



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра фізіології, біохімії рослин та біоенергетики


“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету
захисту рослин, біотехнологій та екології
Юлія КОЛОМІЄЦЬ
"23" травня 2024 р.



“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри фізіології,
біохімії рослин та біоенергетики
Протокол № 10 від «22» травня 2024 р.
Завідувач кафедри
Світлана ПРИЛУЦЬКА



”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Кваско О.Ю.
(ПІБ гаранта)



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ БІОЛОГІЯ КЛІТИНИ

галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»

освітня програма Біотехнології та біоінженерія

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: *Прилуцька Світлана Володимирівна*, д.б.н., професор, зав. кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики, *Ткаченко Тетяна Анатоліївна*, к.б.н., доцент кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни «Біологія клітини»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Освітня програма	Біотехнології та біоінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	2	1
Семестр	3	2
Лекційні заняття	30 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	-
Лабораторні заняття	30 год.	-
Самостійна робота	30 год.	118 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	6 год.	-

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Біологія клітини» є формування фундаментальних знань у студентів щодо будови клітини та її компартментів, а також функціонального значення органел. Клітина як одиниця живого розглядається з точки зору топографічної організації основних біохімічних процесів, які забезпечують її функціонування, регуляцію та відтворення. Розглядаються/вивчаються молекулярні механізми транспортування речовин через клітинні мембрани, особливості клітинного циклу, ріст і механізми загибелі клітин, структурна організація хроматину та зберігання, передача і реалізація генетичної інформації. Біосинтетичні функції ендоплазматичного ретикулулу і апарату Гольджі, біоенергетична роль мітохондрій.

Завданням дисципліни «Біологія клітини» є набуття теоретичних знань і практичних навичок для самостійного вирішення проблем наукового характеру та подальшого використання фундаментальних знань у сфері професійної діяльності з метою реалізації і вирішення практичних задач.

По завершенню вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- основи еволюції клітини;
- будову та молекулярну організацію прокариотичних і еукаріотичних клітин;
- будову та функції компартментів клітини та її немембранних структур;
- основні методи дослідження ультраструктури клітини (мікроскопія – електронна, флуоресцентна, конфокальна; спектроскопія – рентгенівська, ЯМР, ЕПР);
- молекулярні принципи зберігання, передачі і реалізації генетичної інформації;
- роль органел в забезпеченні біоенергетичної функції клітини;
- механізми росту і загибелі клітини.

Засвоївши курс дисципліни «Біологія клітини», студенти повинні вміти:

- використовувати методичні прийоми та підходи в області фундаментальних досліджень біології клітини;

- планувати, організовувати та реалізовувати наукові дослідження з використанням практичних навичок, методик, процедур і сучасного обладнання для дослідження клітини на різних рівнях її організації;

- застосовувати теоретичні основи біології клітини для вирішення прикладних завдань.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ЗК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності (ЗК):

-ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

-ЗК 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

-ЗК 9. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

-СК 11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;

-СК 13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

Програмні результати навчання (ПРН):

- ПРН 2. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи;

- ПРН 6. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди);

- ПРН 7. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології;

- ПРН10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів;

- ПРН11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо);

- ПРН14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу;

- ПРН 22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

- ПРН 25. Вміти застосувати кріоконсервацію та кріозбереження для збереження біорізноманіття рослин та мікроорганізмів, провести ідентифікацію рекомбінантних клонів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	сем	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Основи біології клітини.														
Тема 1. Сучасні методи вивчення клітинної будови.	1	8	2	2	2	-	2	10	2	-	-	-	8	
Тема 2. Особливості будови прокариотичних та еукариотичних (тваринних, рослинних) клітин.	2	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8	
Тема 3. Біологічні	3	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8	

мембрани.													
Тема 4. Ядро клітини, його компоненти.	4	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8
Тема 5. Вакуолярна система клітини: ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, лізосоми.	5	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8
Тема 6. Рибосоми - молекулярна будова і структурні перетворення.	6	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8
Тема 7. Мітохондрії і пластиди.	7	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8
Тема 8. Цитоскелет. Клітинний центр і центріолі. Війки і джгутики еукаріотів, їх будова. Клітинна стінка рослин, структура і функції.	8	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8
Разом за змістовим модулем 1		64	16	16	16	-	16	66	2	-	-	-	64
Змістовий модуль 2. Функціональна клітинна біологія													
Тема 9. Біоенергетична функція клітин ссавців.	9	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8
Тема 10. Біоенергетика рослинної клітини.	10	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8
Тема 11. Молекулярні принципи зберігання і передачі генетичної інформації.	11	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8
Тема 12. Транскрипція і трансляція. Етапи біосинтезу білка. Посттрансляційні зміни білків.	12	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8
Тема 13. Відтворення клітин та їх життєвий цикл.	13	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8
Тема 14. Розвиток і диференціювання клітин. Загальні принципи організації тканин.	14	8	2	2	2	-	2	8	-	-	-	-	8
Тема 15. Механізми загибелі клітини.	15	8	2	2	2	-	2	6	-	-	-	-	6
Разом за змістовим модулем 2	72		9	-	18	-	45	54	-	-	-	-	54
Усього годин	120		15		30	-	75	120	2	-	-	-	118

3. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Флуоресцентна спектроскопія і метод флуоресцентних зондів	1

	як метод дослідження мембран і сигнальних шляхів.	
2	ЕПР- і ЯМР-спектроскопія для дослідження динамічних процесів в мембранах.	1
3	Мікроскопія в дослідженні структури клітин. Види мікроскопії.	1
4	Скануюча електронна мікроскопія та її можливості.	1
5	Методи авторадіографії та імуноцитохімії.	1
6	Неклітинні форми життя.	1
7	Прокаріоти і еукаріоти, гіпотези їх походження.	1
8	Гомологія в будові клітин різних систематичних груп.	1
9	Взаємозв'язок ядра і цитоплазми.	1
10	Біологічні функції апарату Гольджі в клітині.	1
11	Сферосоми, пероксисоми та мембранні структури, не пов'язані з вакуолярною системою.	1
12	Гіпотези походження і еволюції мітохондрій в системі еукаріотичної клітини.	1
13	Походження пластид та процеси їх взаємоперетворення залежно від специфіки тканини.	1
14	Біологічне значення мікрофіламентів, мікротрубочок і проміжних філаментів в структурі клітини.	1
15	Спеціалізовані структури міжклітинних контактів (десмосоми, щілиноподібні контакти, плазмодесми тощо): біологічне значення.	1
16	Ферменти, їх різноманітність і роль в процесах синтезу у клітинах.	1
17	Нерибосомні продукти ядра, транскрипція нерибосомних генів.	1
18	Клонування бактерій та вищих рослин/	1
19	Характеристики і практичне використання культури клітин рослин і тварин/	1
20	Методи культивування клітин у культурі <i>in vitro</i> .	1
21	Життя клітин поза організмом.	1
22	Організація потоків речовини та енергії в клітині.	1
23	Стовбурові клітини, репрограмування соматичних клітин.	1
24	Різноманітність мікроорганізмів і методи їх вивчення.	1
25	Мембранні транспортери і їх роль у функціонуванні клітини.	1
26	Відповідь рослинної клітини на вплив стрес-факторів.	1
27	Клітинна сигналізація, її види та механізми.	1
28	Стабілізація форми клітин і орієнтований рух внутрішньоклітинних структур.	1
29	Клітинні компоненти і біомолекули як потенційні мішені для адресного впливу на клітину.	1
30	Механізми генетичної рекомбінації. Віруси, плазмиди і транспозони.	1

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні правила поведінки та безпеки у навчально-наукових лабораторіях. Лабораторний посуд, хімічні реактиви, розчини. Опанування навичок роботи з сучасними приладами та обладнанням.	2
2	Прокаріоти, особливості будови клітини. Вивчення морфологічних форм бактерій.	2
3	Еукаріоти, особливості будови клітин рослин та тварин.	2
4	Дослідження будови і життєдіяльності дріжджів методом роздавленої краплі та у фіксованому забарвленому препараті.	2
5	Дослідження напівпроникності цитоплазматичної мембрани на моделі «штучної» клітини Траубе.	2
6	Осмотичні явища в клітинах рослин і тварин (явища, плазмолізу, деплазмолізу, гемолізу).	2
7	Дослідження руху цитоплазми у клітині.	2
8	Виділення мітохондрій з біологічного матеріалу методом диференційного центрифугування.	2
9	Дослідження пластид у рослинних клітинах за використання мікроскопії.	2
10	Дослідження функціонування циклу трикарбонових кислот (ЦТК) за активністю сукцинатдегідрогенази в екстракті дріжджів.	2
11	Виявлення в листках рослин крохмалю як продукту фотосинтезу. Хроматографічне розділення пігментів рослин.	2
12	Дослідження поглинання вуглекислого газу та виділення кисню зеленими листками рослин.	2
13	Аналіз розмірів ДНК фрагментів за методом агарозного гель-електрофорезу. Кількісне визначення білку в біологічному матеріалі.	2
14	Дослідження фаз мітозу на клітинах кореня цибулі.	2
15	Оцінка життєздатності клітин за дії токсикантів з використанням вітальних барвників.	2
ВСЬОГО		30

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Еволюція клітини.	2
2	Типи організації клітини.	2
3	Класифікація і функції біомолекул, які формують плазматичну мембрану.	2
4	Способи одержання та використання клітинами енергії.	2
5	Поживні речовини і джерела енергії у клітинах.	2
6	Вакуолярний транспорт і трансмембранна транслокація.	2
7	Механізми транспорту молекул всередині ядра клітини.	2
8	Клітинний центр, його особливості в рослинних і тваринних клітинах.	2
9	Поняття гену і генетичного коду.	2
10	Організація рецепторів.	2
11	Міжклітинне розпізнавання і адгезія клітин.	2
12	Молекулярні білкові мотори (АТФ-синтаза, кінезин, міозин, саркомери, лінійні мотори).	2
13	Упаковка ДНК у прокаріотів і еукаріотів.	2
14	Технологія рекомбінантних ДНК.	2
15	Шляхи біотрансформації ксенобіотиків в клітині.	2

5. Засоби діагностики результатів навчання

- екзамен;
- модульні тести;
- усне та письмове опитування;
- захист лабораторних робіт;
- реферати.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, семінар, дискусія, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрації, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання:

- екзамен;
- модульне тестування;
- усне та письмове опитування;
- захист лабораторних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах;
- реферати.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

Держинський М.Е., Скрипник Н.В., Островська Г.В., Гарматіна С.М., Пазюк Л.М., Бузинська Н.О., Варенюк І.М., Пустовалов А.С., Вороніна О.К.. Загальна цитологія та гістологія. – Київ: ВПЦ "Київський університет", 2010. – 575 с.

Польський Б.Т. Основи біології: Різноманітність життя на доорганізмених рівнях: навчальний посібник / Б.М. Польський, В.М. Торяник. – Суми: Університетська книга, 2009.

Красінько В.О., Волошина І.М., Лич І.В., Ігнатенко С.В. Біологія клітин: навч. посібн. - К.: НУХТ, 2015. – 355 с.

Молекулярна біологія клітини / Альбертс Б., Джонсон А., Льюїс Дж. та ін. – К.: Наутілус, 2014. – 1536 с. 4. Копильчук Г.П. Загальна цитологія: підручник – Чернівці: Друк Арт, 2013. – 320 с

Новак В.П., Бичков Ю.П., Пилипенко М.Ю. Цитологія, гістологія, ембріологія: підручник (2-е вид., змін. і доп.) / За ред. В.П. Новака – К.: Дакор, 2008. – 512 с.

Боєчко Ф.Ф., Боєчко Л.О., Шмиголь І.В. Основи молекулярної біології (курс лекцій). – Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. – 255 с.

Нельсон Д. Основи біохімії за Ленінджером: Навчальний посібник / Д. Нельсон, М. Кокс. – Львів: БаК, 2015. – 1280 с.

Красінько В.О. Біологія клітин: Конспект лекцій / В. О. Красінько – К.: НУХТ, 2007. – 137 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.twirpx.com/>
2. http://elibrary.nubip.edu.ua/view/subjects/NC15_1_1.html