

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет природничих наук
Кафедра біохімії та біотехнології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Anti-aging medicine

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Освітня програма «Біологія»

Спеціальність 091 Біологія

Галузь знань 09 Біологія

Затверджено на засіданні кафедри
біохімії та біотехнології
Протокол № 2
від 29 вересня 2022 р.

м. Івано-Франківськ – 2022

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Anti-aging medicine
Викладач (-і)	к.б.н., доц. Господарьов Дмитро Валерійович
Контактний телефон викладача	
Е-mail викладача	dmytro.gospodaryov@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год. Лекційні заняття – 16 год. Практичні заняття – 14 год. Самостійна робота – 60 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	
Мова викладання	Англійська
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p><u>Предметом</u> вивчення навчальної дисципліни є молекулярні механізми старіння, регулятори цього процесу і фактори, які впливають на тривалість життя, або якісне старіння.</p> <p><i>Живі організми є складними впорядкованими системами, здатними до росту, відновлення, адаптації та еволюції. Ці властивості підтримують життєдіяльність та протидіють несприятливим факторам навколишнього середовища. Окрема клітина і цілий багатоклітинний організм мають складні системи репарації та регенерації, які дозволяють відновлювати пошкоджені компоненти – білки, нуклеїнові кислоти, органели, клітини і тканини та органи. Тим не менш, ефективність біосинтетичних та катаболічних процесів у більшості організмів з віком знижується, що, зрештою, призводить до смерті. Причини цього зниження досі остаточно не зрозумілі. Втім, існують організми, здатні жити дуже довго (рослини, деякі рептилії та окремі види ссавців) або ж взагалі безсмертні (гідра). Досліджуючи стиль життя цих організмів та біохімічні процеси в їхніх клітинах, вчені намагаються знайти ключовий елемент, який запускає процес старіння. Зараз вченим вже відомо, що старіння тісно пов'язане із сигнальними шляхами, які регулюють ріст клітини і організму – інсуліновим і</i></p>	

mTOR (mechanistic target of rapamycin). Не менш важливими є процеси, пов'язані з репарацією ДНК, відповіддю на нагромадження білків з нефункціональною конформацією, автофагією, детоксикацією ксенобіотиків, тощо. Всі ці процеси контролюються багатьма сигнальними шляхами, які, в свою чергу, можна активувати чи пригнічувати різноманітними, природними або синтетичними, хімічними сполуками.

Цей курс буде цікавий і корисний для тих, хто цікавиться процесом старіння, сигнальними шляхами, життєвим циклом та поділом клітини, механізмом дії геропротекторних (тобто тих, що сповільнюють старіння) препаратів і фундаментальними питаннями біології (включаючи сенс життя, старіння і смерть). В світі працює величезна кількість наукових колективів, які вивчають молекулярні механізми старіння. Існує вже декілька компаній – Calico LCC, Verily, Human Longevity, – які спеціалізуються на дослідженнях і, паралельно, розробці засобів клітинної терапії. Курс потрібний тим, хто пов'язує свою майбутню кар'єру з вищезгаданими науковими колективами або біотехнологічними компаніями.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є отримання знань про регуляцію клітинного циклу, програмування смерті клітини, чинники та молекулярні механізми старіння, фактори збільшення чи зменшення тривалості життя, що дозволить кандидатам на ступінь доктора філософії вдумливіше трактувати результати власних досліджень з виживанням організмів та дією на них геропротекторів.

Основними цілями вивчення дисципліни є ознайомити студентів з індикаторами та регуляторами фаз циклу клітини, способами відновлення пошкоджених молекулярних, клітинних та тканинних структур, запрограмованою і неконтрольованою смертю клітини, факторами що запускають та впливають на старіння організму, біохімічними та фізіологічними рішеннями для збільшення тривалості життя і якісного старіння.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності:

ЗК01. Готовність використовувати сучасні методи й технології наукової комунікації українською та англійською мовою в усній та письмовій формах.

ЗК02. Здатність використовувати англійську мову для вдосконалення своїх професійних навичок, представлення наукових результатів, розуміння іншомовних наукових та професійних текстів, для спілкування в іншомовному науковому і професійному середовищах.

ЗК06. Здатність дотримуватись етичних норм у професійній діяльності.

ЗК08. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) під час вирішення дослідницьких і практичних задач, у тому числі у міждисциплінарних галузях.

Фахові компетентності:

ФК01. Здатність до ефективного спілкування в усній та письмовій формі з іншими науковцями, редакторами журналів та рецензентами державною та іноземною (англійською) мовами.

ФК02. Здатність спланувати та підготувати письмово науковий проєкт для участі у міжнародному конкурсному відборі та/або наукову статтю до публікації у фаховому закордонному журналі.

ФК04. Здатність оперувати у науковій та практичній діяльності набутими знаннями з фізіології, біохімії, клітинної та молекулярної біології, біомедицини, біоетики, токсикології та математичних методів у біології.

ФК05. Здатність аналізувати біологічні явища на основі фундаментальних біологічних та фізичних законів, а також на основі відповідних математичних методів.

ФК06. Здатність виконувати оригінальні дослідження в експериментальній біології (біохімії) із використанням новітніх наукових методів.

ФК07. Здатність знаходити, відбирати, контекстуалізувати та інтерпретувати дані монографічного та нормативно-правового матеріалу, аналізувати дані проведених експериментів, які можуть бути великого обсягу та вимагати застосування потужних обчислювальних ресурсів.

ФК08. Здатність формулювати на сучасному рівні наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, виконувати оригінальні дослідження в галузі експериментальної біології та біохімії, досягати наукових результатів, які створюють нові цілісні знання, розв'язувати проблеми та задачі шляхом розуміння їх фундаментальних основ та використання як теоретичних, так і експериментальних методів, засвоєних з компонентів освітньо-наукової програми.

Програмні результати навчання:

ПР01. Здатність до критичного аналізу та оцінки сучасних наукових досягнень, генерування нових ідей при вирішенні дослідницьких і практичних завдань, в тому числі в міждисциплінарних областях.

ПР03. Готовність і вміння брати участь в роботі українських і міжнародних дослідницьких колективів.

ПР06. Здатність планувати і вирішувати завдання власного професійного та особистісного розвитку.

ПР09. Спеціальні професійні компетенції, які визначаються спрямованістю програми аспірантури в рамках напряму підготовки. А саме: глибокі обґрунтовані знання та розуміння біологічних процесів і явищ загалом та у вузьких галузях індивідуального дослідження: біомедицини, порівняльної фізіології та біохімії, мікробіології, токсикології, молекулярної біології. Дослідження механізмів адаптації живих організмів до умов зовнішнього та

внутрішнього середовища / розробка підходів до покращення функціонального стану живих організмів, в тому числі людини, при старінні та метаболічних порушеннях.			
ПР10. Здатність планувати хід експериментального дослідження і підбирати для його виконання адекватні загальнобіологічні, біохімічні, фізіологічні методи.			
ПР13. Здатність підготувати та успішно захистити дисертаційну роботу.			
5. Організація навчання			
Обсяг навчальної дисципліни			
Вид заняття	Загальна кількість годин		
лекції	16		
семінарські заняття / практичні / лабораторні	14		
самостійна робота	60		
Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
3	091 Біологія	2	вибірковий
Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб.
Topic 1. Introduction. Main criteria of living organisms – growth, development, regeneration. Lifespans and developmental phases of popular model organisms. Ontogenesis.	2	2	10
Topic 2. Regulation of the cell cycle, division and death. Apoptosis, necrosis, autophagy.	2	2	10
Topic 3. Growth, development, regeneration of multicellular organisms.	3	2	10

Topic 4. Definition of aging. Structural and signaling factors affecting longevity and quality of aging. Regulation of lifespan.	3	3	10
Topic 5. Biologically active compounds (geroprotectors), diets, lifestyle as influencing factors on lifespan and quality of aging.	3	3	10
Topic 6. Lifespan and aging research, prominent scientists, institutes and companies investigating this area.	3	2	10
ЗАГ.:	16	14	60

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Оцінка знань студентів здійснюється за 100 бальною шкалою. 50 балів студенти отримують під час проведення практичних занять; 50 балів студент отримує за складання заліку.		
	Шкали оцінювання		
	Університетська	Національна	шкала ЄКТС
	90-100	Зараховано	A
	80-89		B
	70-79		C
	60-69		D
	50-59		E
	26-49	не зараховано	FX
1-25	F		
Вимоги до письмових робіт	Підсумкові письмові роботи виконуються у формі комплексної контрольної роботи. Контрольні роботи складаються з 5 завдань різного рівня складності. Кожне з завдань оцінюється максимально 10 балами.		
Семінарські заняття			
Умови допуску до підсумкового	Студент допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він набрав сумарно 25 балів і вище.		

контролю	
Підсумковий контроль	Форма контролю - залік; форма здачі - комбінована; структура білета – 5 завдань, кожне завдання оцінюється в 10 балів (5 балів за письмову відповідь та 5 балів за усну відповідь)
7. Політика навчальної дисципліни	
<p><u>Письмові роботи</u>: планується, що студенти протягом семестру виконають дві контрольні роботи. Варіант контрольної роботи включає в себе завдання різних типів та рівнів складності.</p>	
<p><u>Академічна доброчесність</u>: політика дисципліни "Anti-aging medicine" передбачає дотримання правил поведінки студентів і викладачів, передбачених Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (протокол №11, від 28 листопада 2021 року).</p>	
<p><u>Відвідування занять</u>: студенти зобов'язані відвідувати усі заняття (лекції та практичні), незалежно у якій формі вони проводяться (авдиторно, дистанційно, індивідуальний графік навчання). Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення студентів до складання семестрового контролю. Пропуски занять за поважних причин, підтверджених документально, відпрацьовуються. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх передбачених видів робіт.</p>	
<p><u>Неформальна освіта</u>: сертифікат про проходження курсу (Udemy, Prometheus, Coursera, DAAD), зміст якого частково або повністю відповідає змісту дисципліни дає можливість замінити або доповнити підсумковий тестовий контроль згідно з «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» (наказ ректора №672 від 24.11.2022)</p>	
8. Рекомендована література	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Frolkis VV (1999). Aging, antiaging, ontogenesis and periods of age development. <i>Gerontology</i>, 45(4):227-32. https://doi.org/10.1159/000022092 2. England K (2022). Cell cycle regulation: p53-p21-RB signaling. <i>Cell Death Differ</i>, 29(5):946-960. https://doi.org/10.1038/s41418-022-00988-z 3. Perez-Garcia P, Moreno-Risueno MA (2018). Stem cells and plant regeneration. <i>Dev Biol</i>, 1;442(1):3-12. https://doi.org/10.1016/j.ydbio.2018.06.021 4. Integrating the Science of Aging and Environmental Health Research: Proceedings of a Workshop – in Brief. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Division on Earth and Life Studies. Editors: Sawyer K, 	

- Sharples F, Poole R. Washington (DC): National Academies Press (US); 2020.
5. Trendelenburg AU, Scheuren AC, Potter P, Müller R, Bellantuono I (2019). Geroprotectors: A role in the treatment of frailty. *Mech Ageing Dev*, 180:11-20. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2019.03.002>
6. Arora BP (2008). Anti-aging medicine. *Indian J Plast Surg*, 41(Suppl): S130-S133.

Викладач к.б.н., доц. Дмитро ГОСПОДАРЬОВ