***Załącznik do uchwały nr 546 Senatu UŁ***

***z dnia 14 czerwca 2019 r.***



**Program studiów dla kierunku GENETYKA,**

**studia II-go stopnia**

1. **Kierunek:**

genetyka

1. **Zwięzły opis kierunku:**

Za twórcę genetyki uważa się czeskiego zakonnika Grzegorza Mendla, który w 1866 r. odkrył podstawowe prawa przekazywania cech dziedzicznych i postawił hipotezę istnienia jednostek dziedziczności, które dziś nazywamy genami. Współczesna genetyka rozwinęła się dzięki wykorzystaniu zdobyczy chemii i fizyki oraz szybkiemu doskonaleniu narzędzi badawczych i wyposażenia laboratoriów. Przełomowym osiągnięciem w genetyce, stanowiącym jednocześnie jedno z największych odkryć w historii nauki, było odkrycie w 1953 r. struktury DNA (kwasu deoksyrybonukleinowego) przez Jamesa Watsona i Francisa Cricka, co doprowadziło w kolejnych latach do rozszyfrowania kodu genetycznego. Badania prowadzone w zakresie biochemii oraz genetyki wirusów i mikroorganizmów pozwoliły na wyjaśnienie chemicznej natury genu, procesów mutacji, mechanizmu działania genów, biosyntezy białka oraz innych procesów metabolicznych. Powstał nowy dział nauki − genetyka molekularna, a w niej od połowy lat 70. XX wieku nowy kierunek − inżynieria genetyczna, która stwarza ogromne możliwości praktycznego wykorzystania osiągnięć genetyki w biologii, mikrobiologii, medycynie, hodowli roślin i zwierząt, a także w ochronie środowiska.

 Studia na kierunku genetyka, oferowane przez Uniwersytet Łódzki, są jedynymi tego typu w Polsce. Na innych uczelniach, w tym także dotychczas na Uniwersytecie Łódzkim, kształcenie w zakresie genetyki odbywa się na kierunku biologia w ramach specjalności, np. genetyka ewolucyjna (Uniwersytet Gdański), genetyka i biologia rozrodu (Uniwersytet Jagielloński) czy genetyka i biologia eksperymentalna (Uniwersytet Wrocławski). Studia drugiego stopnia na kierunku genetyka pozwalają na uzyskanie rzetelnej i szczegółowej wiedzy o cytogenetyce i genetyce molekularnej człowieka, a także o strukturach i funkcjach kwasów nukleinowych człowieka, zwierząt i roślin. Duża liczba zajęć o charakterze praktycznym pozwala na wykształcenie cennych umiejętności, w tym szczególnie: identyfikowania i analizy struktury genomu człowieka, zwierząt, roślin i bakterii oraz wykorzystywania danych z zakresu genetyki molekularnej w biologii, biochemii, nauce o ewolucji, biogeografii i ochronie środowiska.

1. **Poziom studiów:** drugi
2. **Profil:** ogólnoakademicki
3. **Forma studiów:** stacjonarne
4. **Zasadnicze cele kształcenia:**
	* Przekazanie szerokiej wiedzy o cytogenetyce i genetyce molekularnej człowieka.
	* Przekazanie szerokiej wiedzy o procesach biochemicznych związanych z funkcją genomów zwierząt, roślin i bakterii.
	* Wykształcenie umiejętności identyfikowania i analizy struktury genomu człowieka, zwierząt, roślin i bakterii.
	* Wykształcenie umiejętności wykorzystywania danych z zakresu genetyki molekularnej w biologii, biochemii, nauce o ewolucji, biogeografii i ochronie środowiska.
5. **Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:** magister
6. **Po kierunku genetyka absolwent może znaleźć zatrudnienie w:**
	* placówkach naukowo-badawczych związanych z ochroną zdrowia i środowiska,
	* ośrodkach hodowli roślin i zwierząt,
	* laboratoriach medycyny sądowej.

Absolwent kierunku genetyka może także znaleźć zatrudnienie jako ekspert do spraw genetyki w różnych instytucjach: szpitalach, poradniach, placówkach naukowo-badawczych i diagnostycznych oraz jako nauczyciel biologii po zaliczeniu dodatkowego kształcenia dla nauczycieli. Ponadto może kontynuować kształcenie i prowadzenie badań naukowych w szkołach doktorskich.

Poniżej przedstawiamy przykładowe zawody, które absolwent kierunku GENETYKA może wykonywać bezpośrednio po ukończeniu studiów, bądź po zdobyciu odpowiednich certyfikatów w przypadku zawodów, które takich dodatkowych kwalifikacji wymagają.

|  |
| --- |
| Wybrane zawody i grupy zawodów - Klasyfikacja zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy z dnia 7 sierpnia 2014 r. – tekst jednolity (Dz.U. z 2018 r. poz. 227). |
| 21317 | Genetyk |
| 21310 | Pozostali biolodzy i pokrewni |
| 23101 | Nauczyciel akademicki - nauki biologiczne |
| 231009 | Nauczyciel akademicki - nauki medyczne |
| 232004 | Nauczyciel przedmiotów zawodowych medycznych |
| 233001 | Nauczyciel biologii |
| 235917 | Korepetytor |
| 235918 | Nauczyciel domowy |
| 243303 | Przedstawiciel medyczny |
| 332203 | Przedstawiciel handlowy |
| 334402 | Sekretarka medyczna |

1. **Wymagania wstępne, oczekiwane kompetencje kandydata.**

wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne w zakresie nauk biologicznych, medycznych, rolniczych, leśnych lub weterynaryjnych na poziomie studiów I stopnia z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych lub dyscypliny nauk biologicznych

1. **Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się:**
* dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych
* dyscyplina: nauki biologiczne – dyscyplina wiodąca 96%

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **dziedzina** | **dyscyplina** | **Udział %** |
| **Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych** | Nauki biologiczne | 95%  |
| **Dziedzina nauk społecznych i humanistycznych** | Filozofia/etykaDo wyboru (*student wybiera w ramach „zajęć ogólnouczelnianych” przedmioty z dziedzin nauk społecznych lub humanistycznych*)  | 2,5% 2,5% |

1. **Kierunkowe efekty uczenia się wraz z odniesieniem do składnika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia dla poziomu 7 PRK**

Objaśnienie oznaczeń symboli: 04B-2A oznaczenie kierunkowych efektów uczenia się dla kierunku Genetyka, profil ogólnoakademicki, studia drugiego stopnia, na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska UŁ (*Zgodnie z Uchwałą nr 290 Senatu UŁ z dnia 26 listopada 2018r*). Następnie, po podkreśleniu, literowe oznaczenie grupy efektów: W - kategoria wiedzy, U - kategoria umiejętności, K - kategoria kompetencji oraz dwie cyfry oznaczające numer efektu uczenia się. Oznaczenia kodu składnika opisu PRK są zgodne z załącznikiem do rozporządzenia MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218): P7S = poziom 7, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego: WG = wiedza - głębia i zakres, WK = wiedza – kontekst, UW = umiejętności – wykorzystanie wiedzy, UK = umiejętności – komunikowanie się, UO = umiejętności – organizacja pracy, UU = umiejętności – uczenie się, KK = kompetencje społeczne - ocena (krytyczna), KO = kompetencje społeczne – odpowiedzialność, KR = kompetencje społeczne - rola zawodowa

Absolwent studiów drugiego stopnia kierunku genetyka:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Symbol efektu uczenia się opisującego program studiów | **Efekt uczenia się opisujący program studiów** | Odniesienie do składnika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK |
|  | **WIEDZA** |  |
| 04G-2A\_W01 | wyjaśnia złożone zjawiska i procesy genetyczne | P7S\_WG |
| 04G-2A\_W02 | charakteryzuje struktury i funkcje kwasów nukleinowych  | P7S\_WG |
| 04G-2A\_W03 | opisuje metody inżynierii genetycznej  | P7S\_WG |
| 04G-2A\_W04 | wymienia dane genetyczne wykorzystywane w taksonomii roślin i zwierząt, filogenetyce i ochronie środowiska | P7U\_W, P7S\_WG |
| 04G-2A\_W05 | opisuje procesy odpowiedzialne za utrzymanie integralności genomów roślin, zwierząt i bakterii | P7U\_W, P7S\_WG |
| 04G-2A\_W06 | wyjaśnia podłoże genetyczne i biochemiczne chorób człowieka  | P7U\_W, P7S\_WG |
| 04G-2A\_W07 | stosuje metody statystyczne w analizie danych doświadczalnych  | P7S\_WG |
| 04G-2A\_W08 | wyjaśnia zasady planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych stosowanych w zakresie genetyki i biochemii | P7U\_W, P7S\_WG |
| 04G-2A\_W09 | wymienia procedury administracyjno-finansowe w pozyskiwaniu i rozliczaniu funduszy na realizację projektów naukowych oraz tworzeniu i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości  | P7U\_W, P7S\_WK |
| 04G-2A\_W010 | wyjaśnia zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania doświadczeń naukowych  | P7S\_WK |
| 04G-2A\_W011 | wyjaśnia podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego | P7S\_WK |
|  | **UMIEJĘTNOŚCI** |  |
| 04G-2A\_U01 | analizuje chromosomy człowieka | P7S\_UW |
| 04G-2A\_U02 | przeprowadza analizę zmienności genetycznej w oparciu o rozkład częstości genotypów i alleli  | P7S\_UW |
| 04G-2A\_U03 | analizuje związek danych molekularnych, biologicznych i geograficznych w celu tworzenia koncepcji filogeograficznych | P7U\_U, P7S\_UW |
| 04G-2A\_U04 | identyfikuje i projektuje sekwencje kwasów nukleinowych przy użyciu źródeł elektronicznych  | P7U\_U, P7S\_UW |
| 04G-2A\_U05 | wykorzystuje różne źródła informacji z poszanowaniem praw autorskich w przygotowaniu opracowania naukowego | P7S\_UW |
| 04G-2A\_U06 | przeprowadza analizy statystyczne z wykorzystaniem informatycznych technik obliczeniowych | P7S\_UW |
| 04G-2A\_U07 | przygotowuje i prezentuje pracę dyplomową | P7U\_U, P7S\_UW, P7S\_UK |
| 04G-2A\_U08 | samodzielnie planuje własną karierę zawodową lub naukową w obszarze genetyki | P7U\_U, P7S\_UU |
| 04G-2A\_U09 | doradza innym w zakresie samokształcenia | P7U\_U, P7S\_UU |
| 04G-2A\_U10 | współdziała z innymi i kieruje pracą grupy przy wykonywaniu prostych doświadczeń | P7S\_UO |
| 04G-2A\_U11 | posługuje się specjalistyczną terminologią w zakresie genetyki i biochemii w języku polskim i angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | P7S\_UK |
| 04G-2A\_U12 | debatuje na aktualnie zagadnienia w polskiej i angielskiej literaturze naukowej związanej z genetyką, medycyną i biotechnologią | P7U\_U, P7S\_UK |
|  | **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** |  |
| 04G-2A\_K01 | przestrzega zasad BHP | P7S\_KR |
| 04G-2A\_K02 | krytycznie studiuje literaturę związaną ze specjalnością naukową, w ramach której przygotowuje pracę dyplomową oraz zasięga opinii ekspertów w przypadku trudności | P7S\_KK |
| 04G-2A\_K03 | ocenia krytycznie ogólnodostępne informacje dotyczące modyfikowanych genetycznie organizmów | P7U\_K, P7S\_KK |
| 04G-2A\_K04 | wykazuje społeczną postawę absolwenta kierunku genetyka, w tym upowszechnia rzetelną i obiektywnej wiedzę na temat manipulacji genetycznych | P7S\_KO |
| 04G-2A\_K05 | działa w sposób przedsiębiorczy | P7S\_KO |
| 04G-2A\_K06 | dba o etos zawodu genetyka | P7U\_K, P7S\_KR |
| 04G-2A\_K07 | Docenia znaczenie wiedzy z zakresu nauk społecznych i humanistycznych dla rozwoju zawodowego | P7U\_K, P7S\_KK, P7S\_KO, P7S\_KR |

1. **Efekty uczenia się z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego**

Student z zakresu własności intelektualnej i prawa autorskiego osiąga następujące efekty uczenia się:

|  |  |
| --- | --- |
| **04G-2A\_W011** | wyjaśnia podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego |
| 04G-2A\_U05 | wykorzystuje różne źródła informacji z poszanowaniem praw autorskich w przygotowaniu opracowania naukowego |

1. **Wnioski z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy i otoczenia społecznego, wnioski z analizy wyników monitoringu karier zawodowych absolwentów oraz sprawdzone wzorce międzynarodowe przy jednoczesnym uwzględnieniu specyfiki kierunku**

Koncepcja kształcenia na kierunku genetyka zakłada, iż absolwenci tego kierunku nabędą niezbędną w życiu społecznym i gospodarczym wiedzę teoretyczną i praktyczną opartą o najwyższe standardy badań naukowych i będą specjalistami w zakresie genetyki. W procesie formułowania koncepcji i programu studiów na kierunku genetyka bardzo dużą rolę odgrywają liczni interesariusze zewnętrzni. W procesie formułowania i weryfikacji efektów uczenia się pośrednio uczestniczą pracodawcy zrzeszeni w Radzie Biznesu przy WBiOŚ. Członkowie Rady Biznesu zwracają uwagę nie tylko na efekty kierunkowe, ale również na konieczność uzyskania przez absolwentów efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych takich jak: umiejętność pracy w zespole, komunikatywność, wykształcenie odpowiednich postaw etycznych, umiejętność samodoskonalenia się przyszłego pracownika, jego motywacja do pracy i znajomość języków obcych. W związku z tym liczne zajęcia laboratoryjne polegają na wykonywaniu zadań w zespołach, co pozwala na uzyskiwanie kompetencji społecznych i przyjmowanie w nich roli lidera.

Do analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy w sposób istotny przyczyniają się wnioski płynące z projektu *Staż na Start oraz projektu BioLider dla studentów WBiOŚ UŁ*. Ze wstępnych obserwacji wynika, że studenci są dobrze przygotowani do wypełniania zadań stawianych przez opiekunów staży, otrzymują propozycje pracy po zakończeniu stażu oraz jeszcze w trakcie jego trwania, co potwierdza poprawność założonych efektów uczenia się.

Najcenniejsze dane na temat zapotrzebowania na określone kompetencje płyną z jednostek, z którymi Wydział BiOŚ współpracuje bezpośrednio. Dzięki tym kontaktom wzbogacono liczne przedmioty o nowe treści i zajęcia praktyczne kształcące odpowiednie umiejętności. Liczne prace dyplomowe wykonywane na potrzeby i we współpracy z tymi jednostkami pozwalają nie tylko kształcić odpowiednie umiejętności u studentów, ale także już w trakcie trwania studiów wykonywać prace dla tych jednostek. Studenci w zależności od wybranej przez siebie Katedry bądź Zakładu zdobywają umiejętności praktyczne w zakresie wiodących w danej jednostce tematów i prowadzonych współprac. Informacje wynikające ze współpracy z różnymi przedsiębiorstwami, szpitalami bądź jednostkami naukowymi zostają włączane do wielu przedmiotów prowadzonych na naszym Wydziale.

Zdefiniowane dla kierunku genetyka efekty uczenia się są zgodne z potrzebami rynku pracy, w szczególności w:

* + placówkach naukowo-badawczych związanych z ochroną zdrowia i środowiska,
	+ ośrodkach uprawy roślin i hodowli zwierząt,
	+ laboratoriach medycyny sądowej,
	+ w szpitalach, poradniach i placówkach diagnostycznych,

Jednostki, z którymi współpraca wpłynęła na ostateczny kształt programu studiów na kierunku genetyka to: Uniwersytet Medyczny w Łodzi - Klinika Psychiatrii Dorosłych; Uniwersytet Medyczny w Łodzi - Katedra Biochemii Medycznej; Uniwersytet Medyczny w Łodzi – Zakład Chemii i Biochemii Klinicznej; Katedra i Klinika Okulistyki II Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego i Samodzielny Publiczny Szpital Okulistyczny w Warszawie; Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi, Instytut Medycyny Pracy i inne.

1. **Związek kierunku studiów z Misją uczelni i jej strategią rozwoju**

Program studiów na kierunku GENETYKA odpowiada Misji i Strategii Uniwersytetu Łódzkiego, a tym samym założeniom strategii Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska UŁ. Kształcenie na kierunku GENETYKA uwzględnia uniwersalne wartości etyczne i europejskie tradycje akademickie, zasady demokracji oraz swobody dyskusji akademickiej.

Aktualna koncepcja kształcenia na kierunku GENETYKA wpisuje się w obecną Misję Uniwersytetu Łódzkiego, która zakłada budowanie doskonałości naukowej oraz, poprzez doskonałość dydaktyczną, umożliwienie osiągnięcia sukcesu swoim studentom, ich rozwój jako światłych i odpowiedzialnych obywateli, oddanych w swoim życiu czynieniu wspólnego dobra.

Koncepcja kształcenia powiązana jest z celami strategicznymi UŁ. Zakłada wykorzystanie najnowszego stanu wiedzy, dostosowanie oferty edukacyjnej do potrzeb społecznych, w tym potrzeb rynku pracy oraz oczekiwań kandydatów na studia i studentów. Program studiów odpowiada Strategii rozwoju Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska i jej celowi strategicznemu jakim jest doskonałość dydaktyczna – osiągana poprzez wysoką jakość kształcenia, rozwój naukowy, społeczny i zawodowy studentów oraz atrakcyjną ofertę programową. Stałe jej doskonalenie pozwala na oferowanie studiów na najwyższym poziomie. Jest to również główny cel przyjętej przez Wydział Biologii i Ochrony Środowiska „Polityki zarządzania jakością kształcenia”. Program studiów jest realizowany w licznych nowo wybudowanych lub zmodernizowanych salach wykładowych i laboratoriach, wyposażonych w nowoczesną aparaturę naukowo-badawczą, z wykorzystaniem bogatych kolekcji organizmów oraz przy zapewnionym swobodnym dostępie do elektronicznych baz danych literaturowych i do księgozbioru jednej z największych w Polsce bibliotek akademickich.

1. **Różnice w stosunku do innych programów studiów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia na uczelni:**

Program studiów na kierunku genetyka zawiera w sobie efekty uczenia się przewidywane na innych kierunkach biologicznych, w tym w szczególności na kierunku biologia. W odróżnieniu od absolwentów kierunku biologia, absolwent studiów drugiego stopnia kierunku genetyka będzie posiadał najbardziej aktualną, szeroką wiedzę z zakresu cytogenetyki i genetyki molekularnej człowieka oraz funkcji i struktury kwasów nukleinowych zwierząt, roślin i umiejętności posługiwania się nowoczesną metodyką badań w tym zakresie.

1. **Plany studiów:** odrębny załącznik (*Załącznik nr 1*).
2. **Bilans punktów ECTS:**
3. Liczba semestrów i łączna liczba punktów, jaką student musi zdobyć, aby uzyskać określone kwalifikacje**: 4 semestry**, **124 ECTS**
4. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów), nie mniej niż 50% ECTS dla studiów stacjonarnych oraz mniej niż 50% dla studiów niestacjonarnych:
**111 ECTS**
5. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne: **90 ECTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Przedmioty, które kształcą umiejętności praktyczne | ECTS |
| Genom człowieka | 4 |
| Cytogenetyka człowieka | 4 |
| Genetyka w auksologii | 3 |
| Genomika i proteomika | 6 |
| Praktikum z genetyki molekularnej | 1 |
| Pracownia specjalistyczna | 3 |
| Genetyka ewolucyjna | 2 |
| Filogenetyka i ekologia molekularna  | 5 |
| Statystyka dla genetyków | 2 |
| Pracownia specjalistyczna | 3 |
| Seminarium w języku angielskim | 6 |
| Praktyki zawodowe (3 tygodnie) | 4 |
| Funkcje genomów roślinnych | 5 |
| Pracownia magisterska | 11 |
| Seminarium magisterskie | 4 |
| Pracownia magisterska | 11 |
| Seminarium magisterskie i PPD/ED | 15 |
| Razem  | **89** |

1. liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć ogólnouczelnianych lub na innych kierunkach studiów: **3 ECTS**
2. liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejsza niż 5 punktów ECTS: **6 ECTS**
3. **Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się, w tym:**
4. Opis poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia, zgodny z wymogami obowiązującymi w tym zakresie w Uniwersytecie Łódzkim, wraz z przypisanymi do nich punktami ECTS oraz sposoby weryfikacji i oceny osiągania przez studenta zakładanych efektów uczenia się (sylabusy - dostępne w USOS)
5. Tabela określająca relacje między efektami kierunkowymi a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów kształcenia: odrębny załącznik (*Załącznik nr 2*).
6. Określenie wymiaru, zasad i formy odbywania praktyk zawodowych

Praktyki zawodowe realizowane są w wymiarze 3 tygodnie (120 godz) – **4 ECTS**

1. Zajęcia zapewniające studentom udział w badaniach

|  |  |
| --- | --- |
| Przedmioty, które zapewniają udział w badaniach | ECTS |
| Pracownia specjalistyczna | 3 |
| Pracownia magisterska | 22 |
| Seminarium magisterskie | 4 |
| Seminarium magisterskie i PPD/ED | 15 |
| Razem  | **44** |

1. Wykaz i wymiar szkoleń obowiązkowych, w tym szkolenie BHP oraz szkolenia z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego:

Studentów kierunku genetyka, studia drugiego stopnia, obowiązują szkolenia z zakresu BHP, przysposobienia bibliotecznego, szkolenie z prawa autorskiego. Student powinien je zaliczyć na pierwszym roku studiów. Zajęcia odbywają się w formie e-learningu.

**Załącznik nr 1: PLAN STUDIÓW**









**Załącznik nr 2:** Tabela określająca relacje między efektami kierunkowymi a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów kształcenia



**Wyjaśnienia skrótów:**

Struktura i funkcje kwasów rybonukleinowych – SFKR

Biologia i genetyka molekularna rozwoju – BGMR

Genom człowieka – GC

Cytogenetyka człowieka – CC

Genetyka w auksologii – GA

Genomika i proteomika – GP

Regulacja metabolizmu komórkowego – RMK

Praktikum z genetyki molekularnej – PGM

Biologia molekularna nowotworów – BMN

Pracownia specjalistyczna – PS

Seminarium – S

Wykłady monograficzne - WM

Inżynieria genetyczna – IG

Naprawa DNA – NDNA

Genetyka kliniczna – GK

Genetyka ewolucyjna – GE

Filogenetyka i ekologia molekularna – FEM

Osiągnięcia współczesnej genetyki bakterii – OWGB

Statystyka dla genetyków – SG

Seminarium w jęz. angielskim – SJA

Praktyki zawodowe – PZ

Metodologia badań biologicznych z elementami bioetyki – MBBEB

Funkcje genomów roślinnych – FGR

Postępy biotechnologii – PB

Pracownia magisterska – PMGR

Seminarium magisterskie – SMGR

Komercjalizacja badań naukowych – KBN

Projekty badawcze – PB

Przygotowanie pracy magisterskiej/egzaminu magisterskiego - PPD/ED

Zajęcia ogólnouczelniane – ZO