



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Biologia molekularna komórki eukariotycznej		13.1.1977	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Katedra Biologii i Genetyki Medycznej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Biologii	Genetyka i biologia eksperymentalna	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. dr hab. Anna Herman-Antosiewicz; dr hab. Monika Słomińska-Wojewódzka, profesor uczelni; dr Anna Pawlik; dr Aleksandra Hać			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		4	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		SZACOWANIE CZASU PRACY	
Sposób realizacji zajęć		Praca w kontakcie z nauczycielem:	
zajęcia w sali dydaktycznej		Udział w wykładach - 30 godzin	
Liczba godzin		Udział w ćwiczeniach - 20 godzin	
Ćw. laboratoryjne: 20 godz., Wykład: 30 godz.		Konsultacje – 2 godziny	
		Zaliczenie przedmiotu- 2 godziny	
		Praca samodzielna studenta (studiowanie literatury, przygotowanie się do ćwiczeń i egzaminu): 46 godzin	
		RAZEM: 100 godzin	
Termin realizacji przedmiotu			
2023/2024 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
- Wykład z prezentacją multimedialną - ćwiczenia laboratoryjne		Sposób zaliczenia	
		- Zaliczenie na ocenę	
		- Egzamin	
		Formy zaliczenia	
		Egzamin pisemny (pytania zamknięte i otwarte)- obejmuje materiał z wykładów oraz wskazanych anglojęzycznych artykułów naukowych	
		Podstawowe kryteria oceny	

**I. Warunki zaliczenia przedmiotu:**

1. Egzamin obejmuje materiał z wykładu, oceniany jest wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”)
2. Egzamin w formie pisemnej (test z udziałem pytań otwartych)
3. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń
4. Ocena zaliczeniowa z ćwiczeń jest wypadkową punktów zdobytych z kolokwii oraz sprawozdań z ćwiczeń
5. Kolokwia dotyczą materiału obowiązującego na danych ćwiczeniach,
6. W sprawozdaniach z ćwiczeń oceniana jest poprawność przedstawienia celu eksperymentu, wyników i wyciągniętych wniosków.

**II. Uczestniczenie w zajęciach:**

1. Student ma obowiązek uczestniczenia w zajęciach, a w razie nieobecności należy ją usprawiedliwić zgodnie z par. 11 Regulaminu Studiów UG.
2. Warunkiem zaliczenia wykładu jest obecność na co najmniej 80% zajęć. Student ma obowiązek uzupełnić braki w wiedzy i umiejętnościach spowodowane nieobecnością na wykładach we własnym zakresie.
3. Ćwiczenia są obowiązkowe. W przypadkach losowych (poświadczonych dokumentem, np. zwolnieniem lekarskim) możliwa jest 1 nieobecność. Należy wówczas odrobić ćwiczenie z inną grupą, jeśli jest to możliwe. Jeśli usprawiedliwiona nieobecność obejmuje cały tydzień, student może napisać brakujące kolokwium po ustaleniu terminu z prowadzącym ćwiczenie

**Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się**

zakładany efekt kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną	ćwiczenia laboratoryjne
	Wiedza	
GM1_W01	egzamin	kolokwia cząstkowe, sprawozdania z ćwiczeń
GM1_W03	egzamin	kolokwia cząstkowe, sprawozdania z ćwiczeń
GM1_W05	egzamin	kolokwia cząstkowe, sprawozdania z ćwiczeń
GM1_W06	egzamin	kolokwia cząstkowe
	Umiejętności	
GM1_U03		sprawozdanie z ćwiczeń, obserwacja pracy studenta
	Kompetencje	
GM1_K05		obserwacja pracy i postaw studenta
GM1_K07	udział w dyskusjach i konsultacjach	obserwacja pracy i postaw studenta
GM1_K08		obserwacja pracy i postaw studenta

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**

**A. Wymagania formalne**

Brak

**B. Wymagania wstępne**

Podstawowa wiedza z biologii komórki, biologii molekularnej, biochemii, genetyki

**Cele kształcenia**

1. Poznanie głównych mechanizmów transportu białek w komórce
2. Zapoznanie z mechanizmami kontroli jakości fałdowania białek w retikulum endoplazmatycznym
3. Poznanie i rozumienie procesów związanych ze zmiennością materiału genetycznego oraz jej konsekwencjami
4. Zapoznanie z najważniejszymi szlakami sygnalizacji wewnątrzkomórkowej
5. Nabycie umiejętności stosowania metod i technik laboratoryjnych służących badaniu biologii komórki eukariotycznej

**Treści programowe**

**A. Problematyka wykładu**

Ogólne mechanizmy transportu wewnątrzkomórkowego. Transport transmembranowy: między jądrem a cytoplazmą, do mitochondriów, chloroplastów, peroksisomów, retikulum endoplazmatycznego. Główne klasy białek membranowych syntetyzowanych w ER. Modyfikacje i fałdowanie białek w retikulum endoplazmatycznym: rola retikularnych białek opiekuńczych, system kontroli fałdowania białek, mechanizm odpowiedzi na nieprawidłowo złożone białka. Pęcherzykowy transport wewnątrzkomórkowy: ogólnie drogi sekrecji i endocytozy białek w komórce. Mechanizmy

transportu białek między aparatem Golgiego a retikulum endoplazmatycznym oraz z aparatu Golgiego do lizosomów. Endocytoza i egzocytoza. Etapy ekspresji genów w komórkach eukariotycznych. Kontrola częstości inicjacji replikacji i przekazywania DNA do komórek potomnych w powiązaniu z cyklem podziałowym komórek eukariotycznych. Starzenie się komórek, rola telomerów. Przekazywanie sygnałów o uszkodzeniu DNA w komórkach eukariotycznych. Ekspresja genów a struktura chromatyny. Zmienność materiału genetycznego: mutagenesa i procesy naprawy DNA, ruchome elementy genetyczne, rearanżacje genomu.

#### B. Problematyka ćwiczeń

Metody hodowli komórek eukariotycznych, testy żywotności, oznaczanie aktywności metabolicznej, metody badania mutagennego potencjału czynników chemicznych, metody badania organelli komórkowych, metody badania śmierci komórek ludzkich.

### Wykaz literatury

#### A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

##### A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. Molecular Cell Biology, Lodish H., Berk A., Zipursky S.L., Matsudaira P., Baltimore D., Darnell J.E.; W.H. Freeman and Company, 2000
2. Molecular Biology of the Cell, Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P.; 2002
3. Genes VIII, Lewin B., Benjamin Cummings, 2004

##### A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. Molecular Cell Biology, Lodish H., Berk A., Zipursky S.L., Matsudaira P., Baltimore D., Darnell J.E.; W.H. Freeman and Company, 2000
2. Molecular Biology of the Cell, Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P.; 2002
3. Genes VIII, Lewin B., Benjamin Cummings, 2004
4. Biochemia, Berg J.M., Stryer L., Tymoczko J.L., wydanie polskie, PWN, 2007

#### B. Literatura uzupełniająca

1. Cytobiochemia, Kłyszewko-Stefanowicz L., PWN 1998
2. Zdrowowicz M, Spisz P, Hać A, Herman-Antosiewicz A, Rak J. (2022) Influence of Hypoxia on Radiosensitization of Cancer Cells by 5-Bromo-2'-deoxyuridine. Int J Mol Sci. 2022 Jan 27;23(3):1429; Hać A., Brokowska J., Rintz E., Bartkowski M., Węgrzyn G., Herman-Antosiewicz A. (2019) Mechanism of selective anticancer activity of isothiocyanates relies on differences in DNA damage repair between cancer and healthy cells. Eur J Nutr 59(4):1421-1432; Herman-Antosiewicz A, Lew KL, Xiao H, Singh SV. (2007) Induction of p21 protein protects against sulforaphane-induced mitotic arrest in LNCaP human prostate cancer cell line. Mol Cancer Ther. 6: 1673-81; Herman-Antosiewicz A, Stan SD, Hahn ER, Xiao D, Singh SV. (2007) Activation of a novel ataxia-telangiectasia mutated and Rad3 related/checkpoint kinase 1-dependent prometaphase checkpoint in cancer cells by diallyl trisulfide, a promising cancer chemopreventive constituent of processed garlic. Mol Cancer 6:1249-61; Słominska-Wojewodzka M, Gregers TF, Walchli S, Sandvig, K. (2006) EDEM Is Involved in Retrotranslocation of Ricin From the Endoplasmic Reticulum to the Cytosol. Mol Biol Cell, 17: 1664-75. Słominska-Wojewodzka M, Sandvig, K. (2015) The Role of Lectin-Carbohydrate Interactions in the Regulation of ER-Associated Protein Degradation. Molecules, 20: 9816-46. Nowakowska-Golacka J, Sominka H, Sowa-Rogozińska N, Słomińska-Wojewódzka M. (2019) Toxins Utilize the Endoplasmic Reticulum-Associated Protein Degradation Pathway in Their Intoxication Process. Int J Mol Sci, 20 (6).

### Kierunkowe efekty uczenia się

Przedmiot realizuje efekty z uniwersalnych charakterystyk poziomów PRK oraz charakterystyk drugiego stopnia PRK: P6S\_WG, P6S\_UW, P6S\_KR

oraz kierunkowe efekty kształcenia:

GM1\_W01, GM1\_W03, GM1\_W05, GM1\_W06, GM1\_U03, GM1\_K05, GM1\_K07, GM1\_K08,

### Wiedza

- opisuje molekularne mechanizmy ekspresji i zmienności informacji genetycznej, a także szlaki transportu wewnątrzkomórkowego białek oraz znaczenie tych procesów w funkcjonowaniu komórek i całych organizmów eukariotycznych (GM1\_W01, GM1\_W03)
- ma wiedzę na temat najważniejszych technik służących badaniom odpowiedzi komórki eukariotycznej na czynniki uszkodzające materiał genetyczny lub cytoszkielet (GM1\_W05)
- dostrzega związek między fałdowaniem białek w retikulum endoplazmatycznym a prawidłowym funkcjonowaniem komórki eukariotycznej (GM1\_W01, GM1\_W03)
- orientuje się w obecnym stanie wiedzy oraz najnowszych trendach biologii molekularnej, wskazuje ich związek z innymi dyscyplinami nauk przyrodniczych lub medycznych (GM1\_W06)

### Umiejętności

- stosuje podstawową aparaturę i narzędzia badawcze w manipulacji komórkami ssaczymi oraz zachowując poprawną kolejność czynności, wykonuje proste eksperymenty z ich użyciem (GM1\_U03)

### Kompetencje społeczne (postawy)

- jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych (GM1\_K05)
- rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i aktualizowania wiedzy dotyczącej molekularnych podstaw funkcjonowania komórek eukariotycznych (GM1\_K07)
- jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt/materiały i własną pracę oraz szanuje pracę innych (GM1\_K08)

## Kontakt

[anna.herman-antosiewicz@ug.edu.pl](mailto:anna.herman-antosiewicz@ug.edu.pl),