



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

Кафедра екології, технології захисту навколишнього середовища та
лісового господарства

05-02-176

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

О. А. Лагоднюк
“_____” _____ 2018 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

БІОТЕХНОЛОГІЯ
Biotechnology

Спеціальність	205 – Лісове господарство
Specialty	205 – forestry

Рівне – 2018



Робоча програма навчальної дисципліни “**Біотехнологія**” для студентів, які навчаються за спеціальністю 201 – Лісове господарство. Рівне: НУВГП, 2018. – 15 с.

Розробник: Бедункова Ольга Олександрівна, д.б.н., доцент, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Протокол від “30” жовтня 2018 року № 4

Завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

_____ (М.О.Клименко)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 205 – лісове господарство

Протокол від “ 30 ” жовтня 2018 року № 3

Голова науково-методичної комісії _____ (О.М. Клименко)



ВСТУП

Робоча програма вибіркової навчальної дисципліни «Біотехнологія» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності «Лісове господарство».

Предметом вивчення дисципліни є теоретичні і практичні основи вивчення біотехнологічних процесів, які призначені для вирішення глобальних проблем людства – ліквідацію нестачі продовольства, енергії, мінеральних ресурсів, поліпшення стану, профілактики здоров'я та якості довкілля.

Міждисциплінарні зв'язки: вибіркова навчальна дисципліна «Біотехнологія» базується на знаннях з «Біології», «Хімії», «Екології», «Фізіології рослин». Набуті знання і уміння використовуються при вивченні таких дисциплін, як «Моніторинг довкілля», «Лісова екологія та типологія», «Управління лісгосподарським виробництвом». Вивчення курсу передбачає цілеспрямовану роботу над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, практичних заняттях, самостійної роботи та виконання поставлених задач.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Основним напрямком курсу «Біотехнологія» є вивчення біотехнологічних процесів, що мають екологічну спрямованість і пов'язані з вирішенням екологічних проблем деградації об'єктів довкілля, відновлення порушених територій внаслідок ведення господарської діяльності людини, реабілітації територій забруднених радіонуклідами, утилізації (біопереробки) відходів та сміття, забезпечення виробництва екологічно чистої продукції, в т. ч. на основі дешевої та доступної сировини та інші проблеми, які набувають все більшого значення у біологізації суспільства, дотриманні біобезпеки та біоетики життя.

Ключові слова: біодеградація, біоремедирація, біоенергетика, біостоки, біоконверсія, біовилучення, біоочищення, біозбагачення, екобіотехнологія.



Annotation

The main direction of the course "Biotechnology" is the study of biotechnological processes that are ecologically oriented and related to solving environmental problems of degradation of environmental objects, restoration of disturbed territories as a result of human economic activities, rehabilitation of contaminated radionuclide areas, recycling (bioprocessing) of waste and garbage , provision of production of environmentally friendly products, including cheap and affordable raw materials and other problems that are becoming increasingly important in biologization society, respecting biosafety and bioethics life.

Key words: biodegradation, bioremediation, bioenergetics, bioflow, bioconversion, bioweaving, biocleaning, biosignificance, eco-biotechnology.





1. Опис навчальної дисципліни «Біотехнологія»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS -3	Галузь знань 20 «Агарні науки продовольство»	Вибіркова	
	Спеціальність 205 Лісове господарство		
Модулів-1	Рівень вищої світи: бакалавр	<i>Рік підготовки</i>	
Змістових модулів -2		2-й	2-й
Загальна кількість годин-90		<i>Семестр</i>	
		3	3
		<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних-4 самостійної роботи студента - 6		16 год	2 год
	<i>Практичні</i>		
	14 год	8 год.	
	<i>Самостійна робота</i>		
	60 год	80 год	
	Форма контролю:		
залік	залік		

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
для денної форми навчання – 33% до 67%;
для заочної форми навчання – 9 % до 91%.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Біотехнологія – наука, яка вивчає екобіотехнологічні методи в різних галузях господарської діяльності людини, засновані на використанні живих організмів і біологічних процесів для реалізації безпечного виробництва та переробки продукції, енергозабезпечення, охорони та відтворення природних ресурсів.

Мета навчальної дисципліни «Біотехнологія» – ознайомити студентів із науковими основами і умовами запровадження основних біотехнологічних методів для захисту довкілля, безпеки живих організмів, охорони здоров'я людини та відновлення порушених екосистем.

Основними **завданнями** вивчення навчальної дисципліни «Біотехнологія» є висвітлення біотехнологічних підходів у сфері захисту довкілля та біобезпеки суспільства, а також забезпечення властивостей біоагентів, спрямованих на інтенсифікацію виробництва, створення нових джерел енергії, вирішення екологічних та продовольчих проблем.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- особливості науки біотехнології, відмінності класичної та сучасної біотехнології, перспективні сфери використання її досягнень;

- сутність схем, стадій, процесів біотехнологічних виробництв, основні закономірності складання окремих схем новітніх біотехнологічних виробництв;

- поняття екологічна біотехнологія, харчова біотехнологія, принципи організації великомасштабних виробничих процесів з використанням біооб'єктів;

- основні джерела ферментів, етапи одержання ферментних препаратів, поняття інженерна ензимологія;

- закономірності процесів біотрансформації та шляхи координації хімічних перетворень у клітині, поняття культура клітин та тканин;

- засади генетичної інженерії та використання її досягнень у різних сферах;

- поняття безпека та біобезпека, особливості біобезпеки в різних напрямках біотехнології, основні проблеми розвитку біотехнологій у світі та Україні.



Вміти:

- визначати біотехнологічні процеси, що можуть належати до складу біотехнологічної стадії;
- складати можливі варіанти здійснення підготовчої стадії, розділення продукту і біомаси, виділення продуктів біосинтезу, очищення та концентрування продукту, виготовлення готової форми продукту;
- пропонувати варіанти біотрансформації ксенобіотиків, отримання екологічно чистої енергії, використання продукції біотехнологій у харчовому виробництві;
- визначати ідеальні матеріали для одержання ферментних препаратів;
- враховувати біоетичні питання евгеніки та клонування, використання біоінженерії тощо.

Компетенції:

- розуміння принципів біоочищення гідросистем, повітря та ґрунтів, біодеградації твердих відходів та відходів агрокомплексу, біодеструкції ксенобіотиків, отримання біодобрив;
- проведення планувальних та оціночних етапів робіт при складанні схем біотехнологічних процесів;
 - орієнтація на застосування нетрадиційних джерел енергії при веденні різного роду господарської та виробничої діяльності;
 - прогнозування та аналіз переваг та недоліків різних методів біотехнологій у конкретних випадках;
 - аргументація доцільності та впровадження біотехнологій у лісовому господарстві.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1

Екобіотехнологія. Біоетика та біобезпека

Тема 1. Вступ до вивчення дисципліни. Біотехнологія як наука, взаємозв'язок з іншими науками. Сфери застосування



біотехнології. Завдання екобіотехнології. Історія та перспективи розвитку, сучасний стан біотехнології.

Тема 2. Біотехнологічні методи захисту довкілля. Біодеградація ксенобіотиків. Біоутилізація твердих відходів. Система біоочищення стічних вод. Аеробні системи очищення стічних вод. Анаеробні системи очищення стічних вод. Екостоки безпечного виробництва продукції. Біоочищення ґрунтів. Біоочищення повітря. Альтернативні продукти екобіотехнології.

Тема 3. Біологізація та екологізація суспільства. Екологізація і біологізація господарської та виробничої діяльності. Біоетика застосування біотехнологій. Морально-етичні проблеми генетики. Проблема клонування. Проблеми використання стовбурових клітин.

Тема 4. Біобезпека застосування біотехнологій. Біобезпека лабораторних біодосліджень. Система безпеки харчових продуктів. Генетично модифіковані продукти. Біозахист здоров'я людини. Біотероризм. Нанотехнології.

Змістовий модуль 2 Біогеотехнологія. Біоенерготехнологія

Тема 5. Перспективи біовилуговування металів. Загальні принципи біогеотехнології. Методи біовилуговування металів з мінералів. Методи біовилучення металів з розчинів.

Тема 6. Біотехнології очищення довкілля після радіоактивного забруднення. Фіторе mediaція. Біоре mediaція ґрунтів. Виділення мікроорганізмів з ґрунту. Вплив антропогенних факторів на мікрофлору ґрунту.

Тема 7. Альтернативність біоенерготехнологій. Розвиток нетрадиційних і відновних джерел енергії. Біоенергетика і біоконверсія енергії. Енергія живої природи. Біоконверсія відходів. Вермикультивування. Використання сонячної енергії.

Тема 8. Біоконверсія продуктів фотосинтезу. Біомаса – відновне джерело енергії. Альтернативність моторного біопалива. Біоетанол. Біодизель. Паливний біогаз. Біосинтез і фотосинтез енергоречовин. Біоводень. Проблеми безпеки біопалива.



4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	У тому числі			усього	У тому числі		
		л.	пр.	с.р.		л.	пр.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Екобіотехнологія								
Тема 1. Вступ до вивчення дисципліни	8	2	-	6	11	1	-	10
Тема 2. Біотехнологічні методи захисту довкілля	10	2	2	6	11	1	-	10
Тема 3. Біологізація та екологізація суспільства	12	2	2	8	10	-	-	10
Тема 4. Біобезпека застосування біотехнологій	12	2	2	8	11	-	1	10
Разом – зм. модуль 1	42	8	6	28	43	2	1	40
Змістовий модуль 2. Біогеотехнологія. Біоенерготехнологія								
Тема 5. Перспективи біовилуговування металів	12	2	2	8	11	-	1	10
Тема 6. Біотехнології очищення довкілля після радіоактивного забруднення	12	2	2	8	10	-	-	10
Тема 7. Біоконверсія продуктів фотосинтезу	12	2	2	8	12	-	2	10
Тема 8. Біоконверсія продуктів фотосинтезу	12	2	2	8	14	-	2	12
Разом – зм. модуль 2	48	8	8	32	47	-	5	42
Усього за семестр	90	16	14	60	90	2	6	82



5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Біотестування фітотоксичності речовин, що містяться у воді або ґрунті	2	-
2	Метантенки – спори для біологічного знешкодження осадів стічних вод. Розрахунок мулоушільнювачів	2	-
3	Молочнокисле бродіння та його використання в екобіотехнологіях	2	2
4	Приготування субстратів для вермикомпостування	2	2
5	Вивчення методів очищення поверхні водоймищ від нафти і нафтопродуктів	2	-
6	Дослідження прямого перетворення сонячної енергії в електричну	2	-
7	Визначення чутливості бактерій до антибіотиків	2	2
	Разом за семестр	14	6

6. Самостійна робота

Самостійна робота студентів денної форми (заочної форми) навчання передбачає:

- опрацювання лекційного матеріалу (0,5 год / 1 год аудиторних занять) – 8 год.; (заочної – 1 год)
- підготовка до лабораторних робіт (0,5 год / 1 год аудиторних занять) – 7 год; (заочної – 3 год)
- підготовка та складання, екзаменів, контрольних робіт, тестування (6 годин на 1 кредит) – 18 год.;



- опрацювання окремих тем програми, або їх частин, які не викладаються на лекції (3,0 год / 1 год лекції, яка не передбачається) – 27 год. ; (заочної – 60 год.)

Самостійна робота студентів стаціонарної форми навчання
(окремі теми програми, або їх частин, які не викладаються на
лекції)

№ з.п	Тема самостійної роботи	Кількість годин денна форма	Кількість годин заочна форма
1	2	3	4
1	Техніка біовилуговування сульфідних мінералів. Чанове біовилуговування сульфідних мінералів.	6	8
2	Біозбагачення руд. Біовилучення вугілля та нафти.	6	8
3	Спиртове бродіння та його використання в екобіотехнологіях	6	8
4	Біологічне видалення азоту з осаду стічних вод	6	8
5	Роль води в процесах життєдіяльності мікроорганізмів	6	8
6	Біоіндустрія ферментів. Технологія одержання ферментних препаратів. Інженерна ензимологія.	6	8
7	Механізми одержання продуктів клітинного метаболізму.	6	8
8	Основи генної інженерії. Біотехнологія рекомбінативних ДНК та їх конструювання.	6	8
9	Клонування та експресія чужорідних генів у різних організмах.	6	8



10	Використання методу культури клітин і тканин в утворенні сучасних технологій. Кріозбереження.	6	8
	Всього	60	80

7. Методи навчання

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації (програмне забезпечення Power Point), роздатковий матеріал (ілюстрації, схеми, таблиці, гербарій тощо за темою заняття), перегляд навчальних фільмів (програмне забезпечення Windows Media), дискусійне обговорення проблемних питань, використання Internet ресурсу. На лабораторних заняттях виконуються прикладні завдання з основами науково-дослідного характеру.

8. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни “Біотехнологія” проводять у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовними модулями включають тестові питання 4-х рівнів складності (рівень I - дати відповідь на запитання “так” або “ні”; рівень II - дати вірну відповідь на запитання; рівень III - доповнити речення, вставити пропущені слова; рівень IV - визначити правильну відповідь серед приведених) або теоретичні питання.

Контроль самостійної роботи з тем і питань, які не розглядалися під час аудиторних занять здійснюється шляхом:

- 1) перевірки викладачем наявності текстів законспектованих тем і питань (лекційний конспект);
- 2) включення питань тем самостійного вивчення до поточних тестових контролів знань (тести);
- 3) включення питань тем самостійного вивчення до підсумкового контролю (тести).

Підсумковий контроль знань відбувається на екзамені (модуль 1) у вигляді комп’ютерних тестів, які включають тестові питання



4-х рівнів складності та письмово у вигляді рішення задач за відповідними білетами.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Модуль 1								
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль №2				100
20				15				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
12	12	12	14	12	12	12	14	

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



10. Методичне забезпечення

1. Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни «Біотехнологія».
2. Опорний конспект лекцій з курсу «Біотехнологія».
3. Клименко М.О., Бедункова О.О. Біологія. Лабораторний практикум. Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2014. – 83 с. Іл. 23. Табл. 8. Бібліогр.: 15 назв.
4. Клименко М. О., Бедункова О. О., Троцюк В. С. Методичні рекомендації до проведення оцінки якості середовища за морфологічними ознаками живих організмів. Рівне : НУВГП, 2016. 24 с.
5. Клименко М.О., Рокочинський А.М., Бедункова О.О., Маланчук Є.З., Жомирук Р.В., Громаченко С.Ю. Утилізація твердих побутових відходів: Навчальний посібник. Рівне, 2010. – 307 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Іванова Т.В. Екологічні біотехнології: теорія і практика.: Навчальний посібник. – Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. –254 с.
2. Божков А.И. Биотехнология. Фундаментальные и промышленные аспекты. – Харьков, 2008. – 363 с.
3. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. – М: Мир, 2002. – 589 с.
4. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – Київ: ПоліграфКонсалтинг, 2003. - 520 с.
5. Федоренко В.О., Осташ Б.О., Гончар М.В., Ребець Ю.В. Великий практикум з генетики, генетичної інженерії та аналітичної біотехнології мікроорганізмів. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 279 с.

Допоміжна

1. Биотехнология. Под ред. А.А. Баева.- М.: Наука, 1984. - 320 с.



2. Быков В.А., Манаков М.Н., Панфилов В.И., Свитцов А.А., Тарасова Н.В. Производство белковых веществ. - М.: Высш. шк., 1987. - 142 с.

3. Быков В.А., Крылов И.А., Манаков М.Н., Марквичев Н.С., Орлова Л.М., Тарасова Н.В. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов. - М.: Высш. шк., 1987. - 143 с.

4. Мартиненко О.І. Методи молекулярної біотехнології. Лабораторний практикум. – К: Академперіодика, 2010. – 232 с.

5. Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. - Киев: Наук. думка, 1990. - 280 с. 6. Уотсон Дж., Туз Дж., Курц Д. Рекомбинантные ДНК. Краткий курс.- М.: Мир, 1986.- 288 с.

12. Інформаційні ресурси

1. БІОСТЕМ, Міжнародний центр біотехнологій / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://medicina.ua/medcenter/clinics/1931/6466/>
2. Biotechnologia Acta / [Електронний журнал]. – Режим доступу : <http://biotechnology.kiev.ua/index.php?lang=uk>
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.libr.rv.ua/>
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>

Розробник
д. б. н., доцент

Бедункова О.О.