

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2023/2024
(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Mechanizmy śmierci komórki
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	II stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru II
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	dr hab. Anna Lewińska, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Anna Lewińska, prof. UR

* -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
3	15			15					2

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)

WYKŁAD – ZALICZENIE

ĆWICZENIA – ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Zaliczenie przedmiotów: biologia komórki, biochemia, biologia molekularna.

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu typów regulowanej śmierci komórkowej (terminologia, nomenklatura), ze szczególnym uwzględnieniem ich markerów morfologicznych, biochemicznych oraz molekularnych oraz potencjalnych bio-aplikacji regulatorów szlaków śmierci komórkowej w biologii medycznej
C2	Celem przeprowadzonych ćwiczeń praktycznych jest zaznajomienie studentów z oceną wybranych biomarkerów typów regulowanej śmierci komórkowej oraz narzędziami pozwalającymi na ich wykrywanie i śledzenie w układach biologicznych <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 ¹
EK_01	Student zna nomenklaturę oraz terminologię typów regulowanej śmierci komórkowej, ze szczególnym uwzględnieniem markerów morfologicznych, biochemicznych oraz molekularnych	K_W01
EK_02	Student zna metodologię pracy badawczej koncentrującej się na wykrywaniu typów regulowanej śmierci komórkowej, w tym użycia specjalistycznego sprzętu i dedykowanych narzędzi badawczych do analizy biomarkerów śmierci komórkowej i oceny podatności komórek na regulowaną śmierć komórkową w warunkach hodowli <i>in vitro</i>	K_W04
EK_03	Student zna protokoły projektowania doświadczeń i wykonywania eksperymentów odnośnie analizy aktywności cytotoksycznej wybranych czynników stresowych (fizycznych, chemicznych, biologicznych) pochodzenia środowiskowego oraz podania ich mechanizmu działania (opisania typu śmierci komórkowej) stosując model hodowli <i>in vitro</i> w celu powiązania zmian zachodzących w środowisku naturalnym człowieka z modulacją aktywności ścieżek śmierci komórkowej mogącą mieć znaczenie w etiopatogenezie wielu chorób cywilizacyjnych	K_W05
EK_04	Student potrafi dokonywać samodzielnego i trafnego wyboru metod i sprzętu specjalistycznego do oceny indukcji regulowanej śmierci komórkowej w układach biologicznych w oparciu o wybrane biomarkery typów regulowanej śmierci komórkowej na podstawie piśmiennictwa fachowego	K_U03
EK_05	Student potrafi racjonalnie korzystać z naukowych baz danych, w szczególności z bazy artykułów biomedycznych PubMed	K_U05

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

	i podawać merytorycznej krytyce zawarte tamże informacje naukowe i konfrontować te dane z informacjami pochodzącymi z innymi źródeł, np. podanymi przez prowadzącego zajęcia	
EK_06	Student potrafi w sposób prawidłowy i profesjonalny posługiwać się terminologią dotyczącą regulowanej śmierci komórkowej i tematyki pokrewnej w języku obcym (poziom B2)	K_Uo7
EK_07	Student jest świadomy potrzeby samodoskonalenia się poprzez literaturę artykułów naukowych z zakresu biomedycyny (PubMed), w tym informacji naukowych dotyczących regulowanej śmierci komórkowej, jej modulatorów oraz aspektów praktycznego stosowania aktywatorów/inhibitorów typów regulowanej śmierci w aplikacjach biomedycznych, np. podczas leczenia chorób nowotworowych	K_Ko1

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

<p>Treści merytoryczne</p> <p>Nekroza (martwica) oraz apoptoza – rys historyczny. Charakterystyka markerów nekrotycznych oraz apoptotycznych. Szlaki apoptotyczne – receptorowy, mitochondrialny, szlak z udziałem ER i kaspazy 12. Kaspazy, białka adaptorowe, receptory śmierci i ich ligandy, białka Bcl-2 oraz IAPs i anty-IAPs – pełnione role w przebiegu apoptozy. Kaspazy inicjujące i wykonawcze – charakterystyka. Charakterystyka białek z rodziny Bcl-2. Jak bada się apoptozę w laboratorium (biomarkery)? Rola apoptozy w fizjologii i patofizjologii. Apoptoza w terapii przeciwnowotworowej.</p> <p>Nomenklatura typów regulowanej śmierci komórkowej. Typy regulowanej śmierci komórkowej – analiza cech morfologicznych, biochemicznych oraz molekularnych. Regulatory typów regulowanej śmierci komórkowej. Modulacja aktywności wybranych szlaków regulowanej śmierci komórkowej – implikacje kliniczne i terapeutyczne.</p> <p>Charakterystyka wybranych typów regulowanej śmierci komórkowej: nekroptoza, pyroptoza, ferroptoza, parthanatos, entoza, netoza, alkaliptoza, okseiptoza.</p> <p>Autofagia jako reakcja na stres. Molekularne mechanizmy autofagii. Regulacja autofagii. Jak bada się autofagię w laboratorium (biomarkery)? Śmierć zależna od autofagii. Interakcje pomiędzy apoptozą i autofagią. Rola autofagii w starzeniu komórkowym i terapii przeciwnowotworowej.</p> <p>Immunogenna śmierć komórkowa. Katastrofa mitotyczna.</p>

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

<p>Treści merytoryczne</p> <p>BHP pracowni.</p> <p>Ocena aktywności metabolicznej/cytotoksyczności wybranych ksenobiotyków. Porównanie efektów cytostatycznych i cytotoksycznych. Test MTT oraz barwienie błękitem trypanu.</p> <p>Apoptotyczna śmierć komórkowa - wykrywanie apoptozy metodą TUNEL i mikroskopii fluorescencyjnej.</p> <p>Apoptotyczna śmierć komórkowa – ocena eksternalizacji fosfatydyloseryny z wykorzystaniem cytometrii przepływowowej.</p>
--

Mechanizm autofagii - analiza wybranych markerów procesu z wykorzystaniem techniki western blot

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład - wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia laboratoryjne - wykonywanie doświadczeń, praca w grupach, rozwiązywanie problemów badawczych, dyskusja.

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_05- EK_07	KOLOKWIMUM PISEMNE	WYKŁAD
EK_02 - EK_07	KOLOKWIA PISEMNE, SPRAWOZDANIA, OBSERWACJA W TRAKCIE ĆWICZEŃ	ĆWICZENIA LAB.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia lab. – zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie wyników cząstkowych (kolokwia pisemne), aktywności studenta na zajęciach oraz przygotowania pisemnych raportów z przebiegu ćwiczeń (sprawozdania).

Wykłady – zaliczenie: kolokwium pisemne, próg zaliczenia to osiągnięcie 60% punktów z kolokwium pisemnego, wymagana jest również obecność na 80% wykładów.

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 kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	16
SUMA GODZIN	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	2

* 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. Kłyszajko-Stefanowicz L.: Cytobiochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
2. Alberts B. i in.: Podstawy Biologii Komórki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
3. Stokłosowa S. (red.): Hodowla komórek i tkanek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
4. Nowak J., Zawilska J.: Receptory i mechanizmy przekazywania sygnału. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.

Literatura uzupełniająca:

Czasopisma naukowe z zakresu przedmiotu. Przykładowo:

Tang D et al. The molecular machinery of regulated cell death. *Cell Res.* 2019 May;29(5):347-364. doi: 10.1038/s41422-019-0164-5.

Galluzzi L et al. Molecular mechanisms of cell death: recommendations of the Nomenclature Committee on Cell Death 2018. *Cell Death Differ.* 2018 Mar;25(3):486-541. doi: 10.1038/s41418-017-0012-4.

Baza danych: PubMed

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

SYLLABUS

REGARDING THE QUALIFICATION CYCLE 2022/2023 - 2023/2024
Academic year 2023/2024

1. BASIC INFORMATION ABOUT THE SUBJECT

Course/Module title	Mechanisms of cell death
Course/Module code *	
Faculty (name of the unit offering the field of study)	College of Natural Sciences
Name of the unit running the course	Institute of Biology and Biotechnology
Field of study	Biology
Qualification level	II degree
Profile	general academic
Study mode	stationary
Year and semester of studies	year II nd , sem. 3 rd
Course type	Specialized course
Language of instruction	English
Coordinator	dr hab. Anna Lewińska, prof. UR
Course instructor	dr hab. Anna Lewińska, prof. UR

* - optional, as agreed in the Unit

1.1. Learning format – number of hours and ECTS credits

Semester (no.)	Lectures	Classes	Colloquia	Lab classes	Seminars	Practical classes	Internships	others	ECTS credits
3 rd	15			15					2

1.2. Course delivery methods

- conducted in a traditional way

1.3 Course/Module assessment

LECTURES – PASS WITHOUT A GRADE

LAB CLASSES - PASS WITH A GRADE

2. PREREQUISITES

Completed courses of cellular biology, biochemistry, molecular biology

3. OBJECTIVES, LEARNING OUTCOMES, COURSE CONTENT, AND INSTRUCTIONAL METHODS

3.1. Course/Module objectives

O1	Gaining knowledge about the role and molecular mechanisms of regulation of cell death, types of regulated cell death (terminology, nomenclature), main biochemical and morphological features and their biomedical significance
----	---

O2	Gaining knowledge about biomarkers of different types of cell death and methods of their study
----	--

3.2. Course/Module Learning Outcomes

Learning Outcome	The description of the learning outcome defined for the course/module	Relation to the degree programme outcomes
LO_01	The student knows terminology and nomenclature of regulated cell death. The student knows biochemical, morphological and molecular features of regulated cell death.	K_W01
LO_02	The student knows methods for cell death detection.	K_W04
LO_03	The student knows the protocols for designing and performing experiments regarding the analysis of the cytotoxic activity of selected stress factors (physical, chemical, biological) of environmental origin and providing their mechanism of action (description of the type of cell death) using the <i>in vitro</i> culture model.	K_W05
LO_04	The student is able to select methods and specialist equipment for the assessment of the induction of regulated cell death in biological systems.	K_U03
LO_05	The student uses of online databases in order to search for needed information.	K_U05
LO_06	The student properly uses cell death terminology.	K_U07
LO_07	The student is ready to systematically update knowledge in the field of biomedicine (including inhibitors/activators of regulated cell death in cancer treatment).	K_K01

3.3 Course content

A. Issues of lectures

Content outline
<p>Introduction to cell death field – history of the cell death research and knowledge, significant discoveries;</p> <p>Necrosis vs apoptosis;</p> <p>Characteristics of necrotic and apoptotic markers;</p> <p>Apoptotic pathways: receptor, mitochondrial and caspase-12 and ER-stress-mediated apoptosis;</p> <p>Caspases, adapter proteins, death receptors and their ligands, Bcl-2 proteins, IAPs and anti-IAPs;</p> <p>Initiating and executive caspases;</p> <p>Proteins from the Bcl-2 family;</p> <p>Biomarkers of apoptosis;</p> <p>The role of apoptosis in physiology and pathophysiology;</p> <p>Apoptosis in anticancer therapy;</p>
Nomenclature of regulated cell death. Types of regulated cell death - analysis of morphological, biochemical and molecular features;

Regulators of regulated cell death; Modulation of the activity of selected pathways of regulated cell death - clinical and therapeutic implications;
Characterization and comparison of regulated cell death forms: necroptosis, pyroptosis, ferroptosis, parthanatos, entosis, netosis, alkaloptosis, oxeiptosis;
Autophagy: molecular mechanisms of autophagy, regulation, biomarkers, autophagy-dependent death; Interactions between apoptosis and autophagy; The role of autophagy in cellular senescence and anticancer therapy;
Immunogenic cell death; Mitotic catastrophe

B. Issues of laboratories

Content outline
Metabolic activity/cytotoxicity of selected xenobiotics: Comparison of cytostatic and cytotoxic effects using MTT test and trypan blue staining.
Apoptotic cell death – TUNEL method
Apoptotic cell death - flow cytometry detection of phosphatidylserine
Mechanism of autophagy - Western Blot analysis of selected autophagy markers

3.4. Methods of Instruction

Lecture: lectures with multimedia presentation

Classes: designing and performing experiments, work in group, discussion

4. Assessment techniques and criteria

4.1 Methods of evaluating learning outcomes

Learning outcome	Methods of assessment of learning outcomes (e.g. test, oral exam, written exam, project, report, observation during classes)	Learning format (lectures, classes,...)
LO_01 LO_05- LO_07	WRITTEN TEST	LECTURES
LO_02- LO_07	WRITTEN TEST, REPORT, OBSERVATION DURING A LABORATORY WORK	CLASSES

4.2 Course assessment criteria

Lecture: assessment based on attendance (80%) and written test(>60%)

Classes: assessment based on written tests and submitted reports

The condition of graduating the course is the achievement of all assumed educational effects.

5. Total student workload needed to achieve the intended learning outcomes

– number of hours and ECTS credits

Activity	Average number of hours to complete the activity
Scheduled course contact hours	30
Other contact hours involving the teacher	4

(consultation hours, examinations)	
Non-contact hours - student's own work (preparation for classes or examinations, projects, etc.)	16
Total number of hours	50
Total number of ECTS credits	2

6. Internships related to the course/module

Number of hours	n. a.
Internship regulations and procedures	n. a.

7. Instructional materials

<p>Compulsory literature:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alberts B. et al.: Molecular biology of the cell, Garland Science, New York 2009. 1. Galluzzi L et al. Molecular mechanisms of cell death: recommendations of the Nomenclature Committee on Cell Death 2018. Cell Death Differ. 2018 Mar;25(3):486-541. doi: 10.1038/s41418-017-0012-4. 2. Tang D et al. The molecular machinery of regulated cell death. Cell Res. 2019 May;29(5):347-364. doi: 10.1038/s41422-019-0164-5.
<p>Complementary literature:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Kłyszajko-Stefanowicz L.: Cytobiochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002. 3. Stokłosowa S. (red.): Hodowla komórek i tkanek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004. 4. Nowak J., Zawilska J.: Receptory i mechanizmy przekazywania sygnału. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004. 5. PUBMED

Approved by the Head of the Department or an authorised person