

SYLABUSDOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2023/2024
(skrajne daty)**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	Techniki laboratoryjne w badaniach biologicznych
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. Anna Lewińska prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Anna Lewińska prof. UR (W), dr hab. Ewa Szpyrka prof. UR (Ćw. Lab.), dr hab. Grzegorz Chrzanowski prof. UR (Ćw. Lab.), mgr Dominik Wojdyła (Ćw. Lab.)

* -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 (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	15			30					4

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)

WYKŁAD – EGZAMIN

ĆWICZENIA LABORATORYJNE – ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Biochemia, chemia organiczna, biologia komórki, podstawy biologii molekularnej – zakres wiedzy na poziomie akademickim (zaliczone dedykowane kursy)

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Poznanie zastosowania zaawansowanych technik i narzędzi badawczych wykorzystywanych w badaniach biologicznych
C ₂	Poznanie zasad planowania i realizacji pracy badawczej
C ₃	Nabycie umiejętności obsługi specjalistycznej aparatury z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz dobrej praktyki laboratoryjnej
C ₄	Nabycie umiejętności posługiwania się zaawansowanymi metodami stosowanymi w badaniach biologicznych
C ₅	Nabycie umiejętności poprawnego dobierania narzędzi badawczych do rozwiązywania problemów biologicznych

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	ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE ZASTOSOWANIE ZAAWANSOWANYCH TECHNIK I NARZĘDZI BADAWCZYCH WYKORZYSTYWANYCH PODCZAS OCZYSZCZANIA I ANALIZY BIAŁEK, HODOWLI KOMÓRKOWEJ <i>IN VITRO</i> ORAZ INŻYNIERII GENETYCZNEJ SSAKÓW, W CELU CHARAKTERYSTYKI STRUKTURALNO-FUNKCJONALNEJ BIAŁEK, SUBPOPULACJI KOMÓRKOWYCH ORAZ ANALIZY FUNKCJONALNEJ GENÓW	K_Wo4
EK_02	ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE ZASADY PLANOWANIA I REALIZACJI PRACY BADAWCZEJ, W TYM POPRAWNEGO DOBORU NARZĘDZI BADAWCZYCH POTRZEBNYCH DO REALIZACJI PROJEKTU ORAZ POZYSKIWANIA I BEZPIECZNEJ PRACY Z KOMÓRKAMI SSACZYMI, W TYM KOMÓRKAMI MODYFIKOWANYMI GENETYCZNIE ORAZ BIAŁKAMI I KWASAMI NUKLEINOWYMI	K_Wo5
EK_03	ABSOLWENT POTRAFI OBSŁUGIWAĆ SPECJALISTYCZNĄ APARATURĘ (CHROMATOGRAF GAZOWY, BIOREAKTOR DO PRACY Z MIKROORGANIZMAMI, ELEKTROFORETYCZNY SYSTEM DO ROZDZIAŁU DUŻYCH FRAGMENTÓW DNA) Z ZACHOWANIEM ZASAD BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY ORAZ DOBREJ PRAKTYKI LABORATORYJNEJ, W ZAKRESIE UMOŻLIWIAJĄCYM SAMODZIELNE WYKONYWANIE EKSPERYMENTÓW	K_U01
EK_04	ABSOLWENT POTRAFI POSŁUGIWAĆ SIĘ ZAAWANSOWANYMI METODAMI STOSOWANYMI W ANALIZIE BIAŁEK, HODOWLI KOMÓRKOWEJ <i>IN VITRO</i> ORAZ INŻYNIERII GENETYCZNEJ SSAKÓW, JAK RÓWNIEŻ OPISYWAĆ I ANALIZOWAĆ ZMIANY W EKSPRESJI GENÓW NA POZIOMIE MRNA I BIAŁKA PRZY POMOCY SPECJALISTYCZNYCH NARZĘDZI	K_U02 K_K03

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

	ABSOLWENT JEST GOTÓW DO POZNAWANIA NOWOCZESNYCH ROZWIĄZAŃ I TECHNOLOGII BADAWCZYCH WRAZ Z ICH PRAKTYCZNYM WYKORZYSTANIEM DOTYCZĄCYM MODELU HODOWLI KOMÓRKOWEJ I ANALIZ FUNKCJONALNYCH BIAŁEK I GENÓW	
EK_05	ABSOLWENT POTRAFI POPRAWNIE DOBIERAĆ NARZĘDZIA BADAWCZE ROZWIĄZUJĄC PROBLEMY BADAWCZE DOTYCZĄCE FUNKCJI BIAŁEK I GENÓW ORAZ MODELOWANIA ZJAWISK IN VIVO PRZY POMOCY MODELU HODOWLI KOMÓRKOWEJ IN VITRO CZY WPROWADZANIA OBCEGO MATERIAŁU GENETYCZNEGO DO KOMÓRKI SSACZEJ	K_U03

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
<p>Część I</p> <p>Oczyszczanie i analiza białek</p> <p>Izolacja białek z komórki/tkanki. Wirowanie różnicowe. Wysalanie: precypitacja siarczanem amonu. Dializa. Frakcjonowanie białek: Chromatografia. Chromatografia na sitach molekularnych (filtracja żelowa, sączenie molekularne). Chromatografia jonowymienna. Chromatografia powinowactwa. Frakcjonowanie białek: Elektroforeza. SDS-PAGE: elektroforeza w żelu poliakryloamidowym w warunkach denaturujących. Ogniskowanie izoelektryczne. Elektroforeza dwukierunkowa (2D): ogniskowanie izoelektryczne + SDS-PAGE. 2D DIGE-MS. Frakcjonowanie białek: Wirowanie w gradiencie gęstości. Spektrometria mas: określanie masy cząsteczkowej białek. MALDI-TOF. Technologia przeciwciał I: Wykrywanie i ilościowe oznaczanie białek: ELISA. Technologia przeciwciał II: Wykrywanie i ilościowe oznaczanie białek: Western blotting. Technologia przeciwciał III: Markery fluorescencyjne. Sekwencjonowanie białek. Określanie struktury przestrzennej białek: spektroskopia NMR. Określanie struktury przestrzennej białek: krystalografia rentgenowska.</p> <p>Część II</p> <p>Hodowla komórkowa <i>in vitro</i></p> <p>Organizacja pracowni komórkowej. Wyposażenie. Zasady pracy z liniami komórkowymi. Media hodowlane. Typy hodowli komórkowych. Charakterystyka wybranych linii komórkowych wraz z ich warunkami hodowli oraz ich aplikacja. Banki linii komórkowych. Hodowla <i>in vitro</i> w toksykologii. Przegląd wybranych testów cytotoksycznych i genotoksycznych. Fuzje komórek. Produkcja przeciwciał monoklonalnych. Zastosowania przeciwciał monoklonalnych.</p> <p>Część III</p> <p>Inżynieria genetyczna komórek ssaczych</p> <p>Techniki transfekcji komórek ssaczych. Transfekcja o charakterze przejściowym i stabilnym. Wykorzystanie wirusów w inżynierii genetycznej komórek ssaczych. Technologia wyciszania ekspresji genów siRNA, shRNA. System CRISPR/Cas9. Geny reporterowe- powszechnie stosowane geny reporterowe, analiza regulacji aktywności genu. Podstawy transgenezy zwierząt. Transgeneza myszy – metodologia oraz aplikacje. Knock-out, knock-down, knock-in. System Cre/loxP. System Tet on/Tet off. Klonowanie ssaków - podstawy metodyczne oraz zastosowania praktyczne.</p>

- B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Analiza składników materiału roślinnego techniką chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas
Zapoznanie się z budową i obsługą bioreaktorów BioFlo 115 firmy New Brunswick. Omówienie elementów składowych wraz z montażem, kalibracja urządzeń pomiarowych.
Rozdział i analiza dużych fragmentów DNA metodą elektroforezy pulsacyjnej (PFGE)

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń.

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	EGZAMIN PISEMNY	WYKŁAD
EK_02	EGZAMIN PISEMNY	WYKŁAD
EK_03	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ĆW. LAB
EK_04	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ĆW. LAB
EK_05	EGZAMIN PISEMNY	WYKŁAD

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykłady – egzamin pisemny Laboratoria – zaliczenie pisemne Warunkiem zaliczenia wykładów jest obecność na zajęciach (min. 80%) oraz zaliczenie egzaminu. Zaliczenie laboratoriów odbywa się na podstawie uzyskanej pozytywnej oceny z kolokwium/kolokwiów, obecności i aktywności na zajęciach, oraz na złożeniu sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10

Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	20
SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

* 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

<p>Literatura podstawowa:</p> <p>Stryer L., Berg J.M., Tymoczko J.L.: Biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.</p> <p>Stokłosowa S. (red.), Hodowla komórek i tkanek, PWN, Warszawa 2004.</p> <p>Bernard R. Glick, Cheryl L. Patten. Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA, ASM Press, 2010</p> <p>Freshney, R. I. (2005). Culture of animal cells: A manual of basic technique. Hoboken, N.J: Wiley-Liss.</p> <p>Allison L., Podstawy biologii molekularnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2019.</p> <p>Witkiewicz Z. Podstawy chromatografii, Wyd. Naukowo – Techniczne, W-wa 2005</p> <p>Cygański A. Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, Wyd. Naukowo – Techniczne, W-wa, 2002</p> <p>Kowalski P. Laboratorium chemii organicznej. Techniki pracy i przepisy BHP”, Wyd. Naukowo – Techniczne, Warszawa, 2004</p> <p>Sarbak Z. Podstawy techniki laboratoryjnej. Wyd. Oświatowe FOSZE, 2009</p> <p>Kealey D., Haines P. J. Krótkie wykłady; Chemia analityczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006</p> <p>Kristiansen B., Ratledge C. Podstawy biotechnologii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011</p>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>Anglojęzyczne przeglądowe artykuły naukowe PubMed</p>

KOMPETENCJE

1. **Lewinska A**, Adamczyk-Grochala J, Kwasniewicz E, Wnuk M. Downregulation of methyltransferase Dnmt2 results in condition-dependent telomere shortening and senescence or apoptosis in mouse fibroblasts. J Cell Physiol. 2017 Dec;232(12):3714-3726. doi: 10.1002/jcp.25848. Epub 2017 Apr 27. PMID: 28177119.
2. **Lewinska A**, Adamczyk-Grochala J, Kwasniewicz E, Deregowska A, Semik E, Zabek T, Wnuk M. Reduced levels of methyltransferase DNMT2 sensitize human fibroblasts to oxidative stress and

- DNA damage that is accompanied by changes in proliferation-related miRNA expression. *Redox Biol.* 2018 Apr;14:20-34. doi: 10.1016/j.redox.2017.08.012. Epub 2017 Aug 18. PMID: 28843151; PMCID: PMC5568885.
3. **Lewinska A**, Klukowska-Rötzler J, Deregowska A, Adamczyk-Grochala J, Wnuk M. c-Myc activation promotes cofilin-mediated F-actin cytoskeleton remodeling and telomere homeostasis as a response to oxidant-based DNA damage in medulloblastoma cells. *Redox Biol.* 2019 Jun;24:101163. doi: 10.1016/j.redox.2019.101163. Epub 2019 Mar 13. PMID: 30901604; PMCID: PMC6429558.
 4. Moros M, **Lewinska A**, Merola F, Ferraro P, Wnuk M, Tino A, Tortiglione C. Gold Nanorods and Nanoprisms Mediate Different Photothermal Cell Death Mechanisms In Vitro and In Vivo. *ACS Appl Mater Interfaces.* 2020 Mar 25;12(12):13718-13730. doi: 10.1021/acsami.0c02022. Epub 2020 Mar 16. PMID: 32134240.
 5. Bloniarz D, Adamczyk-Grochala J, **Lewinska A**, Wnuk M. The lack of functional DNMT2/TRDMT1 gene modulates cancer cell responses during drug-induced senescence. *Aging (Albany NY).* 2021 Jun 17;13(12):15833-15874. doi: 10.18632/aging.203203. Epub 2021 Jun 17. PMID: 34139673; PMCID: PMC8266355.
 6. Aebisher D., Cichonski J., **Szpyrka E.**, Masjonis S., **Chrzanowski G.** 2021. Essential Oils of Seven Lamiaceae Plants and Their Antioxidant Capacity. *Molecules* 2021, 26(13), 3793. <https://doi.org/10.3390/molecules26133793>.
 7. Rogóż J., Podbielska M., **Szpyrka E.**, Wnuk M. (2021). Characteristics of Dietary Fatty Acids Isolated from Historic Dental Calculus of the 17th- and 18th-Century Inhabitants of the Subcarpathian Region (Poland). *Molecules* 2021, 26(10), 2951; <https://doi.org/10.3390/molecules26102951>.
 8. **Szpyrka E.**, Słowik-Borowiec M., Książek P., Zwolak A., Podbielska M. (2020). The difference in dissipation of clomazone and metazachlor in soil under field and laboratory conditions and their uptake by plants. *Sci Rep* 10, 3747. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60720-0>
 9. Bartusik-Aebisher, D., **Chrzanowski, G.**, Bober Z., & Aebisher D. (2021). An analytical study of Trastuzumab-dendrimer-fluorine drug delivery system in breast cancer therapy in vitro. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 133, 111053. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.111053>.
 10. Czerniewicz, P., & **Chrzanowski, G.** (2021). The effect of Santolina chamaecyparissus and Tagetes patula essential oils on biochemical markers of oxidative stress in aphids. *Insects*, 12(4), 360. <https://doi.org/10.3390/insects12040360>
 11. Czerniewicz, P., Sytykiewicz, H., Durak, R., Borowiak-Sobkowiak, B., & **Chrzanowski, G.** (2017). Role of phenolic compounds during antioxidative responses of winter triticale to aphid and beetle attack. *Plant Physiology and Biochemistry*, 118, 529-540. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2017.07.024>
 12. Kot, B., Wierzchowska, K., Piechota, M., Czerniewicz, P., & **Chrzanowski, G.** (2019). Antimicrobial activity of five essential oils from Lamiaceae against multidrug-resistant *Staphylococcus aureus*. *Natural Product Research*, 33(24), 3587-3591. <https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1486314>
 13. Szpyrka, E.; Broda, D.; Oklejewicz, B.; Podbielska, M.; Słowik-Borowiec, M.; Jagusztyn, B.; **Chrzanowski, G.**; Kus-Liskiewicz, M.; Duda, M.; Zuczek, J.; Wnuk, M., & Lewinska, A. (2020). A non-vector approach to increase lipid levels in the microalga *Planktochlorella nurekis*. *Molecules*, 25(2), 270. <https://doi.org/10.3390/molecules25020270>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej