

Опис навчальної дисципліни Генетичні основи біотехнології

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>162 Біотехнології та біоінженерія</i>	
Освітня програма	<i>« Біотехнології та біоінженерія»</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>обов'язкова</i>	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	45 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	60 год.	год.
Самостійна робота	45 год.	148 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	7 год.	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Генетичні основи біотехнології» є ознайомлення студентів із базовими поняттями та теоретичними основами сучасних положень і законів загальної і молекулярної генетики та сферами її практичного використання.

Завдання курсу полягає в наданні студентам фундаментальної теоретичної бази із загальної та молекулярної генетики, яка необхідна для освоєння практичних методів генетики, ознайомленні із сучасними уявленнями про структурну організацію нуклеїнових кислот, генетичного апарату клітини; із сучасними напрямками розвитку і практичного використання молекулярної генетики для біотехнологічних процесів і виробництв.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): 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):

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

К09. 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):

К13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти);

К24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.)

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи;

ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізикохімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди);

ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів;

ПР11. 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).

ПР22. 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.

ПР24. Вміти застосувати кріоконсервацію та кріозбереження для збереження біорізноманіття рослин та мікроорганізмів. провести ідентифікацію рекомбінантних клонів, провести клональне мікророзмноження рослин та отримати безвірусний посадковий матеріал і адаптувати його до умов *ex vivo*.

ПР25. Вміти використовувати методи мікроскопічних досліджень, технологій моноклональних антитіл, антигенів, імунодіагностики, ідентифікації антигенів у тканинах рослин, ізоферментів та запасних білків, ДНК-маркерів, основних принципів ПЛР, ДНК-зондів, молекулярногенетичних маркерів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;

Назви змістових модулів і тем	Тижні	Кількість годин											
		Денна форма						Заочна форма					
		усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	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. Молекулярні основи спадковості													
Тема 1. Вступ. Біотехнологічні досягнення і генетичні дослідження живих організмів	1	10	2		4		4	2					10
Тема 2. Генетична роль нуклеїнових кислот	2	12	4		4		4						10
Тема 3. Реплікація ДНК	3	12	4		4		4						10
Тема 4. Потік спадкової інформації у клітинах організмів	4	14	6		4		4						10
Тема 5. Експресія генів в	5	12	4		4		4						10

еукаріотів і прокаріотів.													
Разом за змістовим модулем 1		60	20		20		20	2					50
Змістовий модуль 2. «Цитологічні основи спадковості»													
Тема 1. Генетичний апарат клітини.	8-9	9	2		5		2						10
Тема 2. Хромосомна теорія спадковості.	10	13	4		5		4						10
Тема 3. Мінливість організмів	11-12	13	4		5		4						10
Разом за змістовим модулем 2		35	10		15		10	30					30
Змістовий модуль 3. Закономірності успадкування і прояву ознак живих організмів													
Тема 1. Закономірності успадкування ознак.	13	9	2		4		4						10
Тема 2. Плоїдність геному	3-4	7	2		4		2						20
Тема 3. Генетична програма онтогенезу	5-6	7	2		4		2						10
Разом за змістовим модулем 3		26	6		12		8	40					40

Змістовий модуль 4. Прикладні аспекти генетики												
Тема 1. Генетичні процеси в популяціях	11											
		11	2	3	6							10
Тема 2. Еволюційна генетика	12-13											
		9	2	3	4							10
Тема 3. Застосування та етика генетичної інженерії і біотехнології	14-15											
		9	1	4	4							8
Разом за змістовим модулем 4												
		29	5	10	14	28						28
Усього годин												
		150	45	60	45	150	2					148
Курсовий проект (робота)												
		-	-	-								-
Усього годин												
		150	45	60	45	150	2					148

3. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Структура ДНК, хімічна природа генів	4
2	Екстракція ДНК із рослинного матеріалу.	4
3	Порівняльна характеристика еукаріотичної та прокаріотичної клітини.	2
4	Фактори, субстрати і етапи реплікації	2
5	Репараційні процеси ДНК при реплікації	2
6	Субстрати і фактори транскрипції. Загальна будова гена	2
7	Посттранскрипційний процесинг мРНК	2
8	Лабораторія з трансформації дрозофіл	2

9	Трансляція. Фактори трансляції. Структура еукаріотичної і прокаріотичної рибосоми.	2
10	Генетичний код. Біосинтез білка	2
11	Експресія генів еукаріотів і прокаріотів	4
12	Організація і передача генетичного матеріалу у різних організмів	2
13	Цитологічні основи спадковості. Каріотип.	2
14	Цитогенетичні дослідження еукаріотичної клітини	2
15	Генетичне різноманіття бактерій	2
16	Генетичне різноманіття вірусів (фітовіруси і бактеріофаги)	2
17	Аналіз успадкування ознак	4
18	Основи гібридологічного аналізу	2
19	Складання родоводу для генеалогічного аналізу	2
20	Успадкування статі та ознак зчеплених зі статтю	2
21	Мутації генетичного матеріалу	4
22	Незалежний асортимент і кросинговер	2
23	Генетична структура популяції	2
24	Дослідження філогенетичних зв'язків між видами	4

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	ДНК – носій спадкової інформації	2
2	Структура ДНК	2
3	Особливості реплікації у бактерій і вірусів	2
4	Пластом і його вплив на спадковість	2
5	Транскрипція у еукаріотів	2
6	Транскрипція у прокаріотів	2
7	Трансляція у вірусів і бактерій	2
8	Трансляція у еукаріотів	2
9	Триптофановий оперон	4
10	Мікроскоп для початківців. Цитологічні дослідження	2
11	Родоводи та успадкування непереносимості лактози	2
12	Дослідження пошуку мутованого гена	2
13	Будова і функції білка BCR-ABL (філадельфійська хромосома)	2
14	Генетичні мутації та захворювання	3
15	Клітинний цикл у еукаріотів та його вплив на спадковість	2
16	Збереження генетичного різноманіття культурних рослин	2
17	Виникнення теорії походження видів	2

18	Дослідження виникнення найбільш пристосованих видів	2
19	Частоти алелів і фенотипів у популяціях	2
20	Редагування генів. Принципи і застосування	4

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- виступ з презентацією на задану тему.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання.

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

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 екзамени 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_{дис}** (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до

рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи R_{HP} (до 70 балів): $R_{дис} = R_{HP} + R_{AT}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn (<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4501>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Кандиба Н.М. Генетика: курс лекцій/Навчальний посібник - К., Університетська книга.- 2022. – 397 с.
2. Молекулярна генетика та технології дослідження генома: навч. посіб./ М.І.Гиль, О.Ю.Сметана, О.І.Юлевич та ін. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. – 320 с.
3. Січняк О.Л. Генетика. – Херсон:ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. – 148 с.
4. Генетика : підручник / А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С. Кир'яченко та ін. ; за ред. А.В.Сиволоба. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
5. Генетика: навчально-методичний посібник / укладач І.О. Комарова. 2021р., 83с. <http://surl.li/ckqlg>
7. Зінченко, Марія Олександрівна. Генетика з основами селекції : методичні вказівки для практичних занять,2020.- https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/18689/1/genet_metod_2020.pdf
6. Concepts of genetics / William S. Klug ... [et al.].—11 th ed. p. cm. Rev. ed. of: Concepts of genetics / William S. Klug. 8th ed. Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings, 1301 Sansome St., San Francisco 2015. 912 p.
7. Snustad, D. Peter. Principles of genetics / D. Peter Snustad, Michael J. Simmons. — 6th ed. p. cm. John Wiley & Sons, Inc., 2012. 786 p.
8. Transgenic Fly Virtual Lab <https://www.biointeractive.org/classroom-resources/transgenic-fly-virtual-lab>
9. Stickleback Evolution Virtual Lab <https://www.biointeractive.org/classroom-resources/stickleback-evolution-virtual-lab>
10. Make a Karyotype <https://learn.genetics.utah.edu/content/basics/karyotype/>
- 11.Рекомбінація (Анімація, англ.) <http://web.mit.edu/engelwardlab/animations.htm>
12. Реплікація ДНК (анімація, англ. мова) http://www.wiley.com/college/pratt/0471393878/student/animations/dna_replica

tion/index.html.

13. Restriction Analysis <https://dnalc.cshl.edu/resources/3d/03-mechanism-of-replication-basic.html>

14. Методика виділення ДНК (відео) <https://youtu.be/62Iri8la6D0>

15. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/educational-resources/elearning/microscope-basics>

16. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/iet/facility-tour/>

17. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/educational-resources>