

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології, географії та туризму

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри екології,
географії та туризму

_____ проф. Д.В. Лико

«_____» _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВП 08 «Екобіотехнологія»
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузь знань *10 „Природничі науки”*

спеціальність *101 «Екологія»*

освітньо-професійна програма *«Екологія»*

факультет *психолого-природничий*

Рівне - 2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Екобіотехнологія» для професійної підготовки фахівців за освітньо-професійними програмами «Екологія» галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 101 «Екологія»

Розробники: Д.В. Лико, д. с.-г.н., проф.;
Н.В. Плюта, к. і. н., доц.;

Робоча програма навчальної дисципліни «Екобіотехнологія» попередньо обговорена членами групи забезпечення освітньої програми «Екологія», після чого затверджена на засіданні кафедри екології, географії та туризму.

Протокол від «__» січня 2019 року № 1 _

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(Лико Д.В.)
(прізвище та ініціали)

«_____» _____ 2019 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань 10 «Природничі науки»	Вибіркова	
Модулів — 3	101 Екологія	Рік підготовки:	
Змістових модулів — 5		3-й	3-й
Загальна кількість годин — 90		6-й	6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних — 2 самостійної роботи студента — 6	Перший (бакалаврський) рівень	Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		20 год.	6 год.
		Лабораторні	
		год.	- год.
		Самостійна робота	
54 год.	80 год.		
Індивідуальні завдання:			
год.			
Вид контролю: іспит			

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання — 40/60 %

для заочної форми навчання — 10/90 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – дати знання студентам про основні біотехнологічні процеси, що використовуються для отримання різних біологічно-активних сполук, про принципи та методи конструювання об'єктів біотехнології, а також знешкодити наслідки негативного впливу людини на навколишнє середовище і забезпечити людству хорошу якість

проживання в екологічно чистих екосистемах.

Завдання дисципліни: це технологічні процеси, що здійснюються завдяки використанню живих організмів та інших біологічних агентів і спрямовані на захист і відновлення порушеного людиною довкілля, збереження функціональної стійкості біосфери в цілому або її певних компонентів (природних екосистем), зрештою — забезпечення сталого та гармонійного розвитку ноосфери:

біологічне очищення та організація раціонального використання водних ресурсів;

біоремедіація ґрунтів;

біологічне очищення й дезодорація газоповітряних викидів;

поповнення запасів сировини та енергоресурсів.

Вивчення дисципліни забезпечує набуття студентами таких **компетентностей:**

Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

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

Здатність до участі у проведенні досліджень на відповідному рівні.

Здатність до професійного спілкування державною та іноземною мовами.

Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня для донесення інформації та власного досвіду.

Знання та критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Біотехнологія, як наука. Біотехнологічний процес та його складові.

Змістовий модуль 1.1

Понятійно-термінологічний апарат та методологічні основи біотехнології.

Тема 1. Становлення та розвиток біотехнології.

1. Історична довідка.
2. Предмет, метод і завдання дисципліни.

3. Біотехнологія – пріоритетний напрям розвитку людства у ХХІ ст.
4. Перспективи розвитку біотехнології у світі.
5. Шляхи розвитку біотехнології в Україні.

Змістовий модуль 1.2

Біотехнологічний процес, як процес широкомасштабного виробництва.

Тема 2. Основні складові біотехнологічного процесу.

1. Біологічні агенти.
2. Субстрати (сировина).
3. Продукти біотехнології.

Модуль 2

Екобіотехнологія охорони довкілля.

Змістовий модуль 2.1

Біотехнологія очищення води, ґрунту та повітря

Тема 3. Біотехнологія очищення стічних вод.

1. Методи очищення стічних вод.
2. Осади міських стічних вод та їх використання.
3. Біотехнологічний процес очищення води.
4. Роль аквакультури в очищенні стічних вод.

Тема 4. Аеробні та анаеробні процеси очищення стічних вод

1. Аеробні та анаеробні процеси очищення стічних вод, їх характеристика.
2. Екстенсивні та інтенсивні системи очищення стічних вод
3. Переваги та недоліки біохімічних методів очищення стічних вод.
4. Реактори, що використовуються для аеробного очищення стічних вод. Схема роботи гомогенних реакторів.

Тема 5. Біоочистка газоповітряних скидів

1. Основні види газоповітряних забруднюючих викидів.
2. Біологічні методи очищення повітря.
3. Принцип функціонування біоскуберів.

Тема 6. Біоремедіація ґрунтів.

1. Нафтове забруднення ґрунтів.
2. Методи оцінки нафтового забруднення ґрунтів.
3. Методи відновлення забруднених ґрунтів.

Змістовий модуль 2.2

Утилізація промислових і побутових відходів.

Тема 7. Знешкодження відходів біотехнологічного виробництва.

1. Біодеградація і конверсія побутових і промислових відходів.
2. Мікробіологічна утилізація полімерних побутових відходів.
3. Утилізація рослинної біомаси.

Модуль 3

Екологічна біотехнологія.

Разом за змістовим модулем 3.1		2	2										
Усього годин	90	16	20			54		6	6				80

5. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проаналізувати становлення та розвиток біотехнології, як науки	2
2	Вивчення основних складових біотехнологічного процесу	2
3	Розглянути основні закономірності біотехнологічного очищення стічних вод	2
4	Вивчити аеробні процеси очищення стічних вод	2
5	Дослідити анаеробні процеси очищення стічних вод	2
6	Вивчити біоочистку газових викидів	2
7	Проаналізувати принцип роботи біоскрubberів та біореакторів	2
8	Розглянути біоремедіацію ґрунтів	2
9	Вивчити питання знешкодження відходів біотехнологічного виробництва.	2
10	Біотехнологія перетворення сонячної енергії.	2

6. Самостійна робота

1	Генна інженерія рослин та тварин, їх суть.	6
2	Основи клітинної інженерії.	6
3	Біохімічні основи мікробіологічного синтезу.	6
4	Біосинтез первинних метаболітів.	6
5	Біосинтез вторинних метаболітів. Антибіотики.	6
6	Ключові проблеми промислового виробництва мікробних поверхнево-активних речовин.	6
7	Харчова біотехнологія.	6
8	Проблеми екологічної безпеки.	6
9	Сонячна енергія та її використання в промисловості.	6
	Разом	54

7. Індивідуальні завдання

Протягом семестру студенти виконують одне індивідуальне завдання, яке є невід'ємною складовою самостійної роботи.

Індивідуальне завдання виконується за рахунок годин самостійної роботи згідно з запропонованими студентам темами у реферативній формі (обсягом 10–20 с. відповідно оформленого друкованого тексту). Виконання його повинно сприяти розвитку навичок самостійного вивчення та цілеспрямованого аналізу конкретного питання за літературними джерелами і, по можливості, практичним матеріалом.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

1. Основні етапи технології рекомбінантних ДНК
2. Виділення генів із ДНК за допомогою ферментів.
3. Характеристика рестрикційних ендонуклеаз
4. Номенклатура, класифікація рестрикційних ендонуклеаз
5. Механізм дії рестриктаз I і II класів. Характеристика дії різних типів рестриктаз II класу
6. Принцип будови рестрикційних карт
7. Штучна рекомбінація генів
8. Одержання рекомбінантних ДНК за допомогою рестрикційних ендонуклеаз.
9. Синтез генів на основі виділеної із клітини мРНК.
10. Методи виділення мРНК: ферменти, які використовуються в цьому процесі.
11. Фосфоамідитний метод.
12. Синтез коротких і довгих генів.
13. Способи конструювання великого гену
14. Секвенування ДНК дидезоксинуклеотидним методом
15. Секвенування на основі фага
16. Вектори в генетичній інженерії
17. Властивості векторів
18. Вектори-плазмід
19. Загальна характеристика плазмід
20. Явище хромосомної міграції генів стійкості до антибіотиків
21. Вектори на основі бактеріофага X
22. Вектори-косміди

23. Ретровірусні вектори
24. Стадії життєвого циклу ретровірусів. Властивості ретровірусів
25. Вбудовування генів в вектор
26. Методи для вбудовування генів в вектор
27. Шляхи перенесення генетичного матеріалу: трансдукція, трансформація, трансфекція і ін
28. Компетентність клітин
29. Підвищення компетентності прокаріотичних і еукаріотичних клітин
30. Механізм проникнення молекули ДНК в середину бактеріальної клітини
31. Клонування генів
32. Експресія генів, клонованих в прокаріотичних системах
33. Основні властивості систем експресії
34. Химерні білки
35. Особливості експресії еукаріотичних генів
36. Еукаріотичні системи експресії
37. Системи експресії у дріжджів
38. Одержання трансгенних тварин
39. Основні переваги і недоліки використання ретровірусів для одержання трансгенних тварин
40. Одержання трансгенних тварин шляхом мікроін'єкцій ДНК в пронуклеуси зигот
41. Клонування тварин за допомогою пересадки генів
42. Одержання лікарських препаратів методами генної інженерії
43. Генна терапія
44. Вірусні і невірусні системи доставки генів

8. Методи навчання

1. Базові конспекти лекцій.
2. Лекції на електронних носіях.
3. Матеріали для самостійного вивчення на електронних носіях.
4. Пояснення, бесіди, дискусії, дослідницькі роботи;

Програмні результати навчання

Формувати тексти, робити презентації та повідомлення для професійної аудиторії та широкого загалу з дотриманням професійної сумлінності та унеможливлення плагіату.

Застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

Підвищувати професійний рівень шляхом продовження формальної освіти та самоосвіти.

Обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням інноваційних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.

Проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень

5. Розробляти сучасні технології вирощування посадкового матеріалу: декоративних дерев і кущів, квіткових культур, газонів і оцінка економічної ефективності технологічних процесів.

9 Методи контролю

Контроль знань з дисципліни «Екобіотехнологія» викладач здійснює за кредитно-модульною системою. Результати навчальної діяльності студентів оцінюють за 100-бальною шкалою.

Форми і методи контролю:

- модульний контроль аудиторної і самостійної роботи студентів;
- модульний іспит;
- тестовий контроль;
- комплексна контрольна робота (ККР);
- курсова робота
- контрольна робота з АІР.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота														Підсумковий тест (екзамен)	Сума		
модуль 1				модуль 2												40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8										
8	8	6	6	8	8	8	8										

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		
60–63	E	Задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Знання студента за навчальною дисципліною оцінюють на підставі накопичених балів за результатами всіх видів контролю згідно зі шкалою оцінювання.

Максимальна кількість балів, яку студент може отримати до іспиту, – 100.

Під час оформлення документів за екзаменаційну сесію використовують таблицю відповідності оцінювання знань студента за різними системами.

11. Методичне забезпечення

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Екобіотехнологія»
2. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів з дисципліни «Екобіотехнологія» для студентів напряму
3. Методичні рекомендації з підготовки практичних занять студентів з дисципліни «Екобіотехнологія»
4. Тестові завдання для здійснення проміжного контролю знань з дисципліни «Екобіотехнологія»
5. Тестові завдання для здійснення підсумкового контролю знань з дисципліни «Екобіотехнологія»

12. Рекомендована література

Базова

- Гвоздяк П.І. За принципом біоконвейєра. Біотехнологія охорони довкілля // Вісник НАН України. – 2003. – №3. – С. 29-36.
- Экологическая биотехнология / Под ред. Форстера К.Ф., Вейза Д.А. Дж. – Л.: Химия, 1990. – 384с.
- Запольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв: Підручник. – К.: Вища шк., 2005. – 423с.
- Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы экобиотехнологии / Учебное пособие для студентов. М.: Мир, 2006. – 504с.
- Хенце М., Амрозс П., Ля-Кур-Янсен Й., Арван Э. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы. – М.: Мир, 2006. – 480с.
- Швед О. В. Екологічна біотехнологія. / О. В. Швед, О. Б. Миколів, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новіков. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. (Навчальний посібник у двох книгах).

Допоміжна

- Антипчук А.Ф., Кіреєва І.Ю. Водна мікробіологія. Навч. посібник., - К.: Кондор, 2005. -256 с.
- Биотехнология: учебное пособие для вузов. В 8 кн / под ред. Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова, Кн 6: Микробиология производства биологически активных веществ и препаратов/В.А.Быков, И.А. Крылов. М-Н.Манаков М.; Высш.шк., 1987, - 143 с.
- Биотехнология. Принципы и применение /Под ред. И.Хиггинса, Д.Беста, Дж.Джонса. – М.: Мир, 1988. – 480с.
- Божков А.И. Биотехнология. Фундаментальные и промышленные аспекты. – Харьков, Федорко, 2008. – 364с.
- Егоров Н.С., Олескин А.В., Самуилов В.Д. Биотехнология. Проблемы и перспективы. – М.: Высш.шк., 1987. – 157с.
- Промышленная микробиология /Под ред. Егорова Н.С. – М.: Высш. шк., 1989. – 688с.
- Секретные результаты опытов клонирования. Сколько их среди нас / Под ред. Зайцевой И.А. – М.: РИПОЛ-классик, 2007. – 256с.
- Тернер Э., Карубе И., Уилсон Дж. Биосенсоры: основы и приложение. – М.: Мир, 1992. – 590с.
- Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: Учеб-справ. пособие. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 496с.
- Яворська Г.В., Гудзь С.П., Гнатуш С.О. Промислова мікробіологія. – Львів, вид. центр Львів. нац. ун-ту ім. І Франка, 2008. – 256с.

11. Інформаційні ресурси

Інтернет-ресурси

1. www.mama-86.kiev.ua (Всеукраїнська екологічна громадська організація “МАМА-86”)
2. Ecorportal.univ.kiev.ua (на сайті представлені матеріали екологічних конференцій, нарад, публікації, результати досліджень, освіта)
3. www.ecolife.org.ua
4. www.alter-eco.org.ua (коаліція українських неурядових організацій “Альтер-Еко”)
5. www.ecoleague.net (офіційний сайт Всеукраїнської екологічної Ліги)
6. www.unep.ch/ (Програма ООН з питань захисту довкілля – United Nations Environment Program)
7. www.rada.kiev.ua (сайт Верховної Ради України)
8. www.dovkilia.kiev.ua (сайт екологічного проекту)
9. Ecoproduct.org.ua (сайт загальнонаціонального проекту “Екологічно чистий продукт”)
10. www.eri.u.kr.tel.net (сайт Інституту досліджень навколишнього середовища та ресурсів)
11. www.ecology.org.ua (сайт Комітету ВР України з питань екологічної політики, природоохорони та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи)

12. <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi> (законодавство України)
13. www.eea.europa.eu/ (ЕЕА – European Environment Agency)
14. www.menr.gov.ua (сайт Міністерства охорони навколишнього природного середовища)
15. www.iapm.edu.ua (сайт Центру сталого розвитку та екологічних досліджень)
16. lib-ecolog.narod.ru (бібліотека інженера-еколога – <http://vkontakte.ru/club994894>)
17. ru.wikipedia.org
18. www.geo.ru
19. www.franko.lviv.ua
20. www.ecoline.ru/mc/books/emas
21. <http://www.ncbi.nih.gov> сайт центру біотехнологічної інформації (Center for Biotechnology Information - NCBI).
22. <http://biotech.nature.com> — сайт журналу «Nature Biotechnology».
23. <http://www.biotechnolog.ru> - електронний навчальний посібник Н.А. Кузьміної «Основы биотехнологии»