

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026 – 2028/2029

(skrajne daty)

Rok akademicki 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Metodologia prowadzenia badań naukowych
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 5
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	język polski
Koordinator	prof. dr hab. Viera Schwarzbacherova
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Viera Schwarzbacherova (ćwiczenia) dr inż. Dagmara Migut (zaj. warsztatowe)

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (ćw. warsztatowe)	Liczba pkt. ECTS
5		30						30	5

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)** (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Odbyty kurs z technik laboratoryjnych w biologii eksperymentalnej, genetyki, biochemii, biologii komórki, fizjologii zwierząt oraz mikrobiologii zgodnie z sylabusami tych przedmiotów.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studenta z zasadami metodologicznymi badań naukowych oraz prawidłowego projektowania rozwiązania problemu badawczego.
C ₂	Nabycie umiejętności krytycznej interpretacji otrzymanych wyników, formułowania prawidłowych wniosków na podstawie uzyskanych wyników oraz dokonywania krytycznej analizy oceny stosowanych metod.
C ₃	Zdobycie przez studenta znajomości „dobrej praktyki laboratoryjnej” i zasad BHP umożliwiających bezpieczną i ergonomiczną pracę w laboratoriach chemicznych, biologicznych i biotechnologicznych
C ₄	Zdobycie przez studenta świadomości konieczności aktualizowania posiadanej wiedzy oraz wykazywanie inicjatywy i samodzielności w działaniach podczas badań doświadczalnych.
C ₅	Poznanie technologii inżynierskich oraz obsługi podstawowych aparatów i urządzeń wykorzystywanych w praktyce laboratoryjnej.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student potrafi opisać i wyjaśnić procesy biotechnologiczne, podstawowe techniki, technologie inżynierskie oraz narzędzia badawcze stosowane w biotechnologii z uwzględnieniem poprawności metodologicznej.	K_Wo2 K_Wo4 K_Wo6 K_W14 K_W15
EK_02	Student posiada umiejętność zastosowania technik i narzędzi badawczych wykorzystywanych w pracach doświadczalnych z zachowaniem zasad BHP, ergonomii pracy oraz zasad bioetycznych.	K_Wo9 K_Uo1 K_Uo2 K_Uo3 K_U10 K_Ko4
EK_03	Student potrafi planować/dobierać układ doświadczalny, techniki, metody analityczne do rozwiązania problemu badawczego w oparciu o zasady prowadzenia badań naukowych. Prowadzi dokumentację, opracowuje statystycznie otrzymane wyniki i dokonuje ich interpretacji. Potrafi formułować wnioski, dyskutować, krytycznie oceniać potencjalne ryzyko w zakresie nowych rozwiązań inżynierskich a także używać specjalistyczną terminologię.	K_Uo5 K_Uo7 K_Uo8 K_U11 K_U12 K_Ko6
EK_04	Student jest świadomy konieczności aktualizowania swojej wiedzy kierunkowej i podnoszenia kompetencji.	K_Ko1
EK_05	Student jest gotowy do pracy samodzielnej i grupowej.	K_Ko2

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Wprowadzenie do metodologii badań naukowych. Etapy procesu badawczego.
Metody i techniki badawcze stosowane w pracach naukowych.
Typy badań naukowych wykorzystywanych w biotechnologii.
Aspekty prawne i etyczne w badaniach naukowych.
Specyfika prowadzenia badań z wykorzystaniem zwierząt.
Metodologia badań biomedycznych. Etapy badań przedklinicznych i klinicznych.
Metodologia prowadzenia badań biochemicznych. Sposoby pobierania, przygotowania próbek i oczyszczania ekstraktów. Metody analityczne i techniki pomiarowe.
Metodologia biologii molekularnej i komórkowej.
Prawne regulacje o organizmach genetycznie zmodyfikowanych.
Zasady prowadzenia dokumentacji doświadczalnej.

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Planowanie projektu badawczego. Hipoteza i teza badawcza.
Źródła informacji naukowej. Elektroniczne bazy danych.
Znaczenie doboru odpowiednich metod, technik oraz prób badawczych w procesie weryfikacji hipotezy.
Opracowanie i analiza wyników badań. Zasady przedstawiania wyników badań naukowych. Formułowanie wniosków.
Podstawowe elementy i zasady przygotowywania wniosku do Lokalnej Komisji Etycznej ds. Doświadczeń na Zwierzętach.
Podstawowe elementy i zasady przygotowywania wniosku do Komisji Bioetycznej.
Zasady i wymogi bezpieczeństwa pracy z organizmami modyfikowanymi genetycznie.
Biomarkery w metodologii badań naukowych.
Ocena wykonalności projektu naukowego.
Rodzaje publikacji naukowych. Zasady pisania artykułów naukowych.

3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia audytoryjne – dyskusja, praca w grupach

Ćwiczenia warsztatowe – zajęcia praktyczne, rozwiązywanie zadań

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01 – EK_04	Obserwacja w trakcie zajęć, udział w dyskusji	Ćw. audytoryjne
EK_01 – EK_04	Aktywność studenta podczas zajęć, kolokwium, udział w dyskusji	Ćw. warsztatowe

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia audytoryjne – zaliczenie na podstawie obecności

Ćwiczenia warsztatowe – kolokwia cząstkowe, aktywność na zajęciach

O uzyskaniu oceny pozytywnej z kolokwium pisemnego decyduje liczba zdobytych punktów przekraczająca 50% maksymalnej liczby punktów: dst 51-60%, dst plus 61-70 %, db 71-80%, db plus 81-90 %, bdb 91-100%.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	15
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Cichosz W.: Metodologia. Elementarz Studenta. Wydawnictwo KEN, Gdańsk 2000.
2. Apanowicz J.: Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2005.
3. Łomnicki A.: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
4. Watała C i inni: Badania i publikacje w naukach biomedycznych. Wydawnictwo Alfa-medica press. Łódź 2011.

5. Browner, W. S., Newman, T. B., Cummings, S. R., Grady, D. G., Huang, A. J., Kanaya, A. M., & Pletcher, M. J. (2022). *Designing clinical research* (5th ed.). Lippincott Williams & Wilkins (Wolters Kluwer).
6. Motulsky, H. (2017). *Intuitive biostatistics: A nonmathematical guide to statistical thinking* (4th ed.). Oxford University Press.
7. Greenhalgh, T. M., & Dijkstra, P. (2024). *How to read a paper: The basics of evidence-based healthcare* (7th ed.). Wiley-Blackwell.
8. Day, R. A., & Gastel, B. (2022). *How to write and publish a scientific paper* (9th ed.). Bloomsbury/Greenwood.
9. World Health Organization. (2020). *Laboratory biosafety manual* (4th ed.). WHO.
10. Organisation for Economic Co-operation and Development. (1998). *OECD principles on good laboratory practice* (as revised in 1997). OECD Publishing.
11. Alberts, B., Heald, R., Johnson, A., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2022). *Molecular biology of the cell* (7th ed.). W. W. Norton & Company.
12. Nelson, D. L., Cox, M. M., & Hoskins, A. A. (2021). *Lehninger principles of biochemistry* (8th ed.). W. H. Freeman.

Literatura uzupełniająca:

Przeglądy systematyczne, krytyczna lektura i pisanie:

- Booth, A., Sutton, A., Clowes, M., & Martyn-St James, M. (2021). *Systematic approaches to a successful literature review* (3rd ed.). SAGE.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Percie du Sert, N., Hurst, V., Ahluwalia, A., Alam, S., Avey, M. T., et al. (2020). The ARRIVE guidelines 2.0: Updated guidelines for reporting animal research. *PLOS Biology*, 18(7), e3000410.
- Percie du Sert, N., Hurst, V., Ahluwalia, A., Alam, S., Avey, M. T., et al. (2020). Explanation and elaboration for the ARRIVE guidelines 2.0. *PLOS Biology*, 18(7), e3000411.
- Hopewell, S., Chan, A.-W., Collins, G. S., Hróbjartsson, A., Moher, D., Schulz, K. F., ... Boutron, I. (2025). CONSORT 2025 statement: Updated guideline for reporting randomized trials. *JAMA*. <https://doi.org/10.1001/jama.2025.4347>
- Junqueira, D. R., Zorzela, L., Golder, S., Loke, Y., Gagnier, J. J., et al. (2023). CONSORT Harms 2022 statement, explanation, and elaboration: Updated guideline for the reporting of harms in randomised trials. *BMJ*. (record)

Protokoły i metody laboratoryjne (biologia molekularna/biochemia):

- Wiley. (n.d.). *Current Protocols in Molecular Biology*. (platform przeglądowa protokołów)

- Springer Nature. (n.d.). Springer Nature Experiments. (wyszukiwarka protokołów; Methods in Molecular Biology/Methods in Enzymology)
- Nature Research. (n.d.). Nature Protocols – Aims & Scope. (czasopismo „recipe-style” z protokołami)

Etyka badań i dobre praktyki kliniczne:

- Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS). (2016). International ethical guidelines for health-related research involving humans.
- International Council for Harmonisation (ICH). (2025, January 6). ICH E6(R3) Guideline for Good Clinical Practice (Step 4 final).
- International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). (2025, April). Recommendations for the conduct, reporting, editing, and publication of scholarly work in medical journals.

Prawo UE – zwierzęta doświadczalne, GMO/NGT:

- European Parliament & Council. (2010). Directive 2010/63/EU on the protection of animals used for scientific purposes.
- European Parliament & Council. (2001). Directive 2001/18/EC on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms.
- European Commission. (n.d.). GMO legislation (overview page).
- European Parliament – Legislative Train. (n.d.). Plants produced by certain new genomic techniques (NGTs). (status prac legislacyjnych)

GLP – dokumenty uzupełniające:

- OECD. (2024). OECD Position Paper on Good Laboratory Practice and IT Security (OECD Series on GLP No. 25).

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej