

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодощовочівництва екології та захисту рослин

Кафедра біології

КЛІТИННА БІОХІМІЯ

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентами другого рівня
вищої освіти (магістр) спеціальності

091 «Біологія»

Умань – 2022

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.

Укладач: Леонтюк І.Б.— кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Валюк В.Ф. – кандидат хімічних наук

Методичні вказівки схвалені на засіданні кафедри біології (протокол № 2 від 29.08.2022 р.)

Затверджено і рекомендовано до видання методичною комісією факультету плодовоовочівництва, екології та захисту рослин (протокол № 1 від 31. 08. 2022 р.)

УДК 664.34:581

@ Леонтюк І.Б., 2022

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.....	5
ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ.....	6
ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ.....	9
МЕТОДИ КОНТРОЛЮ.....	12
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	13

ВСТУП

Підготовка кваліфікованих фахівців з вищою освітою, конкурентоспроможних на ринку праці, здатних до компетентної і ефективної діяльності за своєю спеціальністю на рівні європейських і світових стандартів, можлива за умови підвищення ролі самостійної роботи студентів (СРС).

Самостійна робота студента є невід'ємною складовою освітнього процесу у вищому навчальному закладі, в процесі якої заплановані завдання виконуються студентом під методичним керівництвом викладача, але без його безпосередньої участі. СРС є основним засобом засвоєння ним навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Метою СРС є системне і послідовне засвоєння в повному обсязі навчальної програми та формування у студентів самостійності у здобутті і поглибленні знань як риси характеру, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності майбутніх фахівців на світовому ринку праці.

Самостійна робота є одним з найважливіших компонентів освітнього процесу, що передбачає інтеграцію різних видів індивідуальної та колективної навчальної діяльності, яка здійснюється як під час аудиторних, поза аудиторних занять, без участі викладача, так і під його безпосереднім керівництвом.

Згідно діючого навчального плану викладання дисципліни здійснюється у 1 семестрі загальною кількістю годин 120 (4 кредити), в тому числі лекції – 18 години, лабораторні заняття – 22 годин. По закінченню семестру передбачено контроль – модульний іспит з дисципліни. Мета цих методичних рекомендацій полягає в наступному:

- ознайомити студента з повним обсягом навчального матеріалу з дисципліни, який він повинен засвоїти, в тому числі і з тою частиною, яка повністю виноситься на самостійне вивчення;

- навести необхідну навчальну літературу з кожної теми дисципліни;

- надати методичні вказівки та контрольні питання для самоперевірки знань;

- ознайомити студентів з заходами контролю засвоєння навчального матеріалу в умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Метою дисципліни «Клітинна біохімія» є 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.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ

Змістовий модуль 1. Структурно-функціональна організація клітини

Тема 1. Клітини як об'єкти біохімічних досліджень

Сучасні прилади, які використовують під час біологічних досліджень.

Клітинна теорія: етапи створення та значення клітинної теорії для розвитку біологічної науки

Сучасні методи вивчення клітини

Тема 2. Біологічні мембрани

Історія досліджень клітинних мембран

Принципи організації біологічних мембран
Периферійні та інтегральні білки
Структура окремих груп мембранних ліпідів
Амфipатична природа мембранних ліпідів і організація ліпідних міцел, ліпосом та бішару

Тема 3. Транспорт речовин через мембрани

Проста та полегшена дифузія пасивного транспорту
Первинно-активний та вторинно-активний транспорт речовин
Молекулярні основи первинно-активного транспорту іонів
Перенесення через мембрану макромолекул

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

Хімічний склад протоплазми клітини
Фізико-хімічні властивості протоплазми клітин
Бар'єрно-транспортна функція поверхневого апарату клітини

Тема 5. Цитоплазма, органоїди та включення

Система синтезу, сегрегації та внутрішньоклітинного транспорту біополімерів
Лізосомальна система і пероксисоми
Мітохондрії – система енергозабезпечення
Каркасно-рухова система і її біологічне значення
Органели спеціального призначення
Хлоропласти. Їх будова та функції

Тема 6. Система збереження, відтворення і реалізації генетичної інформації

Ядро. Його будова
Внутрішній вміст ядра, його значення
Функції ядра
Хромосоми - структурні елементи ядра
Хроматин. Рівні спіралізації хроматину.

Змістовий модуль 2. Біохімічні перетворення в клітині

Тема 7. Обмін речовин та перетворення енергії в клітині

Обмін речовин в клітині

Різноманіття способів обміну речовин у клітинах

Безкисневий (анаеробний) етап енергетичного обміну

Кисневий (аеробний) етап енергетичного обміну

Тема 8. Потік інформації у клітині

Загальна характеристика потоку інформації в клітині

Реалізація генетичної інформації в клітині

Реплікація ДНК

Роль молекул РНК в реалізації спадкової інформації

Транскрипція. Стадії транскрипції

Транслація.

Змістовий модуль 3. Біохімічні механізми регуляції клітинного циклу

Тема 9. Клітинна сигналізація

Загальна характеристика клітинної сигналізації

Види клітинної сигналізації у багатоклітинних тварин

Клітинна рецепція і ініціація проведення сигналу

Передача сигналу від рецепторів клітинної поверхні до ефекторних молекул

Тема 10. Життєвий цикл еукаріотичної клітини

Поняття життєвого циклу еукаріотичної клітини

Особливості будови, хімічного складу хромосом та їх значення

Мітоз, його фази та значення

Мейоз, його фази та значення

Клітинна сигналізація

Клітинна рецепція і ініціація проведення сигналу

Передача сигналу від рецепторів клітинної поверхні

Структурно-функціональні зміни в мітотичному циклі

Регуляція клітинного циклу

Тема 11. Загибель клітини

Форми загибелі клітини

Порушення внутрішньоклітинного гомеостазу. Некроз

Регульований процес програмованої клітинної загибелі. Апоптоз

Молекулярні механізми апоптозу

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

1. Який метод лежить в основі вивчення біохімічних процесів в клітині?

- a) світлова мікроскопія
- b) центрифугування
- c) метод мічених атомів
- d) електронна мікроскопія

2. Вивчення окремих структур клітини можна здійснити за допомогою методу?

- a) електронна мікроскопія
- b) метод культури клітин
- c) центрифугування
- d) метод прижиттєвого забарвлення

3. Вивчення ультраструктури клітини можна здійснити за допомогою методу?

- a) світлова мікроскопія
- b) центрифугування
- c) метод мічених атомів
- d) електронна мікроскопія

4 Гіпотеза, в основі якої лежить виникнення Рослин, Тварин та Грибів це?

- a) клітинна теорія
- b) автогенетична гіпотеза
- c) ендосимбіотична гіпотеза
- d) синтетична гіпотеза

5. Висновок про те, що клітина є не лише структурною одиницею, але і одиницею розвитку всіх живих організмів, вперше був сформований:

- a) К. Бером
- b) Р. Вірховим
- c) Т. Шваном
- d) Р. Броуном

6. Утворення еукаріотичної клітини виникла внаслідок кількох ендосимбіозів це?

- a) клітинна теорія
- b) автогенетична гіпотеза
- c) ендосимбіотична гіпотеза
- d) синтетична гіпотеза

7. Полегшена дифузія здійснюється ?

- a) за градієнтом концентрації, без затрат енергії та без участі переносників
- b) за градієнтом концентрації, з використанням незначної кількості енергії та за допомогою переносників
- c) проти градієнта концентрації, із використанням АТФ та без участі переносників
- d) проти градієнта концентрації, із використанням АТФ та переносників

8. Білки, які синтезовані на вільних рибосомах, входять до складу?

- a) плазматичної мембрани
- b) позаклітинного матриксу
- c) ядра
- d) лізосом

9. Процес детоксикації ксенобіотиків, а також отруйних речовин, які утворюються в процесі метаболізму і потребують видаленню із клітини, здійснюється в?

- a) гранулярній ЕПС
- b) лізосомах
- c) комплексі Гольджі
- d) рибосомах

10. В мітохондріях білок порін міститься?

- a) на зовнішній мембрані
- b) на внутрішній мембрані
- c) в матриксі
- d) в кристах

11. Через ядерні пори із цитоплазми в ядро транспортуються?

- a) молекули гістонів, білкові фактори транскрипції, ферменти, які приймають участь в синтезі ДНК і РНК
- b) молекули гістонів, субодиниці рибосом, білкові фактори транскрипції
- c) субодиниці рибосом, молекули різних видів РНК
- d) всі види молекул РНК, які транспортуються із ядра в гіалоплазму

12. Вторинна перетяжка характерна для?

- a) метацентричних хромосом
- b) акроцентричних хромосом
- c) субметацентричних хромосом
- d) телоцентричних хромосом

13. Механізм руху хромосом пов'язаний із зміною довжини?

- a) кінетохорних мікротрубочок

- b) астральних мікротрубочок
- c) міжполюсних мікротрубочок
- d) усіх вказаних мікротрубочок

14. Синтез білків-гістонів активується в?

- a) пресинтетичний період
- b) синтетичний період
- c) профазі мітозу
- d) телофазі мітозу

15. Сигнали, які надходять від внутрішньоклітинних рецепторів, безпосередньо регулюють процеси?

- a) трансляції
- b) розпад білків
- c) реплікації
- d) транскрипції

16. Промотор - це?

- a) ділянка ДНК, з якою зв'язується РНК-полімераза
- b) структурна частина гена, яка кодує поліпептид
- c) білок, який зв'язується з РНК-полімеразою
- d) ділянка ДНК, з якою зв'язуються специфічні фактори транскрипції

17. Сплайсинг відбувається в?

- a) ядрі
- b) гіалоплазмі
- c) рибосомах
- d) гладенькій ЕПС

18. Прикладом внутрішньоклітинних рецепторів є?

- a) рецептори іонних каналів
- b) каталітичні рецептори
- c) рецептори стероїдних гормонів
- d) рецептори смерті

19. В структурі ядра відсутні?

- a) малі субодиниці рибосом
- b) фібрили ядерного матриксу
- c) теломерні участки хромосом
- d) великі субодиниці рибосом

20. Транскрипція здійснюється на?

- a) нуклеосомному рівні компактизації хроматину
- b) хромомерному рівні компактизації хроматину

- c) хроматидному рівні компактизації хроматину
- d) нуклеомірному рівні компактизації хроматину

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль знань студентів здійснюється під час проведення лекцій, лабораторних занять, самостійної роботи і включає перевірку знань теоретичного матеріалу теми та контроль оволодіння практичними навичками, передбаченими методичними розробками. Перевірка знань студентів здійснюється за допомогою усного і письмового опитування, тестових опитувань. Результативність самостійної роботи студентів визначається наявністю активних методів її контролю. Використовуються наступні види контролю:

- вхідний контроль знань і умінь студентів при початку вивчення чергового модулю дисципліни;
- поточний контроль, тобто регулярне відстеження рівня засвоєння матеріалу на лекціях і лабораторних заняттях;
- проміжний контроль після закінчення вивчення змістового модулю або модулю курсу;
- самоконтроль, здійснюваний студентом в процесі вивчення дисципліни при підготовці до контрольних заходів;
- підсумковий контроль з дисципліни у вигляді іспиту;
- контроль залишкових знань і умінь через певний час після завершення вивчення дисципліни.

За матеріалами модуля або розділу за бажанням студента видається індивідуальне завдання і на останньому практичному занятті модулю підводяться підсумки його вивчення (наприклад, проводиться контрольна робота в цілому по модулю), обговорюються оцінки кожного студента, видаються додаткові завдання тим студентам, які бажають підвищити оцінку. Результати виконання цих завдань підвищує оцінку в кінці семестру, тобто рейтингова оцінка поточного контролю ставиться тільки по поточній роботі, а рейтингова оцінка на момент складання екзамену враховує всі додаткові види робіт.

**Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни
«Клітинна біохімія»**

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

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

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.
10. Гребінник Д. М. Альтернативні форми елімінації клітин. Фізика живого. – Т. 21, № 1-2, 2014. – С. 4 – 14.
11. Брик Т.М. Енциклопедія мембран: у 2 т. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2005. – Т.1. – 658 с.
12. Остапченко Л.І., Михайлик І.В. Біологічні мембрани: методи дослідження структури і функцій: навч. посіб. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 215 с.
13. Кучеренко М.Є., Бабенюк Ю.Д., Войціцький В.М. Сучасні методи біохімічних досліджень. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 424 с.
14. Molecular biology of the cell. 6th ed. / В. Alberts, А. Johnson, J. Lewis et al. — N.-Y.: Garland Science, 2014. — 1464 p.
15. Molecular Cell Biology. 8th ed. / Н. Lodish, А. Berk, Kaiser С.А. et al. — N.-Y.: W.H. Freeman & Co. Ltd, 2016. — 1280 p.
16. 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

