

Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Biologia molekularna w sądownictwie
Prowadzący	prof. dr hab. Justyna Nowakowska – koordynator dr Paweł Rusin - prowadzący
Wydział	Wydział Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biologia
Poziom studiów	II
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Moduł specjalnościowy/ścieżka (jeśli dotyczy)	Nie dotyczy
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	Nauki biologiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026
Rok studiów	II
Semestr	III
Język wykładowy	Polski
Status przedmiotu (obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)	Obowiązkowy
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (symbole)	Wykład: BI2_W04, BI2_W08 Ćwiczenia: BI2_U08, BI2_U11, BI2_K06
Rodzaj zajęć (wybór z listy*)	Wykład Ćwiczenia
Liczba godzin	Wykład: 15 Ćwiczenia: 45
Liczba ECTS	Wykład: 1 Ćwiczenia: 3
Wymagania wstępne	Gruntowna wiedza z biologii, ogólnej genetyki i biologii molekularnej na poziomie studiów I stopnia
Opis i cele przedmiotu	W trakcie wykładów omawiane są: analizy DNA w postępowaniu dowodowym, definicja materiału dowodowego, metody zabezpieczania śladów biologicznych, izolacja DNA i profilowanie genetyczne. Studenci zapoznają się z analizą pokrewieństwa genetycznego i identyfikacją osobniczą organizmów na podstawie DNA jądrowego i DNA organellowego. Rozpatrywane są badania genetyczne w celu ustalania spornego ojcostwa ze szczegółową analizą baz danych oraz podstawowe zasady sporządzania opinii sądowej. Ćwiczenia polegają na analizie konkretnych przypadków sądowych tzw. <i>study case</i> . Studenci sami przeprowadzają dochodzenie na podstawie zebranych dowodów molekularnych

	(DNA), ustalają profile i pokrewieństwo genetyczne. Ponadto, udają się z wizytą studyjną do laboratoriów sądowych, gdzie zapoznają się z praktycznymi czynnościami identyfikacji owadów (entomologia sądowa) i osób na podstawie zabezpieczonych śladów biologicznych, np. mechanoskopijnych, molekularnych, daktyloskopijnych, chemiczno-toksykologicznych.
--	--

Treści programowe

Wykład

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	W1. Wstęp do badań sądowych. Definicja materiału dowodowego. Postępowanie procesowe i oględziny	2
2.	W2. Predykcja cech fenotypowych i biogeograficznych z DNA	2
3.	W3. Metody zabezpieczania śladów biologicznych i izolacja DNA	2
4.	W4. Organizacja laboratorium sądowego	2
5.	W5. Zastosowanie DNA w sprawach identyfikacyjnych oraz ustalenia pokrewieństwa	2
6.	W6. Ekspertyzy śladów biologicznych i opinia sądowa	2
7.	W7/8. Genetyka sądowa roślin i zwierząt	3
	Łącznie godzin:	15

Treści programowe

Ćwiczenia

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	C1/C2. Analizy DNA materiału sądowego z roślin. Izolacja DNA metodą direct PCR, elektroforeza, interpretacja profilu genetycznych (program Peak Scanner 2.0) i wydanie opinii sądowej	6
2.	C3/C4. Analiza loci STRs ludzkiego materiału biologicznego w celach sądowych	6
3.	C5/C6. Analiza pokrewieństwa genetycznego w programie Familias i przygotowanie ekspertyzy sądowej	6
4.	C7/C8/C9. Zagadki sądowe na podstawie wybranych <i>study cases</i>	12
5.	C10. Kolokwium pisemne	3
6.	C11-12. Entomologia sądowa. Teoria i praktyka – wizyta studyjna w eksperckiej jednostce naukowej	6
7.	C13-15. Medycyna sądowa. Teoria i praktyka – wizyta studyjna w specjalistycznym Laboratorium Kryminalistycznym	6
	Łącznie godzin	45

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	Kierunkowe efekty uczenia się <i>(zgodne z programem na BIPUKSW)</i> Absolwent... <i>(zna i rozumie/potrafi/jest gotów)</i>	Opis przedmiotowych efektów uczenia się <i>Student...</i> <i>(wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt)</i> Student...	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się <i>(np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy..)</i>
BI2_W04	Absolwent zna i rozumie pogłębiony sposób podstawy empiryczne w interpretacji zjawisk i procesów biologicznych, rozumie w pełni znaczenie metod matematycznych, statystycznych i narzędzi informatycznych	1. Student definiuje materiał sądowy i podstawowe etapy postępowania procesowego (W1-2, W7/8) 2. Student opisuje metody zabezpieczania śladów biologicznych (W3, W7) 3. Student charakteryzuje molekularne metody stosowane w sądownictwie (W3-4, W7/8)	Egzamin pisemny, kolokwium cząstkowe
BI2_W08	Absolwent zna i rozumie metody tworzenia dokumentacji środowiskowej i ekspertyz	1. Student opisuje metody identyfikacji osobniczej i elementy ekspertyzy sądowej (W5-7/8)	Egzamin pisemny, kolokwium cząstkowe
BI2_U08	Absolwent potrafi przygotować raport po zakończonej analizie badawczej	1. Student analizuje i porównuje wyniki badań materiału organicznego do celów sądowych (C1-2) 2. Student przelicza parametry genetyczne w analizie pokrewieństwa i przygotowuje raport sądowy (C3-4) 3. Student zbiera dane z zakresu praktycznej entomologii i medycyny sądowej i przygotowuje raport (C7-10, 15)	Kolokwia praktyczne, raport
BI2_U11	Absolwent potrafi wykorzystywać w swojej działalności badawczej literaturę z zakresu biologii w języku angielskim	1. Student analizuje i konstruuje wnioski w angielskojęzycznych programach obliczeniowych (C3-4, 15)	Kolokwia praktyczne, raport

BI2_K06	Absolwent jest gotów do aktywnej postawy w zdobywaniu i aktualizowaniu wiedzy biologicznej w aspekcie jej praktycznych zastosowań i przyszłej pracy	1. Student jest zorientowany w stosowaniu metod molekularnych w analizach sądowych typu study-cases (C5-6, 15)	Kolokwia praktyczne
---------	---	--	---------------------

Metody dydaktyczne

(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)

Wykład kierunkowy oparty na prezentacjach multimedialnych (Power Point, filmy edukacyjne, symulacje komputerowe), które ilustrują problematykę współczesnej biologii molekularnej w sądownictwie na podstawie ciekawych doniesień naukowych z bieżących publikacji i konferencji naukowych. Pomoce dydaktyczne: projektor, specjalistyczne oprogramowanie, pakiet Office.

Ćwiczenia (C1-4): analiza direct PCR, rozdział elektroforetyczny, odczyt chromatogramów w laboratorium biologii molekularnej.

Ćwiczenia (C5-6; C10): obliczanie pokrewieństwa genetycznego, przygotowanie raportu sądowego. Pomoce dydaktyczne: projektor, specjalistyczne oprogramowanie, pakiet Office. Ćwiczenia C5-6 i C10 odbywają się w sali komputerowej.

Wyjścia studyjne (C11-15): pobyt w jednostce naukowej i sądowej.

Opis nakładu pracy studenta w ECTS

Wykład

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	15	17/0,68
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	2	
	udział w konsultacjach		
praca własna	przygotowanie do zajęć (czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)		8/0,32
	przygotowanie do zaliczenia (np. czytanie, prezentacja, projekt, ...)	8	

Opis nakładu pracy studenta w ECTS

Ćwiczenia

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	45	45/1,8
	udział w zaliczeniach poza zajęciami		
	udział w konsultacjach		
praca własna	przygotowanie do zajęć (czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)	10	30/1,2
	przygotowanie do zaliczenia (np. czytanie, prezentacja, projekt, ...)	20	

Opis nakładu pracy studenta Erasmus w ECTS

Ćwiczenia - Practice

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	45	50/2
	udział w zaliczeniach poza zajęciami		
	udział w konsultacjach w języku angielskim	5	
praca własna	przygotowanie do zajęć (czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)	20	75/3
	przygotowanie do zaliczenia (np. czytanie, prezentacja, projekt, ...)	20	
	tłumaczenie treści kursu na język ojczysty	15	

Kryteria oceny końcowej

(Opis składowych oceny końcowej zajęć, rozkład procentowy lub punktowy, informacja o dopuszczalnej liczbie nieobecności, inne kryteria)

Wykład

- 1 kolokwium pisemne cząstkowe: pytania otwarte, pytania wielokrotnego wyboru, oraz pytania typu „prawda/fałsz”
- egzamin pisemny: pytania otwarte, pytania typu „prawda/fałsz”
- student może uczestniczyć w konsultacjach przed egzaminem
- student może podejść do egzaminu po zaliczeniu ćwiczeń

Punktacja kolokwium:

90 - 100% - 5

85 - 89% - 4,5

75 - 84% - 4

65 - 74% - 3,5

57 - 64% - 3

mniej niż 57% - 2

Punktacja egzaminu:

- 94 - 100% - 5
- 88 - 93% - 4,5
- 80 - 87% - 4
- 70 - 79% - 3,5
- 60 - 69% - 3
- mniej niż 59% - 2

Ćwiczenia

- raporty pisemne podczas zajęć dotyczą przygotowania ekspertyz sądowych i raportów z wyjść studyjnych
- pisemne kolokwium zaliczeniowe na końcu zajęć polega na praktycznym rozwiązaniu wybranego zagadnienia sądowego przy pomocy poznanych narzędzi obliczeniowych i na wygenerowaniu raportu z opinią sądową.

Punktacja kolokwium:

- 90 - 100% - 5
- 85 - 89% - 4,5
- 75 - 84% - 4
- 65 - 74% - 3,5
- 57 - 64% - 3
- mniej niż 57% - 2

Ocena końcowa z ćwiczeń jest średnią z ocen uzyskanych z raportów pisemnych podczas zajęć oraz z kolokwium zaliczeniowego.

Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa.

Ocena raportów:

- Ocena 5,0: Sprawozdanie zawiera zaawansowaną, wyczerpującą, krytyczną analizę wyników - w oparciu o wiedzę teoretyczną oraz poprawnie sformułowane, wnikliwie wnioski.
- Ocena 4,5: Student wykazał się bardzo dobrą umiejętnością interpretacji danych (na poziomie studiów II stopnia), rzetelnie opisał przebieg doświadczenia i precyzyjnie przedstawił wyniki.
- Ocena 4,0: Sprawozdanie jest przygotowane poprawnie (na poziomie studiów II stopnia), zawiera wszystkie wymagane dane oraz logiczne wnioski.
- Ocena 3,5: Sprawozdanie z ćwiczeń jest niemalże kompletne (na poziomie studiów II stopnia), jednak interpretacja wyników ma charakter głównie opisowy i brakuje w niej głębszego uzasadnienia obserwowanych procesów.
- Ocena 3,0: Sprawozdanie zawiera niezbędne dane i opisy (na poziomie studiów II stopnia), które mimo uproszczeń lub drobnych błędów w obliczeniach, potwierdzają realizację celu ćwiczenia.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy

3,0 - Student w bardzo ograniczonym stopniu: definiuje materiał sądowy i podstawowe etapy postępowania procesowego, opisuje metody zabezpieczania śladów biologicznych, charakteryzuje molekularne metody stosowane w sądownictwie, opisuje metody identyfikacji osobniczej i elementy ekspertyzy sądowej

4,0 - Student na dobrym poziomie: definiuje materiał sądowy i podstawowe etapy postępowania procesowego, opisuje metody zabezpieczania śladów biologicznych,

charakteryzuje molekularne metody stosowane w sądownictwie, opisuje metody identyfikacji osobniczej i elementy ekspertyzy

5,0 - Student bardzo dobrze: definiuje materiał sądowy i podstawowe etapy postępowania procesowego, opisuje metody zabezpieczania śladów biologicznych, charakteryzuje molekularne metody stosowane w sądownictwie, opisuje metody identyfikacji osobniczej i elementy ekspertyzy.

Brana jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w zakresie wiedzy.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności

3,0 - Student w bardzo ograniczonym stopniu: analizuje i porównuje wyniki badań materiału organicznego do celów sądowych, przelicza parametry genetyczne w analizie pokrewieństwa, zbiera dane z zakresu praktycznej entomologii i medycyny sądowej, analizuje i konstruuje wnioski w angielskojęzycznych programach obliczeniowych

4,0 - Student na dobrym poziomie: analizuje i porównuje wyniki badań materiału organicznego do celów sądowych, przelicza parametry genetyczne w analizie pokrewieństwa, zbiera dane z zakresu praktycznej entomologii i medycyny sądowej, analizuje i konstruuje wnioski w angielskojęzycznych programach obliczeniowych

5,0 - Student bardzo dobrze: analizuje i porównuje wyniki badań materiału organicznego do celów sądowych, przelicza parametry genetyczne w analizie pokrewieństwa, zbiera dane z zakresu praktycznej entomologii i medycyny sądowej, analizuje i konstruuje wnioski w angielskojęzycznych programach obliczeniowych.

Brana jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w zakresie umiejętności.

Efekty uczenia się w zakresie kompetencji

3,0 - Student w bardzo ograniczonym stopniu jest zorientowany w stosowaniu metod molekularnych w analizach study-cases.

4,0 - Student na dobrym poziomie jest zorientowany w stosowaniu metod molekularnych w analizach study-cases.

5,0 - Student bardzo dobrze jest zorientowany w stosowaniu metod molekularnych w analizach study-cases.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

Literatura obowiązkowa

1.	An Introduction to Forensic Genetics. Ed. W. Goodwin, A. Linacre, S. Hadi. John Wiley & Sons Ltd., Great Britain, 2007.
2.	Fundamentals of Forensic Science. Ed. Max M. Houck and Jay A. Siegel. Elsevier Academic Press, 2015.
3.	Żak K. i Sołtyszewski I. (2024). Wykorzystanie analizy DNA do identyfikacji NN zwłok i szczątków ludzkich. Problemy Współczesnej Kryminalistyki, (XXVIII).
4.	Zastosowanie analiz DNA drewna w postępowaniu karnym. J.A. Nowakowska, T. Pasternak. Wyd. CILP, 2014.

Literatura uzupełniająca

1.	Biologia molekularna w medycynie, pod redakcją J. Bala. PWN SA, Warszawa, 2013.
2.	Internetowe bazy danych INTERPOL, GeneWatch UK, CODIS.
3.	Blanc-Jolivet C., ..., Nowakowska J.A., Tysklind N. 2020. Genetics. W: Overview of current practices in data analysis for wood identification. A guide for the different timber tracking methods. Nele Schmitz. Global Timber Tracking Network GTTN, European Forest Institute and Thünen Institute.
4.	Nowakowska J.A. 2013. Genetyka sądowa – nowoczesne metody identyfikacji organizmów na podstawie cząsteczek DNA. Leś. Pr. Badaw. 74(2): 181-182.

* lista rodzajów zajęć

- ćwiczenia (audytoryjne, translatoryjne, terenowe, warsztatowe, projektowe)
- ćwiczenia laboratoryjne, komputerowe
- lektorat języka obcego nowożytnego/starożytnego
- wykład kierunkowy
- wykład monograficzny lub konwersatorium monograficzne
- seminarium dyplomowe
(sem. magisterskie, licencjackie lub inżynierskie, na którym student pod kierunkiem opiekuna pracy przygotowuje pracę dyplomową, wykorzystując metody adekwatne do realizowanej tematyki badawczej)
- pracownia dyplomowa (programistyczna, chemiczna, fizyczna, biologiczna, inżynierska)
(zajęcia laboratoryjne, na których student pod kierunkiem opiekuna pracy przygotowuje pracę dyplomową wykorzystując metody adekwatne do realizowanej tematyki badawczej)