koordynatora	<i>k.polok@uthrad.pl</i>		

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

<p>Cel kształcenia:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przekazanie wiedzy z zakresu biologii, biologii molekularnej genetyki wybranych grup organizmów oraz człowieka będącej naukowo-technologiczną podstawą dla kosmetologii. 2. Poznanie podstaw genetyki, która dostarcza narzędzi w nowoczesnej kosmetologii molekularnej. 3. Zrozumienie wpływu czynników środowiskowych i stylu życia na jakość życia. 4. Nabycie umiejętności krytycznej analizy danych, prowadzenia prostych eksperymentów oraz stosowania testów statystycznych. 5. Nabycie umiejętności pracy w grupie, prowadzenia dyskusji i prezentowania wybranych zagadnień.
<p>Treści programowe. Wykłady⁵</p>	<p>Wykłady: 20 h prowadzonych jako 10 wykładów po 2 h. Wykłady poprzedzają ćwiczenia.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W01. Komórka i cykl życiowy. Teoria komórkowej budowy organizmów. Budowa komórki prokariotycznej i eukariotycznej, rozmiary komórek. Struktury komórkowe: błony biologiczne, mitochondria, liposomy. Budowa jądra komórkowego: nukleoplazma, błona jądrowa, chromatyna, jąderko. Teoria endosymbiozy: pochodzenie chloroplastów, mitochondriów i jądra komórkowego. Cykl życiowy komórki: regulacja cyklu, mitoza, mejoza. Organizmy modelowe w badaniach biologicznych. 2. W02. Genetyka mendlowska. Definicja i zastosowania w biologii człowieka, przemyśle farmaceutycznym, spożywczym. Podstawowe pojęcia genetyczne: gen, allel, SNP, locus, fenotyp, genotyp, polimorfizm, homo i heterozygota, dominacja i recesywność. I i II prawo Mendla: mejotycznej uwarunkowania praw Mendla, analiza doświadczeń mendla na grochu. Dziedziczenie mendlowskie u człowieka. Rozwinięcie mendelizmu: allele wielokrotne, kodominacja na przykładzie grup krwi. Współdziałanie genów na przykładzie fenotypu bombajskiego. Analiza rodowodów: terminologia, przykłady. 3. W03. Chromosomowa teoria dziedziczości. Chromosom: budowa chromosomu, liczba chromosomów, haploidy, diploidy, liczba podstawowa. Ploidalność: euploidy i aneuploidy. Kariotyp. Chromosomopatie u człowieka. Chromosomy płci. Determinacja płci u <i>Drosophila melanogaster</i> i u człowieka. Sprzężenie z płcią na przykładzie hemofilii. Rozchodzenie się genów leżących na jednym chromosomie podczas mejozy. Sprzężenie genów całkowite i częściowe: rozszczepienia. Crossing-over: definicja, formowanie się mostów, efekty. Pojęcie odległości genetycznej. Mapy genetyczne. 4. W04. Struktura materiału genetycznego. Kwasy nukleinowe: budowa chemiczna, nazewnictwo, szlaki syntezy, struktura przestrzenna, formy. Wiroidy. Wirusy: cechy, materiał genetyczny, przykłady. Organizacja materiału genetycznego u Prokariota: chromosom bakteryjny, białka histonopodobne, plazmidy. Struktura materiału genetycznego Eukariota: budowa chromatyny, histony, nukleosom, włókno 30 nm, białka SMC, poziomy upakowania DNA. 5. W05. Geny i genomy. Definicja genu. Budowa i ewolucja genów u różnych grup organizmów. Rodziny genów. Genomy. Wielkość genomu. Organizacja genomu u wybranych grup bakterii, grzybów, roślin. Kolinearność i syntenia. Budowa genomu człowieka. Mobilome. Genokosmetyki. 6. W06. Replikacja DNA in vivo i in vitro. Centralny Dogmat Biologii Molekularnej w wersji Crick'a. Uproszczenie Watsona. Przepływ poziomy i pionowy. Replikacja DNA: model semikonserwatywny, kierunek replikacji, fragmenty Okazaki, etapy replikacji in vivo. Reakcja PCR. Metody sekwencjonowania. Hybrydyzacja kwasów nukleinowych. Wektory i biblioteki. NGS, WGS. 7. W07. Ekspresja informacji genetycznej. Transkrypcja; polimerazy RNA, inicjacja, czynniki transkrypcyjne i promotory. Dojrzwienie mRNA u Eukariota, spliceosom. Translacja: rola rybosomów, tRNA. Kod genetyczny. Struktura białek. 8. W08. Mutageneza i jej wykorzystanie. Mutacje jako źródło zmienności. Podział mutacji. Tolerancja laktozy. Uszkodzenia DNA. Mechanizmy naprawy. Czynniki mutagenne fizyczne i chemiczne. Mutagenne działanie promieniowania jonizującego, siwert. Efekty bezpośrednie i długotrwałe katastrofy w Czarnobyliu. Mutageny chemiczne: czynniki alkilujące, interkalujące, analogi zasad, spektrum mutacji. Efekty somatyczne i genetyczne działania mutagenu. Chimery. Mutageneza indukowana w żywieniu człowieka i produkcji kosmetyków. 9. W09. Ewolucja diety i nutrigenomika. Wpływ diety na śmiertelność. Dieta w różnych okresach ewolucji człowieka. Gotowanie jako adaptacja. Rewolucja neolityczna i jej znaczenie. Udomowienie. Zróżnicowanie gatunkowe diety człowieka. Zmiana diety człowieka współczesnego. Gatunki alternatywne jako źródło błonnika i białka. Nutrigenomika. Molekularne podstawy żywienia: otyłość, znaczenie metioniny, NAFDL. 10. W10. Organizmy modyfikowane genetycznie (GMO). Wsparcie dla GMO w Europie. Definicja GMO. Otrzymywanie GMO: organizm transformowany i transgeniczny, techniki transferu genów, efekty na poziomie genomu. Wykorzystanie GMO w medycynie, przemyśle i rolnictwie. Zagrożenia środowiskowe, zdrowotne, ekonomiczne. Inżynieria genetyczna w kosmetologii.

Ćwiczenia: 20 h prowadzonych jako 10 ćwiczeń po 2 h.

Celem ćwiczeń jest poszerzenie wiedzy wykładowej, przedstawienie praktycznych zagadnień związane z tematyką omawianą na wykładzie, dyskusja.

Tematyka ćwiczeń

1. **C01. Komórka i cykl życiowy. Pochodzenie komórek. Charakterystyka Archaea i Eubacteria. Komórka Pro- i Eukariota. Pochodzenie jądra komórkowego. Cykl życiowy komórki. Fazy cyklu życiowego. Obserwacja i symulacja faz mitozy i mejozy z uwzględnieniem zmian zawartości DNA. Zapoznanie się z bazą NCBI na podstawie analizy danych dla organizmów modelowych.**
2. **C02. Genetyka mendlowska. Dziedziczenie cech uwarunkowanych jednogenowo u różnych grup organizmów, analiza rozszczepień w krzyżówkach jedno i wielopunktowych, ocena prawdopodobieństwa wystąpienia danej cechy. Rozwinięcie mendelizmu. Kodominacja i niepełna dominacja. Allele wielokrotne: częstość alleli w populacji, polimorfizm, dziedziczenie barwy kwiatów. Współdziałanie genów: addytywne komplementacja, współdziałanie genów dominujących, recesywna epistaza, epistaza genów dominujących.**
3. **C03. Chromosomowa teoria dziedziczności. Chromosom metafazowy. Kariotyp. Ploidalność. Sprzężenie z płcią. Determinacja płci u ssaków. Dziedziczenie sprzężone z płcią na przykładzie D. melanogaster. Rozszczepienia w przypadku sprzężenia genów całkowitego i częściowego. Obliczanie odległości genetycznej. Wykorzystanie odległości genetycznej do oceny prawdopodobieństwa wystąpienia danej kombinacji cech.**
4. **C04. Struktura materiału genetycznego. Składniki kwasów nukleinowych: porównanie DNA i RNA. Synteza nukleotydów w komórce. Obliczanie zawartości kwasów nukleinowych w próbce. Analiza struktury i właściwości RNA. Właściwości DNA. Sekwencje nukleotydowe w bazach danych. Pojęcie nici sensownej i antysensownej. Struktura rekordu sekwencji nukleotydowej w bazie NCBI. Ewolucja sekwencji DNA: ortologi i paralogi.**
5. **C05. Geny i genomy. Koncepcja genu. Geny różnych organizmów w bazach danych. Geny człowieka w bazie OMIM. Poszukiwanie homologów wybranych genów. Metody analizy genów. Metody analizy genomów. Identyfikacja rodzin genów. Wartość C i analiza wartości C. Genom jądrowy i mitochondrialny człowieka.**

KOŁOKWIUM 01: Wykłady W01-W05, Ćwiczenia C01-C05 (po ćwiczeniu C05)

6. **C06. Replikacja in vivo i in vitro. Replikacja DNA: chemizm, dokładność kopiowania, startery RNA, kierunek replikacji. Reakcja PCR: etapy reakcji PCR, specyfika reakcji, temperatura topnienia i obliczanie temperatury przyłączania starterów, stężenia składników reakcji PCR. Odmianny reakcji PCR: standardowa, RT-PCR, qPCR. Sekwencjonowanie DNA metodą Sangera, odczyt chromatogramów.**
7. **C07. Ekspresja informacji genetycznej. Transkrypcja DNA: analiza przebiegu transkrypcji, polimerazy RNA. Pojęcie ORF, wyznaczanie ORF dla danej sekwencji, ORFfinder. Odwrotna transkrypcja, projektowanie cDNA. Translacja: analiza przebiegu translacji. Kod genetyczny: krytyczna analiza doniesień medialnych. Struktura białek: analiza struktury I- i II-rzędowej dla wybranych sekwencji. Analiza właściwości fizyko-chemicznych za pomocą ProtParam. BN**
8. **C08. Mutagenезa i jej wykorzystanie. Analiza mutacji punktowych na poziomie DNA i białka. Szacowanie częstości mutacji punktowych. Mutacje chromosomowe strukturalne. Mutacje chromosomowe liczbowe. Mutagenезa indukowana. Środki mutagenne i ich efektywność. Środki mutagenne w środowisku człowieka: wykrywanie i zapobieganie skutkom ich działania. Znaczenie mutagenезy w przemyśle kosmetycznym.**
9. **C09. Ewolucja diety i nutrigenomika. Jak zmieniła się dieta Homo sapiens? Wpływ czynników klimatycznych, indeks glikemiczny, dieta paleolityczna, dieta neolityczna, dieta współczesna. Współczesne zwyczaje żywieniowe a przystosowanie ewolucyjne. Genotyp oszczędny. Genotyp prozapalny. Choroby związane z brakiem przystosowania. Zioła i ich wykorzystanie: substancje czynne, mikroskładniki. Nutrigenetyka, nutrigenomika: definicje, podstawowe założenia, dieta a stabilność genomu.**
10. **C10. GMO. Organizmy transgeniczne: historia modyfikacji genetycznych, definicje biologiczne, definicje prawne. GMO w bazach danych: analiza modyfikowanych cech i modyfikowanych gatunków. Zagrożenia dla bioróżnorodności. Metody otrzymywania GMO: transformacja i transdukcja. Dziedziczenie transgenów. Wykorzystanie GMO w medycynie: rośliny jako bioreaktory, szczepionki na bazie GMO.**

KOŁOKWIUM 02: Wykłady W06-10 Ćwiczenia C06-C10 (po ćwiczeniu 10)

**Treści programowe:
Ćwiczenia**

<p>Metody dydaktyczne:⁶</p>	<p>1. Wykład</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną. • Wykład problemowy. • Wykład konwersatoryjny. <p>2. Ćwiczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykorzystanie symulacji komputerowych, narzędzi bioinformatycznych, internetowych baz danych do poszukiwania danych, przeprowadzania analiz i wyciągania wniosków. • Rozwiązywanie zadań i problemów genetycznych, praca samodzielna i grupowa. • Metoda doświadczalna, przeprowadzanie prostych analiz, obserwacja, analiza wyników i wyciąganie wniosków. • Metoda stolików eksperckich. • Metoda okrągłego stołu. • Wykorzystanie narzędzi internetowych do samodzielnego sprawdzania nabytych umiejętności. <p>3. Praca samodzielna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studiowanie wykładów, protokołów ćwiczeń i literatury. • Dobrowolne wykonanie zleczanych zadań domowych. • Przygotowanie prezentacji i projektów.
<p>Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się:</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>1. Wykład</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocena z wykładu jest oceną z egzaminu. <p>2. Ćwiczenia</p> <p>Obecności</p> <p>A. Zgodnie z art. 18, punktem 4 regulaminu studiów w UTH dla studentów pierwszego roku oraz jednolitych studiów magisterskich wykłady i ćwiczenia są obowiązkowe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obecność studentów na wykładach może być kontrolowana za pomocą listy obecności. Studenci mają możliwość zadawania pytań w trakcie wykładu. • Obecność na wszystkich ćwiczeniach jest obowiązkowa. W przypadkach losowych możliwe jest „odpracowanie” nieobecności z inną grupą po uprzednim powiadomieniu prowadzącego. • Wszystkie nieobecności należy usprawiedliwiać. W trybie stacjonarnym nieobecności powyżej 20% skutkują powiadomieniem Biura Obsługi Studentów. <p>Zasady zaliczania</p> <p>A. W celu zaliczenia przedmiotu należy uzyskać 36 punktów na 60 możliwych do uzyskania. Przyznane punkty można sprawdzać na stronie https://www.matgen.pl.</p> <p>B. Punkty w semestrze można uzyskać za:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kolokwia — maksymalnie 50 punktów (2 x 25 pkt.); kolokwia oparte są na zagadnieniach podanych na końcu każdego wykładu, daty kolokwiów, tryb (zdalny live, asynchroniczny, stacjonarny) oraz zakres materiału są podane na stronie kursu: https://www.matgen.pl. Kolokwia przeprowadzane są za pomocą platformy MS Forms w siedzibie uczelni w obecności prowadzącego. • Aktywność na ćwiczeniach, udział w dyskusji, wykonanie prostych zadań, rozwiązywanie problemów w trakcie ćwiczeń (max. 1 pkt/ćwiczenia). • 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 zaznaczone będą zaznaczone w poszczególnych protokołach ćwiczeń. • Samodzielne przygotowanie prezentacji (max. 5 pkt.). <p>C. Pytania na kolokwiach mogą mieć formę:</p> <ul style="list-style-type: none"> • testu jednokrotnego wyboru (SCQ), • testu tak/nie, • pytań z luką, • pytań krótkich odpowiedzi (SSQ), • pytań otwartych, w tym zagadnienia do opracowania, • zadań w tym obliczeniowych.

<p>Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się:</p>	<p>D. Prezentacje przygotowywane są indywidualnie. Każdy student może przygotować jedną prezentację w semestrze.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentacje powinny zawierać: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Stronę tytułową z imieniem i nazwiskiem – 1 pkt. ➤ 15 stron opracowania merytorycznego zawierającego cel opracowania, opis problemu na tle literatury (state of the art.), podsumowanie z wnioskami – 3 pkt. ➤ Spis literatury w formacie: Autor(rzy). Rok. Tytuł pracy. Czasopismo. Tom. Strony. Dostęp w przypadku dostępu on line. Dla książek podajemy miejsce wydania i wydawcę – 1 pkt. ➤ Niedopuszczalne jest korzystanie ze źródeł popularnych typu Medonet etc. • Prezentacje należy podpisać nazwiskiem i imieniem. • Prezentacje należy przesłać w pliku Power Point lub pdf. • Niezastosowanie się do formatu będzie skutkowało obniżeniem punktacji. <p>E. Wszystkie punkty ważą tyle samo. Nie przewiduje się punktów ujemnych. Nie ma limitu punktów za aktywność.</p> <p>F. Punkty ponad 60 są dopisywane do punktacji z egzaminu.</p> <p>3. Egzamin</p> <p>Przedmiot kończy się egzaminem. Uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń w semestrze jest warunkiem koniecznym przystąpienia do egzaminu.</p> <p>A. Egzamin ma postać pisemną. Maksymalna liczba punktów za egzamin wynosi 50.</p> <p>B. Pytania egzaminacyjne są opracowywane w oparciu o materiały wykładowe i ćwiczeniowe. Mogą one mieć formę:</p> <ul style="list-style-type: none"> • testu jednokrotnego wyboru, testu tak/nie, prawda/fałsz; • pytań krótkiej odpowiedzi oraz pytań z luką, • pytań otwartych, zagadnień do opracowania, • zadań obliczeniowych; <p>C. Przy każdym pytaniu podana jest możliwa liczba punktów do zdobycia. Po zakończeniu egzaminu udostępniany jest klucz z prawidłowymi odpowiedziami.</p> <p>D. Egzamin przeprowadzany jest przy pomocy platformy MS Forms w siedzibie uczelni w obecności prowadzącego.</p> <p>E. Termin zerowy nie jest przewidywany.</p>
<p>Sposób obliczania oceny końcowej:</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> <p>1. Ćwiczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3,0 (dostateczny) - — 36-42 pkt. • 3,5 (dostateczny plus) — 43-48 pkt. • 4,0 (dobry) — 49-54 pkt. • 4,5 (dobry plus) — 55-58 pkt. • 5,0 (bardzo dobry) — 59-60 pkt. <p>2. Wykład i Egzamin</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3,0 (dostateczny) - — 30-35 pkt. • 3,5 (dostateczny plus) — 36-40 pkt. • 4,0 (dobry) — 41-44 pkt. • 4,5 (dobry plus) — 44-47 pkt. • 5,0 (bardzo dobry) — 48-50 pkt.

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 / (K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU) i stopień osiągnięcia	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	<i>Zna i rozumie podstawowe zagadnienia w zakresie biologicznych, w tym genetycznych podstaw procesów komórkowych i molekularnych istotnych w kosmetologii.</i>	<i>K.WG01 +++</i>	<i>Wykład 1-10 Ćwiczenia 1-10</i>	<i>Zaliczenie na ocenę Egzamin</i>	<i>Test, prezentacje, protokoły ćwiczeń, prace domowe.</i>
W2	<i>Zna i rozumie znaczenie mutagenyzy i inżynierii genetycznej w tworzeniu surowców o zwiększonej użyteczności w produkcji kosmetyków. Zna zagrożenia związane z produktami GMO.</i>	<i>K.WG04 ++</i>	<i>Wykład 8 Wykład 9 Wykład 10 Ćwiczenia 8 Ćwiczenia 9 Ćwiczenia 10</i>	<i>Zaliczenie na ocenę Egzamin</i>	<i>Test, analiza metod doskonalenia produktów kosmetycznych, prezentacje</i>
W3	<i>Zna i rozumie najważniejsze problemy z zakresu genetyki, biologii komórki oraz ich znaczenie w nowoczesnej kosmetologii.</i>	<i>K.WG06 ++</i>	<i>Wykład 1-10 Ćwiczenia 1-10</i>	<i>Zaliczenie na ocenę Egzamin</i>	<i>Test, prezentacje, protokoły ćwiczeń, wykonanie zleconego zadania.</i>
W4	<i>Zna i rozumie genetyczne uwarunkowania składu chemicznego produktów roślinnych, zwierzęcych, metody modyfikacji i utrwalania pożądanych cech.</i>	<i>K.WG08 +++</i>	<i>Wykład 2 Wykład 5 Wykład 4 Wykład 10</i>	<i>Zaliczenie na ocenę Egzamin</i>	<i>Test, analiza dziedziczenia wybranych cech roślin, analiza metod zmiany składu substancji czynnych.</i>
W5	<i>Rozumie wpływ społecznych i cywilizacyjnych zmian na bioróżnorodność, styl życia społeczności lokalnych oraz związane z tym zagrożenia.</i>	<i>K.W14 ++ K.WG18 ++</i>	<i>Wykład 9</i>	<i>Zaliczenie na ocenę Egzamin</i>	<i>Test, rola narzędzi molekularnych w produkcji kosmetyków, analiza zmian bioróżnorodności, praca domowa.</i>
U1	<i>Potrafi zastosować podstawowe techniki molekularne do identyfikacji surowców kosmetycznych, potrafi zmienić skład surowców przy pomocy metod genetycznych oraz zna narzędzia informatyczne umożliwiające projektowanie kosmetyków.</i>	<i>K.UW02 +++</i>	<i>Ćwiczenia 1 Ćwiczenia 2 Ćwiczenia 3 Ćwiczenia 6 Ćwiczenia 7 Ćwiczenia 8 Ćwiczenia 10</i>	<i>Zaliczenie na ocenę Egzamin</i>	<i>Projekt reakcji PCR, projekt starterów, analiza zbieżności sekwencji nukleotydowych, znajomość NCBI i ExPaSy, praca domowa.</i>
U2	<i>Potrafi przeprowadzić proste doświadczenie genetyczne, oraz przygotować publikację opisującą wyniki, potrafi przeprowadzić dyskusję wyników na tle literatury.</i>	<i>K.UW04 +++</i>	<i>Ćwiczenia 1-10</i>	<i>Zaliczenie na ocenę Egzamin Prace domowe</i>	<i>Projekt doświadczenia genetycznego, projekt notyfikacji o uwolnienie GMO, praca domowa..</i>
K1	<i>Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy genetycznej w poprawie jakości surowców kosmetycznych, a także w przewidywaniu efektów swoich działań.</i>	<i>K.K03 +++</i>	<i>Wykład 1-10 Ćwiczenia 1-107</i>	<i>Ocena opisowa</i>	<i>Dyskusja, ocena 360°, samoocena w tym portfolio.</i>

Literatura i pomoce naukowe⁸

Literatura podstawowa

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
3. Mutant Varieties Database IAEA. Dostęp: <https://www.iaea.org/resources/databases/mutant-varieties-database>
4. NCBI. National Centre for Biotechnology Information. Baza danych. Dostęp: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
5. Polok K.: Genetyka i ewolucja. Zadania i problemy. Wyd. SQL Olsztyn 2022. Wersja elektroniczna 2011. Dostęp: <https://zenodo.org/record/1254549>
6. Tree of Life web project. Dostęp: <http://tolweb.org/tree/>
7. Węgleński P. 2020. Genetyka molekularna. PWN. Wydanie VI. ISBN: 978-83-01-14744-0
8. Zielinski R, Polok K. 2023. Materiały z genetyki dla studentów I roku kierunku Kosmetologia. Dostęp: <https://www.matgen.>

Inne pomoce naukowe

1. Sala audiowizualna z dostępem do rzutnika podłączonego do komputera z Internetem.
2. Indywidualne stanowiska komputerowe podłączone do Internetu.
3. Rzutnik multimedialny.
4. Sprzęt laboratoryjny i dostęp do laboratorium molekularnego.

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 wykładzie			20 h
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	-	-	20 h
Udział w konsultacjach	10 h	-	-
Przygotowanie się do wykładów/ćwiczeń/seminariów/ Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	-	40 h	-
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	10 h/ 0,2 ECTS	40 h/ 1,4 ECTS	40 h/ 1,34 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS ¹⁰		

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 do kontaktu ze studentami: polokkornelia@gmail.com