

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Komórki macierzyste w biologii i medycynie</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Medycznych Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom kształcenia	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	język polski / angielski
Koordynator	dr hab. n. med. Agnieszka Banaś-Ząbczyk
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. n. med. Agnieszka Banaś-Ząbczyk dr inż. Anna Deręgowska mgr inż. Anna Sendera

\* -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
6	15			15					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**

Znajomość biologii komórki, podstaw hodowli komórek, biochemii i genetyki

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	zapoznanie studenta z cechami komórek macierzystych i zastosowaniami komórek macierzystych w medycynie regeneracyjnej oraz perspektywami związanymi z ich zastosowaniem
C2	zapoznanie studenta z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium hodowli komórkowych oraz ergonomii pracy przy wykorzystaniu aparatury badawczej;
C3	zapoznanie studenta z podstawami hodowli ludzkich komórek macierzystych, w tym z zakładaniem hodowli, namnażaniem, bankowaniem oraz różnicowaniem komórek macierzystych w warunkach <i>in vitro</i> .

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student zna cechy komórek macierzystych oraz ich zastosowania w medycynie regeneracyjnej	K_Wo4
EK_02	Student zna przydatność i zastosowanie hodowli komórek macierzystych w medycynie regeneracyjnej. Zna metody różnicowania komórek macierzystych w warunkach <i>in vitro</i> .	K_Wo7
EK_03	Student nabywa umiejętności hodowania, bankowania i różnicowania ludzkich komórek macierzystych	K_Uo2, K_Uo8
EK_04	Student nabywa umiejętności samodzielnego prowadzenia prac laboratoryjnych, dba o utrzymanie standardów laboratoryjnych, wykazuje odpowiedzialność za prowadzone eksperymenty.	K_Uo8, K_U12, K_Ko3, K_Ko4, K_Ko6, K_Ko8
EK_05	Student ma świadomość pozostawienia po sobie czystego, stanowiska pracy, gotowego do pracy dla innej osoby, umie współpracować w grupie.	K_Ko4, K_Ko8

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Komórki macierzyste. Wstęp
Rodzaje i właściwości komórek macierzystych. Podział komórek macierzystych pod względem potencjalności i pochodzenia.
Hierarchiczność komórek macierzystych (od pluripotencjalnych do tkankowo specyficznych).
Embrionalne komórki macierzyste (ES cells). Przełomowe odkrycia w dziedzinie komórek

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

macierzystych – np., „ <i>Induced pluripotent stem cells (IPs)</i> ”.
Komórki macierzyste dorosłego – „ <i>adult stem cells</i> ”
Komórki macierzyste nowotworowe „ <i>cancer stem cells</i> ”
Wykorzystanie komórek macierzystych w medycynie regeneracyjnej. Terapie przy użyciu komórek macierzystych oraz perspektywy na przyszłość .

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

Treści merytoryczne
Praca z bazami naukowymi. Przegląd artykułów w zakresie badań nad komórkami macierzystymi.
Przegląd i wybór literatury do opracowania własnego.
Organizacja i wyposażenie laboratorium hodowli komórek. Warunki bezpieczeństwa i zasady sterylnej pracy. Omówienie planu ćwiczeń.
Izolacja komórek progenitorowych CD34+ z pełnej krwi. Zakładanie hodowli komórek CD34+ oraz CD34-. Izolacja białka oraz ocena ekspresji antygenu CD34 z wykorzystaniem techniki Western Blot. Analiza oraz interpretacja otrzymanego wyniku.
Przedstawianie i dyskusja na temat projektów opracowanych przez studentów w zakresie badań nad komórkami macierzystymi

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne – praca w laboratorium, praca projektowa w grupach, zajęcia praktyczne.

Wykonywanie doświadczeń w laboratorium.

## 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	WYKŁAD
EK_02	Egzamin, przygotowanie do ćwiczeń, prezentacja pracy własnej	WYKŁAD, ĆWICZENIA LABORATORYJNE
EK_03	Kolokwium, pisemne sprawozdanie z ćwiczeń	ĆWICZENIA LABORATORYJNE
EK_04	Ocena aktywności podczas ćwiczeń, kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	ĆWICZENIA LABORATORYJNE
EK_05	Ocena aktywności podczas ćwiczeń, obserwacja w trakcie zajęć	ĆWICZENIA LABORATORYJNE

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

**Wykład** – egzamin pisemny z oceną

**Ćwiczenia laboratoryjne** – zaliczenie z oceną. Ocena z ćwiczeń wystawiana jest na podstawie ocen cząstkowych z przygotowania się do ćwiczeń (sprawdzenie wiadomości, kolokwia), aktywności podczas ćwiczeń, ocena uważności podczas ćwiczeń, sprawozdań pisemnych z ćwiczeń laboratoryjnych oraz przedstawienia prac projektowych z przeglądu publikacji naukowych.

Metody oceny:

- A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;
- B: Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;
- C: Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;
- D: Rozwiązywanie zadania pisemnego nietypowego;

Kryteria oceny:

- za niewystarczające rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B = ocena 2,0
- za rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B możliwość uzyskania max. oceny 3,0
- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C możliwość uzyskania max. oceny 4,0
- ZA ROZWIĄZANIE ZADAŃ Z OBSZARU A + B + C + D MOŻLIWOŚĆ UZYSKANIA OCENY 5,0

#### 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	30
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	65
SUMA GODZIN	100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</b>

\* 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:

- Materiał zgromadzony podczas zajęć dydaktycznych
- „Komórki macierzyste”, Slack Jonathan Michael Wyndham, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2017
- Archacka, K., Grabowska, I., and Ciemerych, M. A. (2010). Indukowane komórki pluripotenne – nadzieje, obawy i perspektywy. *Postępy Biologii Komórki* 37, 41-62.
- Komórki macierzyste praca redakcyjna. – perspektywy i zagrożenia. Agnieszka Banaś, *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego*, Rzeszów 2010, 2; 117 – 127.

### Literatura uzupełniająca:

- „Komórki macierzyste w biotechnologii medycznej”, praca zbiorowa pod redakcją Andrzeja Mackiewicza. Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, 2015
- *POSTĘPY BIOLOGII KOMÓRKI* 37, NR 1, 2010 red. M.A. Ciemerych i J. Dulak, Zeszyt Monograficzny poświęcony komórkom macierzystym
- Protocol-online
- “Essentials of Stem Cell Biology”, edited by Robert Lanza et al. Academic Press, 2009.

[http://www.google.pl/books?hl=pl&lr=&id=vgGiFTtvBwvC&oi=fnd&pg=PR5&dq=1.+%E2%80%9CEssentials+of+Stem+Cell+Biology%E2%80%9D,+edited+by+Robert+Lanza+et+al.+Academic+Press,+2006.&ots=CQS2EYxvqb&sig=uDFeFTUweJsyZY\\_Lbnc011rQp3s&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](http://www.google.pl/books?hl=pl&lr=&id=vgGiFTtvBwvC&oi=fnd&pg=PR5&dq=1.+%E2%80%9CEssentials+of+Stem+Cell+Biology%E2%80%9D,+edited+by+Robert+Lanza+et+al.+Academic+Press,+2006.&ots=CQS2EYxvqb&sig=uDFeFTUweJsyZY_Lbnc011rQp3s&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

- *Hodowla komórek i tkanek* Stanisława Stokłosowa. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
- Alberts B, i in. *Podstawy biologii komórki (cz. 1 i 2)*. PWN Warszawa 2007.
- [www.eurostemcell.org](http://www.eurostemcell.org)
- “The science of stem cells”, Jonathan M. Slack, John Wiley & Sons, Willey Blackwell. 2017
- “Stem Cells – An insiders guide”. Paul Knoepfler, World Scientific 2013

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej