

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Біотехнологія»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

Спеціальність: 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма: Екологія транспортної інфраструктури

2024-2025 навчальний рік

Робоча програма дисципліни «**Біотехнологія**» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань 10 «Природничі науки», спеціальності 101 «Екологія», ОПП «Екологія транспортної інфраструктури», денної форми навчання. К.: ДУІТ, 2024 14 с.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Екологія та безпека життєдіяльності». Протокол від «30» серпня 2024 року № 1

В. о. завідувача кафедри



Олена СОРОЧИНСЬКА

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>10 «Природничі науки»</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
	Спеціальність <u>101 «Екологія»</u>		
Модулів – 2	Освітньо-професійна програма: <u>«Екологія транспортної інфраструктури»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	—
Загальна кількість – годин – 120		Семестр	
		5-й	—
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи – 5,5	Лекції		
	30 год.	—	
	Практичні, семінарські		
	15 год.	—	
	Лабораторні		
	—	—	
	Самостійна робота		
	75 год.	—	
Індивідуальні завдання:			
—	—		
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 45/75

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою предмета «Біотехнологія» - навчальної дисципліни є формування теоретичних, практичних засад і принципів, спрямованих на визначення основних біотехнологічних напрямків використання властивостей мікроорганізмів, клітин, тканин та органів рослин і тварин для задоволення потреб людини.

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології та біотехнології, сформувані рівень знань щодо сучасного стану біотехнології, фундаментальних основ і практичного використання її розробок у медицині, харчовій промисловості, сільському господарстві, екології та суміжних галузях народного господарства.

Головними **завданнями** у процесі вивчення курсу «Біотехнологія» у студентів повинен сформуватися рівень знань щодо сучасного стану біотехнології, фундаментальних основ і практичного використання її розробок у медицині, харчовій промисловості, сільському господарстві, екології та суміжних галузях народного господарства.

В результаті вивчення даного курсу «Біотехнологія» студент повинен **знати:**

- Терміни і поняття, що використовуються у біотехнології;
- Сучасні методи біотехнологічних досліджень;
- Основні об'єкти біотехнологій, та вимоги що до їх застосування;
- Основні напрямки розвитку біотехнологій;
- Орієнтуватись в літературних джерелах біотехнологічної тематики та застосовувати системні підходи щодо аналізу науково-технічної літератури;
- Соціально-моральні та етичні проблематики біотехнологій.

вміти:

- Аналізувати стан біотехнологічного виробництва;
- Оцінювати перспективи розвитку біотехнологічної промисловості;
- Застосовувати освоєнні методики біотехнологічних досліджень на практиці;
- Користуватись джерелами інформації про біотехнологічний ринок і біотехнологічну промисловість.

Міждисциплінарні зв'язки: загальна біологія, хімія з основами біогеохімії, загальна екологія.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологія транспортної інфраструктури» вивчення навчальної дисципліни «**Біотехнологія**» сприяє формуванню у здобувачів освітнього ступеня бакалавр наступних компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Спеціальні (фахові, предметні компетентності):

ФК1. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

ФК8. Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологія транспортної інфраструктури» вивчення навчальної дисципліни «**Біотехнологія**» повинно забезпечити досягнення здобувачами освітнього ступеня бакалавр таких програмних результатів навчання:

Програмні результати навчання	<p>ПРН-03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.</p> <p>ПРН-06. Виявляти фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття.</p> <p>ПРН-08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.</p> <p>ПРН-09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.</p> <p>ПРН-21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних</p>
-------------------------------	---

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Теоретичні аспекти сучасних біотехнологій, принципи функціонування біологічних систем. Методи біотехнології.

Тема 1. Біотехнологія – як наукова дисципліна: визначення, історичні етапи розвитку, розділи, об’єкти і методи біотехнології.

Тема 2. Найважливіші біохімічні процеси, які викликані мікроорганізмами. Метаболізм і шляхи його регуляції.

Тема 3. Теоретичні основи технології первинних і вторинних метаболітів.

Модуль 2. Практичне застосування біотехнології

Тема 4. Біотехнологія рослин. Основні методичні прийоми культивування и тканин і клітин in vitro.

Тема 5. Харчова біотехнологія.

Тема 6. Біотехнологія в медицині.

Тема 7. Екологічна біотехнологія.

Тема 8. Біотехнологія в сільському господарстві.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усьо го	у тому числі					ус ьог о	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	
Модуль 1 <i>«Теоретичні аспекти сучасних біотехнологій, принципи функціонування біологічних систем. Методи біотехнології.»</i>													
Тема 1. Біотехнологія – як наукова дисципліна: визначення, історичні етапи розвитку, розділи, об’єкти і методи біотехнології.	14	2	2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Найважливіші біохімічні процеси, які викликані мікроорганізмами. Метаболізм і	16	4	2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-

шляхи його регуляції.													
Тема 3. Теоретичні основи технології первинних і вторинних метаболітів.	16	4	2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 1	46	10	6	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-
модуль 2 «Практичне застосування біотехнології»													
Тема 4. Біотехнологія рослин. Основні методичні прийоми культивування тканин і клітин in vitro.	15	4	2	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Харчова біотехнологія.	16	4	3	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Біотехнологія в медицині.	15	4	2	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Тема 7 Екологічна біотехнологія.	15	4	2	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Тема 8 Біотехнологія в сільському господарстві.	13	4	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 2	74	20	9	-	-	45	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120	30	15	-	-	75	-	-	-	-	-	-	-

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття – це форма навчального заняття, при якій викладач організує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння і навички їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом відповідно сформульованих завдань.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в галузі охорони довкілля;

- навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- навчити їх працювати з довідковою літературою, документацією і схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№	Назва теми	Денна (годин)	Заочна (годин)
1	Тема 1 Вимоги до біотехнологічної лабораторії.	2	-
2	Тема 2 Різноманітність об'єктів біотехнології та їхні особливості.	2	-
3	Тема 3 Складові елементи біотехнологічних процесів	2	-
4	Тема 4. Вибір мікроорганізму – продуценту для виробництва певного продукту. Класифікація продуктів мікробного синтезу	2	-
5	Тема 5. Система біологічної індикації. Видовий склад і розмаїтість організмів-індикаторів чистоти повітря, води й ґрунту	3	-
6	Тема 6. Вивчення елементів біоенергетики. Біотехнологічне отримання метану.	4	-
	Разом	15	-

7. ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна робота студента – це основний засіб оволодіння навчальним матеріалом під керівництвом викладача у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Навчальний час, відведений для цього, визначається навчальним планом і залежить від загального обсягу годин, відведених для вивчення конкретної навчальної дисципліни.

Розподіл самостійної роботи включає в себе:

ПМК – підготовка до модульного контролю;

ПП – підготовка до практичних занять;

ППК – підготовка до підсумкового контролю (заліку/іспиту).

У робочій програмі навчальної дисципліни самостійна робота відображається у вигляді таблиці у розрізі тем та кількості годин, відведених для їх виконання.

№	Назва теми	Денна (годин)	Заочна (годин)
1	Тема 1. Основні комплексні середовища в біотехнології	10	-
2	Тема 2. Основні технологічні рішення в оформленні біотехнологічного процесу	10	-
3	Тема 3. Основні метаболіти мікроорганізмів штамів-продуцентів	10	-
4	Тема 4. Використання іммобілізованих ферментів у біотехнології.	9	-
5	Тема 5. Клітинна інженерія в біотехнології.	9	-
6	Тема 6. Отримання безвірусного садібного матеріалу.	9	-
7	Тема 7. Основи генетичної інженерії в біотехнології.	9	-
8	Тема 8. Біотехнологія виробництва антибіотиків.	9	-
	Разом	75	-

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Застосовується комплекс методів навчання за особливостями навчально-пізнавальної діяльності студентів, а саме, наступні методи:

- пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний), коли викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а студенти здійснюють сприймання (рецепцію), осмислення і запам'ятовування її;

- репродуктивний, коли викладач дає завдання, у процесі виконання якого студенти здобувають уміння застосовувати знання за зразком;

- проблемного виконання, коли викладач формулює проблему і вирішує її, а студенти стежать за ходом творчого пошуку (студентам подається своєрідний еталон творчого мислення);

- частково-пошуковий (евристичний), коли викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності студентів);

- дослідницький, коли викладач ставить перед студентами проблему, і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації, прилади, матеріали тощо.

В процесі навчання застосовуються можливості мультимедійних засобів, інтернет-ресурси та інші можливості новітніх освітніх технологій.

При викладанні дисципліни «**Біотехнологія**» застосовуються наступні форми навчання:

- словесні (лекція, пояснення до інших видів навчальної роботи, бесіди);
- наочні (ілюстрації у навчально-методичній літературі, наочне приладдя, презентації, навчальні фільми з використанням мультимедійної техніки);
- практичні заняття;
- написання письмового завдання (реферат, презентація).

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

Поточний контроль – контроль за виконанням самостійної роботи (усне опитування, перевірка письмових та творчих завдань); перевірка підготовки до семінарських занять (усне опитування, оцінка виступів студентів при обговоренні теоретичних питань); підсумковий контроль за змістовими модулями (усне опитування, письмові відповіді на проблемні питання).

Модульний рубіжний контроль – письмова робота або тестування.

Підсумковий семестровий контроль – залік.

Курс дисципліни поділено на два змістовних модулі. Кожний модуль складається з тем, які є обов'язковими для опанування. В кінці вивчення курсу проводиться модульний контроль оцінювання знань студентів у формі письмової роботи або тестування.

Кожний модуль складається із трьох видів роботи: вивчення теоретичного курсу (лекційний матеріал), виконання практичного завдання, а також постійної самостійної роботи студента. Кожний вид роботи є обов'язковим і оцінюється відповідною кількістю балів. Балами оцінюється також самостійна робота студентів.

10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Система ЄКТС передбачає 100-бальну шкалу оцінювання навчальних досягнень студента.

Студент при вчасному складанні двох модулів за семестр, звіту з практичних занять може отримати автоматично оцінку по курсу відповідно до наступної таблиці.

№	Види діяльності	Кількість контрольних заходів	Результат (бал)
<i>Модуль 1.</i>			
<i>«Теоретичні аспекти сучасних біотехнологій, принципи функціонування біологічних систем. Методи біотехнології.»</i>			
1.	Опорний конспект лекцій з модулю 1	1	10
2.	Практична робота № 1	1	5

3.	Практична робота № 2	1	5
4.	Практична робота № 3	1	5
5.	Тестовий модульний контроль № 1	1	15
Усього балів за модуль 1			40
Модуль 2.			
«Практичне застосування біотехнологій»			
1.	Опорний конспект лекцій з модулю 2	1	10
2.	Практична робота № 4	1	5
3.	Практична робота № 5	1	5
4.	Практична робота № 6	1	5
5.	Тестовий модульний контроль № 2	1	15
Усього балів за модуль 2			40
Підсумковий рейтинговий бал			80
Залік			20
Всього			100

Критерії оцінювання модульного завдання (тест)

Завдання	Кількість балів
Питання 1-20	0,5
Разом	15

Критерії оцінювання заліку (тест)

Завдання	Кількість балів
Питання 1	10
Питання 2	10
Разом	20

Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2					20	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
12	12	12	12	12	12	14	14		

11. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Оцінка за 100-баловою шкалою університету / Grade according to 100-points scale of university	Оцінка за національною шкалою / Grade according to the national scale		Оцінка за шкалою ЄКТС / Grade according to ECTS scale
	Диференційована оцінка / Differentiated grade	Недиференційована оцінка / Undifferentiated grade	
90-100 (творчий рівень) / (creative level)	5 (відмінно) / (excellent)	Зараховано / Passed	A
82-89 (високий)	4 (добре) / (good)		B

рівень) / (high level)			
75-81 (достатній рівень) / (sufficient level)			C
64-74 (задовільний рівень) / (satisfactory level)	3 (задовільно) / (satisfactory)		D
60-63 (задовільний рівень) / (satisfactory level)			E
35-59 (низький рівень) / (low level)	2 (незадовільно з можливістю повторного складання) / (unsatisfactory with the possibility to repass the exam)	Не зараховано з можливістю повторного складання заліку / Failed with the possibility to repass the credit	FX
0-34 (незадовільний рівень) / (unsatisfactory level)	2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни) / (unsatisfactory with the compulsory repeating of the course)	Не зараховано - з обов'язковим повторним вивченням дисципліни / Failed with the compulsory repeating of the course	F

«Відмінно» - А (90-100 балів) – виставляється студенту, який глибоко та міцно засвоїв матеріал, відмінно справляється з задачами та питаннями, показує знайомство з фаховою літературою, володіє різносторонніми навичками та прийомами виконання практичних завдань, вміє добре орієнтуватись у виробничих ситуаціях.

«Добре» - ВС (75-89 балів) – виставляється студенту, який твердо знає програмний матеріал, правильно застосовує теоретичні знання при рішенні практичних завдань, володіє необхідними навичками та прийомами їх виконання.

«Задовільно» - DE (60-74 балів) – виставляється студенту, який має знання тільки основного матеріалу, але не засвоїв його деталей, допускає неточності, неправильне тлумачення окремих елементів завдання та відчуває труднощі при виконанні практичних завдань.

«Незадовільно» - FX (35-59 балів) - виставляється студенту, який дає необґрунтовані відповіді на запитання, допускає суттєві помилки у використанні понятійного апарату. Не простежується логічність та послідовність думки. Формулювання хаотичні та не усвідомлені.

«Незадовільно» - F (0-34 балів) - виставляється студенту, який не засвоїв зміст дисципліни, вміння та навички не набуті.

12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для вивчення студентами дисципліни «**Біотехнологія**» розроблено методичні рекомендації щодо підготовки до практичних занять, опорний конспект лекцій (розміщено на сайті бібліотеки ДУІТ).

Також розроблені конспекти лекцій (презентації) та методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни, з якими студенти можуть ознайомитися на навчальній платформі Google Клас.

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Капрельянц Л.В. Теоретичні основи біотехнології, навчальний. посібник – Харків, ФАКТ: 2020. – 296 с.
2. Пирог Т.П. Загальна біотехнологія: підручн. / Т.П.Пирог, О.А. Ігнатова. – К.: НУХТ, 2009. – 336 с.
3. Швед О.В., Петріна Р.О., Комаровська-Порохнявець О.З. Екологічна біотехнологія. – Львів: Львівська політехніка, 2018. – 356 с.
4. Капрельянц Л.В. і ін.. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник./Капрельянц Л.В., Пилипенко Л.М., Єгорова А.В та ін. - Херсон: ФОП Грінь Д С., 2016.-478 с.
5. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – К.: Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.
6. Основи біотехнології: підручник для студ. освітнього рівня бакалавр спец. «Біологія» / уклад. Н. Ю. Мацай. – Луганськ: Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». – Луганськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2011. – 153 с.
7. Савчук М.В.. Біотехнологія: Конспект лекцій. – К.: ДУІТ, 2022, 128 с.
8. Савчук М.В. Біотехнологія. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт. – К.: ДУІТ, 2022, 44 с.

Допоміжна

1. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. К., 2000. 248 с.
2. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під общ. ред. В.Г. Герасименка. — К.: Фірма «ІНККОС», 2006. 647 с.
3. Трохимчук І., Плюта Н., Логвиненко І., Сачук Р. Біотехнологія з основами екології. Навчальний посібник. Кондор. 2019. 304.