

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра біології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

Віктор КАРПЕНКО

(ініціали, прізвище)

«30» 08 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КЛІТИННА БІОХІМІЯ**

Освітній рівень: другий (магістерський)

Галузь знань: 09 – Біологія

Спеціальність: 091- Біологія


Освітня програма: Біологія

Факультет: плодощовківництва, екології та захисту рослин

Умань – 2022 р.


Робоча програма навчальної дисципліни «Клітинна біохімія» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 091 «Біологія» освітньої програми Біологія – Умань: Уманський НУС. 2022. 14 с.

Розробник: Леонтюк І.Б., кандидат сільськогосподарських наук, доцент


_____ Ірина ЛЕОНТЮК
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від «29» серпня 2022 року № 2

Завідувач кафедри 
_____ Лариса РОЗБОРСЬКА
(підпис)

« 29 » _____ 08 _____ 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету *плодоовочівництва, екології та захисту рослин*

Протокол від « 31 » серпня _____ 2022 року № 1

Голова _____ Андрій ТЕРНАВСЬКИЙ
(підпис)

« 31 » 08 _____ 2022 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 09- Біологія	Обов'язкова
Модулів – 2	Спеціальність: 091 - Біологія	Рік підготовки:
Змістових модулів – 3		1- й
Загальна кількість годин – 120		Семестр
		1-й
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 5	Освітній рівень: другий (магістерський)	18 год.
	Освітня програма: Біологія	Лабораторні заняття
		22 год.
		Самостійна робота
		80 год.
		Вид контролю:
екзамен		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів знань, щодо пізнання теоретичних основ будови, особливостей розвитку, еволюції, біофізичних, біохімічних, молекулярних механізмів процесів життєдіяльності та функцій клітин; формування у студентів біологічного світогляду в області цитології одноклітинних і багатоклітинних організмів на основі вивчення морфо-фізіологічних особливостей клітинних структур, що лежать в основі будови й індивідуального розвитку живих істот; оволодіння теоретичними засадами біохімії клітини, які дозволять у подальшому фахівцю розуміти основні напрямки використання еукаріотичних та прокаріотичних клітин у сучасних біологічних технологіях.

Завдання: оволодіння знаннями про будову еукаріотичної та прокаріотичної клітин, їх властивості та відмінності; з'ясування структурної організації, функцій клітини та її компонентів; біохімічні стратегії енергетичного метаболізму, шляхи катаболізму та біотрансформації речовин в клітинах; біосинтез і збирання клітинних компонентів в клітинах; порівняльна характеристика молекулярних механізмів інтеграції метаболізму та компартменталізація біохімічних процесів в клітинах про- і еукаріот; сучасні методи вивчення біохімічних процесів в клітинах.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти.

Навчальна дисципліна «Клітинна біохімія» є обов'язковою і має вагомe значення у структурно-логічній схемі підготовки фахівців і тісно пов'язана з іншими дисциплінами, зокрема: біохімія, біологія в тому числі молекулярна біологія, цитології, фізіології рослин, мікробіології та вірусології та іншими дисциплінами, знаннями яких студенти повинні оволодівати.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

Програмні результати навчання:

ПР04. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР06. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, ї а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

ПР08. Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Структурно-функціональна організація клітини

Тема 1. Клітини як об'єкти біохімічних досліджень

Поняття про клітинну біохімію. Історія вивчення клітини. Клітинна теорія. Методи вивчення рослинної клітини. Прокаріоти та еукаріоти, як різні типи клітинної організації. Гіпотези походження еукаріотичної клітини.

Тема 2. Біологічні мембрани

Мембрани, їх значення, історія досліджень. Хімічний склад і загальні принципи організації біологічних мембран. Мембранні ліпіди. Мембранні білки. Мембранні вуглеводи.

Торіс 2. *Biological membranes*

Membranes, their meaning, history of research. Chemical composition and general principles of organization of biological membranes. Membrane lipids. Membrane proteins. Membrane carbohydrates.

Тема 3. Транспорт речовин через мембрани

Загальна характеристика механізмів проходження речовин через мембрани. Пасивний транспорт. Активний транспорт. Молекулярні основи первинно-активного транспорту іонів. Конкретні системи транспорту

низькомолекулярних речовин через мембрану. Перенесення через мембрану макромолекул і частинок.

Тема 4. *Хімічний склад і фізико-хімічні властивості протоплазми клітини. Поверхневий апарат клітини*

Хімічний склад протоплазми клітин. Фізико-хімічні властивості протоплазми клітин. Будова і властивості біологічних мембран. Поверхневий апарат клітини. Бар'єрно-транспортна функція поверхневого апарату клітини.

Тема 5. *Цитоплазма, органоїди та включення*

Загальна характеристика цитоплазми, органоїдів та включень. Система синтезу, сегрегації та внутрішньоклітинного транспорту біополімерів. Лізосомальна система і пероксисоми. Система енергозабезпечення. Каркасно-рухова система і її біологічне значення. Клітинний центр, або центросома. Органели спеціального призначення.

Тема 6. *Система збереження, відтворення і реалізації генетичної інформації*

Будова ядра. Поверхневий апарат ядра. Каріоплазма. Ядерце. Хроматин. Рівні спіралізації хроматину.

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. Біохімічні перетворення в клітині

Тема 7. *Обмін речовин та перетворення енергії в клітині*

Загальна характеристика обміну речовин і перетворення енергії в клітині. Різноманіття способів обміну речовин у клітинах. Аденозинтрифосфорна кислота. Енергетичний обмін.

Тема 8. *Потік інформації у клітині*

Загальна характеристика потоку інформації в клітині. Реплікація ДНК. Роль молекул РНК в реалізації спадкової інформації. Транскрипція. Трансляція.

Змістовий модуль 3. Біохімічні механізми регуляції клітинного циклу

Тема 9. *Клітинна сигналізація*

Загальна характеристика клітинної сигналізації. Види клітинної сигналізації у багатоклітинних тварин. Механізми клітинної сигналізації.

Тема 10. *Життєвий цикл еукаріотичної клітини*

Поняття життєвого циклу еукаріотичної клітини. Структурно-функціональні зміни клітини в мітотичному циклі. Регуляція клітинного циклу. Контроль стану спадкового матеріалу при проходженні клітиною мітотичного циклу.

Тема 11. *Загибель клітини*

Некроз. Порушення внутрішньоклітинного гомеостазу. Апоптоз. Молекулярні механізми апоптозу. Ініціаторні каспази. Ефекторні каспази. Зовнішній (рецепторно-опосередкований) шлях індукції апоптозу.

4. Орієнтовна структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1.						
Змістовий модуль 1. Структурно-функціональна організація клітини						
Тема 1. <i>Клітини як об'єкти біохімічних досліджень</i>	10	2		4		4
Тема 2. <i>Біологічні мембрани</i> Торіс 2. <i>Biological membranes</i>	10	2		2		6
Тема 3. <i>Транспорт речовин через мембрани</i>	10	2		2		6
Тема 4. <i>Хімічний склад і фізико-хімічні властивості протоплазми клітини. Поверхневий апарат клітини</i>	10	2		2		6
Тема 5. <i>Цитоплазма, органоїди та включення</i>	10	2		2		6
Тема 6. <i>Система збереження, відтворення і реалізації генетичної інформації</i>	19	2		2		6
Разом за змістовим модулем 1	60	12		14		34
Модуль 2.						
Змістовий модуль 2. Біохімічні перетворення в клітині						
Тема 7. <i>Обмін речовин та перетворення енергії в клітині</i>	14	2		4		8
Тема 8. <i>Потік інформації у клітині</i>	14	1		2		11
Разом за змістовим модулем 2	28	3		6		19
Змістовий модуль 3. Біохімічні механізми регуляції клітинного циклу						
Тема 9. <i>Клітинна сигналізація</i>	10	1				9
Тема 10. <i>Життєвий цикл еукаріотичної клітини</i>	12	1		2		9
Тема 11. <i>Загибель клітини</i>	10	1				9
Разом за змістовим модулем 3	32	3		2		27
Усього годин	120	18		22		80

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
Змістовий модуль 1		
1	Правила роботи з мікроскопом. Методика виготовлення тимчасових препаратів. Порівняльний аналіз будови клітин прокариотів та еукаріотів	2
2	Будова рослинної клітини	2
3	Вплив розчинів з різним осмотичним тиском на еритроцити та рослинні клітини	2
4	Вплив різних чинників на ступінь пошкодження клітинних мембран	2
5	Визначення в'язкості цитоплазми рослин методом центрифугування	2
6	Виділення нуклеопротейнів та нуклеїнових кислот із біологічного матеріалу	2
7	Спектрофотометричне визначення сумарного вмісту нуклеїнових кислот за методом Спіріна	2
Змістовий модуль 2		
8	Кількісне визначення АТФ у тканинах	2
9	Визначення швидкості руху хлоропластів (за Смірноюю, Сіренко)	2
10	Визначення міцності зв'язку хлорофілу з білок-ліпідним комплексом	2
Змістовий модуль 3		
11	Структура хромосом. Мітотичний поділ клітини. Порівняння мітозу і мейозу Structure of chromosomes. Mitotic cell division. Comparison of mitosis, meiosis	2
	Разом	22

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
Змістовий модуль 1		
1	Сучасні прилади, які використовують під час біологічних досліджень.	2
2	Клітинна теорія: етапи створення та значення клітинної теорії для розвитку біологічної науки	2
3	Історія досліджень клітинних мембран	2
4	Структура окремих груп мембранних ліпідів	2
5	Амфipатична природа мембранних ліпідів і організація ліпідних міцел, ліпосом та бішару	2
6	Проста та полегшена дифузія пасивного транспорту	2
7	Первинно-активний та вторинно-активний транспорт речовин	2
8	Хімічний склад протоплазми клітини	2
9	Поверхневий апарат клітини	2
10	Система синтезу, сегрегації та внутрішньоклітинного транспорту біополімерів	4
11	Мітохондрії – система енергозабезпечення	2
12	Каркасно-рухова система і її біологічне значення	2
13	Органели спеціального призначення	2
14	Хлоропласти. Їх будова та функції.	4
15	Ядро. Його будова та значення.	2
Змістовий модуль 2		
16	Обмін речовин в клітині	4
17	Енергетичний обмін в клітині	4
18	Реалізація генетичної інформації в клітині	3
19	Реплікація ДНК	2
20	Роль молекул РНК в реалізації спадкової інформації	2
21	Транскрипція. Транслація	4
Змістовий модуль 3		
22	Особливості будови, хімічного складу хромосом та їх значення	3
23	Мітоз, його фази та значення	3
24	Мейоз, його фази та значення	3
25	Клітинна сигналізація	2
26	Клітинна рецепція і ініціація проведення сигналу	2
27	Передача сигналу від рецепторів клітинної поверхні	2
28	Структурно-функціональні зміни в мітотичному циклі	4
29	Регуляція клітинного циклу	4

30	Загальна характеристика загибелі клітини. Молекулярні механізми апоптозу	4
Разом		80

9. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

10. Методи навчання

Традиційні методи (технології) навчання:

Лекція – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів. Лекція покликана формувати в студентів основи знань з певної наукової галузі, а також визначити напрямок, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять та самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни.

Лабораторне заняття – вид заняття, на якому студенти під керівництвом викладача проводять натурні або імітаційні експерименти чи досліди в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням устаткування, пристосованого для умов навчального процесу. Дидактичною метою лабораторного заняття є практичне підтвердження окремих теоретичних умінь та навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

Самостійна робота студентів полягає у вивченні та опрацюванні наукової, навчально-методичної літератури, виконанні навчальних завдань. У процесі самостійної роботи студенту необхідно вивчити за допомогою рекомендованої літератури весь матеріал, передбачений програмою курсу

Консультація – вид навчального заняття, на якому студент отримує від викладача відповіді на конкретні питання або пояснення окремих теоретичних положень, чи їх практичного використання. Протягом семестру з навчальних дисциплін проводяться за встановленим деканатом розкладом.

Інноваційні методи (технології) навчання:

Проблемні лекції – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

Робота в малих групах – використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні лабораторних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології дає змогу структурувати лабораторні заняття за формою і змістом.

Мозковий штурм – метод розв’язання невідкладених завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Презентації – виступи перед аудиторією, використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи, звіту про виконання індивідуальних завдань, інструктажу, демонстрації нового матеріалу.

Ділові ігри – метод імітації (наслідування, відображення) прийняття управлінських рішень у різноманітних ситуаціях шляхом гри (програвання, розігрування) за правилами, що вже існують або розробляються самими учасниками. Він реалізуються через самостійне вирішення студентом поставленої проблеми за умови недостатності необхідних знань, коли студент змушений самостійно опанувати новий зміст або шукати нові зв’язки у вже засвоєному матеріалі.

Дистанційне навчання – індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «Про систему управління навчанням moodle Уманського національного університету садівництва» <https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistem-u-pravlinnya-navchanniam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

Дисципліна «Клітинна біохімія» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE» <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=1792>

11. Методи контролю

Пріоритетним напрямом контролю рівня засвоєння студентами матеріалу з курсу є *поточний контроль*.

Об’єктами поточного контролю є:

Письмове опитування (у. т. ч. ЕСЕ). Здобувачі дають лаконічні відповіді на питання, передбачені під час вивчення курсу письмово, або у вигляді реферативного повідомлення, або у вигляді ЕСЕ. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є формування відповідей на основі основної та допоміжної літератури за останні десять років.

Усне опитування. Здобувачі дають відповіді в усній формі на питання пов'язані із теоретичними або практичними аспектами теоретичної частини дисципліни. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є лаконічність та переконливість під час відповіді.

Тестування. Проводять письмово або за допомогою систем дистанційного навчання. Передбачає вибір однієї/та/або правильної відповіді на конкретне питання передбачене теоретичною частиною курсу або його структурним елементом.

Активність (під час обговорення, тощо). Оцінюванню підлягають частка участі здобувача у вирішенні колективного завдання, активність, вмотивованість та креативність під час обговорення проблемних питань.

Прояв лідерських якостей. Оцінюванню підлягають прояви лідерських якостей, які полягають у здатності генерувати нові ідеї; панорамність мислення; здатність до самоаналізу; здатність працювати в колективі; відповідальність за виконання важливих завдань; потреба в досягненні позитивного результату; здатність вести конструктивні переговори; здатність змінювати стиль керівництва відповідно до конкретної ситуації.

12. Розподіл балів, які отримують студенти при формі контролю «екзамен»

Змістовий модуль 1						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	5
5	5	5	5	5	5	
Поточний (модульний) контроль						ПМК
Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			10
T7	T8	T9	T10	T11		
5	5	5	5	5		
Поточний (модульний) контроль						ПМК
Підсумковий екзамен						30
Разом						100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		

35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Леонтюк І.Б. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних занять для студентів денної форми навчання за спеціальністю 091 «Біологія», І.Б. Леонтюк – Умань, 2022. – 44 с.

2. Леонтюк І.Б. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Клітинна біохімія» для студентів освітнього рівня «Магістр» спеціальності 091 Біологія. Умань: Уманський національний університет садівництва, 2022 р. 14 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Левандовський Л. В., Дрюк В.Г., Семенова О.І. та ін. Біологічна хімія. – К.:НУХТ. 2012. 363 с.
2. Губський Ю.І., Біологічна хімія: Підручник. – Київ-Тернопіль. – Укрмедкнига, 2000. 492 с.
3. Марченко О. А. Біологія клітини (методичні рекомендації) / О. А. Марченко, П. М. Царенко, О. А. Петльований. – К. : Видавничий центр НАУ, 2007. – 18 с
4. Жорнер Л.Г., Дехтяренко Н.В., Ліновицька В.М. Біологія клітини. Лаб. Практикум. Київ: Вид-во «Політехніка», 2020. – 52 с
5. Столяр О.Б. Молекулярна біологія / О.Б. Столяр. – Київ: КНТ.2021. – 224 с.
6. Боєчко Ф.Ф. Основи молекулярної біології. / Ф.Ф. Боєчко, Л.О. Боєчко, І.В. Шмиголь. – Черкаси : Вид. відділ ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2010. – 460 с.
7. Столяр О. Б. Молекулярна біологія: навч. посібник. 2-ге вид., доповнене та перероблене. Київ: Вид-во "КНТ", 2017. 224 с.
8. Столяр О. Б. Біологічна хімія. 2-е видання. Київ: Вид-во «КНТ», 2016. 369 с.
5. Столяр О. Б. Біологічна хімія: навч. посібн. 3-тє вид., перероблене і доповнене. Тернопіль: Вид-во ТНПУ, 2019. 374 с

9. Сиволоб А. В. Молекулярна біологія: підручник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр Київський університет, 2008. 384 с.

Допоміжна

1. Гребінник Д. М. Альтернативні форми елімінації клітин. Фізика живого. – Т. 21, № 1-2, 2014. – С. 4 – 14.
2. Брик Т.М. Енциклопедія мембран: у 2 т. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2005. – Т.1. – 658 с.
3. Остапченко Л.І., Михайлик І.В. Біологічні мембрани: методи дослідження структури і функцій: навч. посіб. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 215 с.
4. Кучеренко М.Є., Бабенюк Ю.Д., Войціцький В.М. Сучасні методи біохімічних досліджень. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 424 с.
5. Molecular biology of the cell. 6th ed. / B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis et al. — N.-Y.: Garland Science, 2014. — 1464 p.
6. Molecular Cell Biology. 8th ed. / H. Lodish, A. Berk, Kaiser C.A. et al. — N.-Y.: W.H. Freeman & Co. Ltd, 2016. — 1280 p.
7. M. Fragkos, P Beard Mitotic catastrophe occurs the absence of apoptosis in p53-null with a defective G1 checkpoint // Plos. ONE. — 2011. — Vol. 6, Issue 8. — P. 1–12

15. Інформаційні ресурси

1. Дистанційна освіта. Уманський НУС
<https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=799>
2. Сайт кафедри біології
<https://biology.udau.edu.ua/>
3. Наукова бібліотека Уманського НУС
<https://library.udau.edu.ua/>

16. Зміни у робочій програмі на 2022-2023 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Клітинна біохімія» розроблена вперше.