

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Т.п.о. декана факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
Ю.В. Колісник
15 червня 2020 р.



РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри екобіотехнології
та біорізноманіття

Протокол №16 від "9" червня 2020 р.

Завідувач кафедри
екобіотехнології та біорізноманіття

Патика М.В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КЛІТИННА ТА МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»

освітня програма «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: д.с.-г.н., проф. Патика М.В.

Київ – 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Клітинна та молекулярна біологія»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Освітня програма	«Екологічна біотехнологія та біоенергетика»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна (вибіркова)	
Загальна кількість годин	98	
Кількість кредитів ECTS	2,7	
Кількість змістових модулів	2,0	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	1
Семестр	3	2
Лекційні заняття	20 год.	2
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	10 год.	-
Самостійна робота	68 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год. 6,8 год.	-

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета ознайомлення студентів з сучасним станом наукових досліджень і сферами практичного використання з клітинної і молекулярної біології.

Завдання курсу полягає у формуванні у студентів уявлення про єдність біологічних систем, що проявляється в подібності структурної і хімічної організації, а також фундаментальних молекулярно-біологічних процесів, що відрізняють їх від об'єктів неживої природи. Особлива увага приділяється

механізмам, які забезпечують збереження і реалізацію генетичної інформації в клітині, яка є основною структурою будь-якого організму.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні методи молекулярної і клітинної біології;
- систему біологічної ієрархії;
- основні функції і будову клітинних структур;
- особливості функціонування мембранних та не мембранних органел цитоплазми;
- рівні просторової організації хроматину;
- будову та функції хромосом, особливостей клітинного поділу;
- особливості експресії генів та ядерні транскрипційні фактори.

вміти:

володіти основними методами вивчення структури і функціонування клітин;

- аналізувати організацію потоку біологічної інформації;
- розрізняти фази клітинного циклу, мітозу та мейозу;
- розраховувати мітотичний індекс;
- визначати розміри фрагментів ДНК за маркером молекулярної маси;
- аналізувати фізико-хімічні властивості нуклеїнових кислот;
- аналізувати структурно-хімічну і функціональну організацію живого на молекулярному рівні і в часі;
- використовувати існуючі у мережі бази даних для розв'язання задач з молекулярної біології.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК): _____

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): _____

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

№ ПП	Назва теми	Лекційні заняття	Практичні (семінарські, лабораторні) заняття	Самостійна робота студентів	Індивідуальна робота
Змістовий модуль 1 Структурна та функціональна організація клітин					
1	Основні закони спадковості.	1	1	7	
2	Відтворювання ДНК. Реплікація.	1	1	7	
3	Транскрипція. Особливості структури	1	1	7	

	РНК-полімерази				
4	Реакція зворотної транскрипції. Особливості процесінгу	1	1	7	
5	Репарація і рекомбінація ДНК	1	1	7	
Змістовий модуль 2 Організація і функціонування геному на молекулярному рівні					
6	Генна конверсія, асиметричність генної конверсії.	1	1	7	
7	Біосинтез білка	1	1	7	
8	Рибосомні білки, їх різноманіття і номенклатура.	1	1	7	
9	Елонгація (концепція антикодона, транспептидація, транслокація)	1	1	7	
10	Трансляція у прокариот і еукаріот	1	1	5	
	Разом за змістовим модулем 2	5	5		
	Усього годин	10	10	33	
	Курсовий проект (робота) з _____				
	Усього годин	10	10	68	

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Ознайомлення з характеристиками біологічних мікроскопів	1
	Вимірювання розмірів клітин та ядра за допомогою оптичного мікроскопа	1
	Виявлення мембранної плазмони за допомогою мікроскопа	1
	Визначення типів пластид у клітинах за допомогою мікроскопа	1

	Приготування тимчасових препаратів хромосом	1
	Приготування розчинів буферних сумішей для виділення нуклеїнових кислот	1
	Виділення сумарної ДНК з рослинних тканин	1
	Виділення дволанцюгових РНК з рослинних тканин	1
	Електрофорез рибонуклеїнових кислот в поліакриламідному гелі	1
	Генетичний код, розв'язування задач з молекулярної біології	1

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення засвоєння знань студентами

Форма № Н-5.05

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Факультет Захисту рослин, біотехнології та екології
Освітній ступінь Магістр
Напрямок підготовки (спеціальність)
Форма навчання
Семестр, курс 3 семестр
Навчальна дисципліна Клітинна та молекулярна біологія

Затверджено на засіданні кафедри Екобіотехнології та біорізноманіття
(назва кафедри)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 р.

Завідувач кафедри _____ Патика М.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Екзаменатор _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №

1. З яких трьох компонентів складається нуклеотид:

- залишку цукру, залишку сульфатної кислоти, азотистої основи
- азотистої основи, залишку цукру, залишку фосфорної кислоти
- азотистої основи, залишку вуглецевих сполук, фосфорної кислоти
- залишку азотистої основи, цукру, фосфорної кислоти

2. Реплікація це –

- ініціація ДНК
- копіювання генетичної інформації
- самовідтворення молекул нуклеїнових кислот та точне копіювання генетичної інформації
- відновлення природної (нативної) структури ДНК

3. В чому полягає метод полімеразно-ланцюгової реакції?

4. До якої родини належить HIV вірус?

- а. ретровірус
- б. аденовірус
- в. герпесвірус
- г. паповавірус

5. Бактеріофаги – це...

- а. бактерії, що бояться вірусів
- б. бактерії роду Фагос
- в. вірусні бактерії
- г. бактерії, що живуть у вірусі

6. ДНК-лігаза –...

- а. ензим, який будує ланцюг ДНК
- б. фермент, що каталізує синтез ДНК
- в. ензим, який руйнує ланцюг ДНК
- г. такого не існує

7. Генетичний код універсальний?

- а. так
- б. ні

8. В якому році вперше отримано трансгенні рослини?

- а. 1983
- б. 1928
- в. 1968
- г. 1993

9. ... – перший етап реалізації генетичної інформації, який полягає у тому, що на конкретних ділянках одного з ланцюгів ДНК за допомогою РНК-полімерази синтезуються молекули РНК

- а. реплікація
- б. трансляція
- в. транскрипція
- г. репарація

10. Яка необхідність термінаторів в структурі гену?

11. Назвіть базову структурну одиницю хроматину

- а. хроматосома
- б. нуклеосома
- в. рибосома
- г. еухроматин

12. Реплікація ДНК проходить у трьох стадіях:

- а. ініціації, елонгації, термінації
- б. реплікації, транскрипції, термінації
- в. ініціації, транскрипції, термінації
- г. ініціації, елонгації, ампліфікації

13. В чому подібність і різниця структури ДНК і РНК?

14. Яким методом можна провести ідентифікацію трансгену?

- а. трансформацією бактеріальної культури E. coli плазмідною ДНК
- б. методом рестрикції плазмідної ДНК
- в. біохімічні методи
- с. полімеразно-ланцюгова реакція

15. Яка властивість молекул ДНК слугує для збереження генетичної інформації при діленні клітини?

- а. дисперсна реплікація
- б. матричність
- в. консервативність
- г. комплементарність

16. Комплекс між еукаріотичною ДНК і білком називається:

- а. хістон
- б. хроматин
- в. нуклеосом
- г. цитокінін

17. Яка подія вважається датою народження молекулярної біології?

18. За допомогою якого методу проводять детекцію нуклеїнових кислот?

- а. методом вестерн-блот
- б. ПЛР
- в. трансформація бактеріальної культури *E. coli* плазмідною ДНК
- г. експресія рекомбінантного білка

19. Які зв'язки утворюють між собою нуклеотиди?

- а. кисневі
- б. водневі
- в. азотні
- г. вуглецеві

20. Денатурація ДНК означає

- а. розкручування подвійної спіралі ДНК до одного ланцюга
- б. втрату ДНК
- в. зкручування у подвійну спіраль ДНК
- г. розкручування подвійної спіралі ДНК до лінійних молекул

21. Для чого використовують ферменти під час постановки ПЛР?

22. Вид бактерії, яка використовується як модель для молекулярної біології?

- а. еубактерія
- б. ціанобактерія
- в. *E. coli*
- г. дрізофіла

23. Яка структура рибосом?

- а. кристалічна
- б. некристалічна

24. Які можливості в структурі і функціях білків з'являються внаслідок побудови білків із амінокислот?

25. Що таке сиквенс геному?

- а. розшифрування геному
- б. кодування геному
- в. об'єднання різних геномів
- г. немає такого поняття

26. Які недоліки білкових маркерів?

- а. невеликий поліморфізм
- б. неможливість виявлення незначних змін у білках
- в. ідентифікація поліморфізму білків лише тих генів, які експресують в момент аналізу
- г. всі перелічені вище відповіді

27. Що таке матричний принцип біосинтезу білка?

28. Рекомбінація – це

- а. перехід спеціалізованих клітин з одного стану диференціювання в інший
- б. комбінація генів у нащадків (молекул, клітин, організмів), що відрізняються від їх комбінації у батьків
- в. спрямована модифікація геному клітини
- г. процес утворення зародкоподібних структур у культурі тканин і клітин

29. – молекули ДНК, здатні переносити включені в них гени у клітини, де ці молекули можуть реплікуватися автономно або в інтегрованому з геномом стані

- а. диплоїди
- б. промотори
- в. вектори
- г. термінатор

30. Структура ядра містить

- а. ядровий поровий комплекс
- б. ядерця, зовнішню і внутрішню мембрани
- в. хроматин, рибосоми
- г. всі перелічені вище відповіді

8.Методи навчання.

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу.

Пояснювально-ілюстративний метод. Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам - в аналогічних до представленого зразка ситуаціях.

Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку.

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть - в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, - перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання.

Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

9. Форми контролю.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: “відмінно” – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано

74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) 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): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркового навчальних дисциплін; програми навчальної, виробничої та інших видів практик; підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

12. Рекомендована література

Основна

1. Биохимия и молекулярная биология. Версия 1.0 [Электронный ресурс] / Н. М. Титова, А. А. Савченко, Т. Н. Замай и др. – Электрон. дан. (10 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Биохимия и молекулярная биология : УМКД № 175-2007 / рук. творч. коллектива Н. М. Титова). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 10 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бит) ; AdobeReader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf).
2. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология: - М. 2003.
3. Коничев А.С., Севастьянова Г.А.. Биохимия и молекулярная биология. Словарь терминов:- М.: Дрофа. 2008.
4. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К., Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.
5. Сиволоб, А.В. Молекулярна біологія : підручник / А.В. Сиволоб. . К. : Видавничо-поліграфічний центр .Київський університет., 2008. . 384 с.
6. Фаллер Д.Б., Шильде Д. Молекулярная биология клетки: - М. 2006.
7. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию: - М.: ИКЦ «Академкнига», 2004.

Допоміжна

1. Введение в генетику, биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика: Навч. посіб. / В.И. Глазко, Г.В. Глазко; Ин-т агроэкологии и биотехнологии УААН. – 2-е изд., испр. и доп. – К.: КВІЦ, 2003. – 640 с
2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и

применение. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002 – 589 с.

3. Гельфанд М. С. Компьютерный анализ последовательностей ДНК / М. С. Гельфанд // Молекулярная биология – 1998 – т.32 – №1 – С. 103-120.

4. Гельфанд М. Аннотация геномов: от последовательности к функции / "Компьютерра" – 2001. – №36.

5. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия: - М. 2004.

6. Патрушев Л. И. Экспрессия генов. — М.: Наука, 2000. — 000 с., ил.

13. Інформаційні ресурси