



Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Навчально-науковий інститут менеджменту, харчових
технологій та торгівлі
Кафедра харчових технологій та екології
СИЛАБУС
ВК 25 – Екобіотехнологія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

У Умелісова В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«04» 06 2024 р.

Розробник (-и): Замай Ж.В., доц. каф. харчових технологій та екології, кандидат технічних наук, доцент
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни обговорено на засіданні *кафедри харчових технологій та екології*

Протокол від «04» 06 2024 р. № 6

Узгоджено з гарантом освітньої програми: _____ (Н.П.Буяльська)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація про дисципліну.

Тип дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Мова викладання	українська
Рік навчання та семестр	4 курс, 8 семестр за Освітньо-професійною програмою «Екологія», першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Викладач (-і)	Замай Жанна Василівна , доцент кафедри харчових технологій та екології, кандидат технічних наук
Профайл викладача (-ів)	https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=kCk1DIQAAAAJ
Контакти викладача	E-mail : zamaizhanna@gmail.com

2. Анотація курсу. В дисципліні вивчаються біотехнологічні методи охорони навколишнього середовища; специфічне використання біотехнології для вирішення екологічних проблем.

3. Мета та цілі курсу. Метою викладання навчальної дисципліни «Екобіотехнологія» є засвоєння студентами основних понять екологічної біотехнології; отримання знань з проблем забруднення навколишнього середовища та із конкретними способами захисту довкілля із застосуванням біологічних технологій.

Під час вивчення дисципліни ЗВО має набути або розширити наступні спеціальні (СК) компетентності, передбачені освітньою програмою:

СК16. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

СК23. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання

4. Результати навчання. Під час вивчення дисципліни здобувач ВО має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання, передбачені освітньою програмою:

ПР02. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.

ПР12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

5. Пререквізити. -

6. Обсяг курсу.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	30 годин
Практичні роботи	20 годин
Самостійна робота	100 годин
Всього кредитів –	5

Форма проведення занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота – з використанням системи дистанційного навчання Moodle та літератури.

7. Тематика курсу.

Змістовий модуль 1. Основні закономірності біотехнологічних виробництв

Тема 1. Вступ

Предмет і мета вивчення дисципліни та основні вирішувані задачі. Загальні відомості про типові процеси екологічної біотехнології (синтез біологічно активних сполук, біодеградація токсичних речовин, біоочищення та детоксикація відходів, біоремедіація, біовилучування); використання різних груп мікроорганізмів. Класифікація речовин ксенобіотиків та способів їхньої біодеструкції.

Історія розвитку біотехнології. Біотехнологічні процеси в природі. Роль біотехнології в вирішенні екологічних проблем. Сучасні напрямки розвитку екологічної біотехнології

Тема 2. Загальна характеристика біотехнологічних виробництв.

Принципи створення технології. Класифікація біотехнологічних виробництв (за технологічною ознакою, за способом організації виробництва, за видом продукції). Особливості мікробного синтезу. Вплив факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин (фізичні, хімічні, біологічні). Критерії відбору промислових продуцентів. Методи селекції промислових штамів продуцентів. Методи зберігання штамів. Зберігання клітин тканин рослин і тварин. Способи створення поживних середовищ. Вимоги до компонентів поживних середовищ. Класифікація поживних середовищ (за агрегатним станом, за призначенням, за складом). Склад поживних середовищ.

Поживні середовища для вирощування м/о (джерела Карбону, Нітрогену, Фосфору). Асептика та методи її досягнення.

Тема 3. Теоретичні основи екологічної біотехнології

Проблема розкладу складних субстратів у екологічній біотехнології. Мікробіологічні аспекти екологічної біотехнології. Технологічні аспекти екологічної біотехнології. Особливості культивування клітин рослин і тварин.

Змістовий модуль 2. Практичні напрямки екологічної біотехнології

Тема 4. Біотехнологічний синтез амінокислот та кормового білка

Перспективні напрямки біотехнології у постачанні людства продовольством. Використання мікроорганізмів в якості джерела білка та вітамінів при виробництві харчових продуктів. Виробництво амінокислот. Харчова цінність білка. Незамінні амінокислоти. Недоліки методів хімічного синтезу амінокислот. Мікробіологічні методи виробництва амінокислот: лізину, триптофану, аргініну, глютамінової кислоти, треоніну і проліну. Виробництво вітамінів (В₂, В₁₂, D₂, β-каротину). Використання дріжджів та бактерій. Джерела

вуглеводів для їх росту. Використання молочної сироватки, метанолу, етанолу. Технології одержання харчових білків з дріжджових білків. Бактеріальні білкові концентрати. Особливості застосування бактерій в якості джерела повноцінного кормового білку, переваги і недоліки. Використання водоростей та мікроскопічних грибів, особливості технології.

Тема 5. Очистка стічних вод

Класифікація забруднень поверхневих і підземних вод, джерела забруднення, склад основних забруднювачів. Методи очистки стічних вод. Біологічний метод. Біотехнологічні системи очищення стоків в аеробних та анаеробних умовах. Переваги, недоліки; апарати, особливості експлуатації.

Аеротенки. Відстой стічних вод, його хімічний склад та використання. Складності практичного застосування відстою в якості палива.

Тема 6. Екологічна біотехнологія – основа енергетики майбутнього Альтернативність біоенерготехнології. Розвиток нетрадиційних і відновних джерел енергії. Біоенергетика і біоконверсія енергії. Енергія живої природи. Біоконверсія відходів. Вермикультивування. Біопаливні елементи. Одержання екологічно чистої енергії. Біогаз. Біометаногенез, стадії процесу. Метаноутворюючі бактерії. Класифікація метанових бактерій, їх характеристика. Схема реактору для обробки сільськогосподарських відходів. Сучасний стан проблеми одержання біогазу. Біотехнологія перетворення сонячної енергії. Фотовиробництво водню. Складності створення систем конверсії енергії біомаси в водень. Проблеми безпеки біопалива.

Тема 7. Специфічне використання біотехнологічних процесів для вирішення проблем навколишнього середовища

Переробка відходів, вилучення корисних речовин із відходів. Перспективи біовилуговування металів. Загальні принципи біогеотехнології. Методи біовилуговування металів з мінералів. Методи біовилучення металів з розчинів, боротьба із забрудненнями, контроль за патогенною мікрофлорою, біодеградація ксенобіотиків, нафтяних забруднень. Кріозбереження генофонду клітин живих організмів як один із шляхів вирішення проблеми збереження видової біорізноманітності. Біотехнологічні альтернативи у сільському господарстві Біологічні методи боротьби з хворобами шкідниками рослин. Біопестициди. Біотехнології очищення довкілля після радіоактивного забруднення. ФітореMediaція. БіореMediaція ґрунтів. Виділення мікроорганізмів з ґрунту. Вплив антропогенних факторів на мікрофлору ґрунту. Біодеградація ксенобіотиків. Біоутилізація твердих відходів. Біоочищення ґрунтів. Біоочищення повітря. Альтернативні продукти екобіотехнології.

Теми практичних занять.

1. Вступне заняття. Техніко-економічні показники біотехнологічних виробництв.
2. Об'єкти-продуценти біотехнології, їх класифікація: віруси, фаги, бактерії, найпростіші, водорості, гриби, вищі рослини.
3. Визначення швидкості росту культури та виходу продукту в процесі біотехнологічного виробництва кормів.
4. Біотехнологічне виробництво біологічно активних речовин.
5. Аеробний та анаеробний активний мул. Аеробні процеси в екологічній біотехнології.
6. Розрахунок технологічних показників активного мулу. Конструкції апаратів для очищення стоків. Особливості експлуатації.
7. Анаеробні процеси в екологічній біотехнології. Способи культивування анаеробів. Промислові апарати для збродження.
8. Біотехнології у сільському господарстві Виробництво пробіотиків; силосування кормів; бактеріальні добрива.
9. Компостування та біодеградація відходів. Стадії та параметри процесу компостування.
10. Бактеріальне вилуговування мінеральної сировини Переваги та приклади використання.

Тематика самостійної роботи.

Самостійне опрацювання лекційного матеріалу.

Підготовка до практичних робіт

Самостійне опрацювання окремих питань: мікробіологічні методи виробництва амінокислот: лізину, триптофану, аргініну, глютамінової кислоти, треоніну і проліну. Виробництво вітамінів (В₂, В₁₂, D₂, β-каротину). Технології одержання харчових білків з дріжджових білків. Бактеріальні білкові концентрати. Біологічні методи боротьби з хворобами шкідниками рослин. Біоремедіація ґрунтів. Виділення мікроорганізмів з ґрунту. Вплив антропогенних факторів на мікрофлору ґрунту. Біоутилізація твердих відходів. Біоочищення ґрунтів. Біоочищення повітря. Альтернативні продукти екобіотехнології.

8. Система оцінювання та вимоги.

Загальна система оцінювання курсу	Оцінка за семестр складається з оцінки за виконання практичних робіт; тестові модульні контролю; диференційний залік.
Вимоги до РГР, КР, КП тощо	-
Практичні (лабораторні) заняття	Виконане завдання кожної практичної роботи оформлюється і здається викладачу у встановлені терміни у вигляді звіту, який має містити тему роботи, мету, короткі теоретичні відомості за темою роботи і необхідна інформація чи розрахунки.
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконання усіх передбачених видів навчальної роботи (практичних робіт, модульних контрольних робіт) і наявність не менше 35 балів набраних за семестр за усі види роботи.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
1	Виконання практичних завдань і оформлення звіту	30 балів (3 бали * 10 завдань)
2	Модульні контролю	40 балів (20+20)
Усього поточний і проміжний модульний контроль		70 балів
Семестровий контроль (диференційований залік)		30 балів
Разом		0...100

Шкала оцінювання результатів навчання

Оцінка балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)	
		для екзамену (диференційованого заліку), курсового проекту (роботи), практики, атестації	для заліку
90 – 100	A (відмінно)	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	добре	
75-81	C (добре)		
66-74	D (задовільно)	задовільно	
60-65	E (достатньо)		
0-59	FX (незадовільно)	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного

9. Політика курсу

До заліку допускається здобувач вищої освіти, який виконав усі передбачені види робіт (практичні завдання, перевірочні модульні контрольні роботи) і набрав не менше 35 балів за семестр за усі види робіт.

Політика відпрацювання. Практичні заняття, які здобувач пропустив, відпрацьовуються шляхом виконання індивідуальних завдань, які видає викладач здобувачу за темою пропущеного заняття.

Політика перезарахування. Курс «Екобіотехнологія» може бути перезарахований, якщо здобувач вивчав цей курс (або подібний курс, що формує передбачені курсом програмні результати навчання) в іншому навчальному закладі. Також можуть бути перезараховані окремі практичні роботи або теми курсу, якщо здобувач отримав відповідні компетентності шляхом інформальної/неформальної освіти. Перезарахування відбувається відповідно до «Порядку визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін в НУ «Чернігівська політехніка».

Політика академічної доброчесності. Списування звітів практичних робіт, контрольних робіт, списування під час заліку не допускається. У разі списування здобувач не отримує бали за списану практичну роботу або контрольну роботу, залік, і, як наслідок, відбувається повторне проходження оцінювання (практична робота, залік тощо) відповідно до Кодексу академічної доброчесності Національного університету «Чернігівська політехніка».

10. Рекомендована література.

1. Біотехнології в екології : навч. посібник / А. І. Горова, С. М. Лисицька, А. В. Павличенко, Т. В. Скворцова. – Д. : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.

2. Екологічна біотехнологія : навч. посіб. у двох книгах. Книга II / О. В. Швед, Р. О. Петріна, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новіков. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 368 с.

3. Кляченко О. Л. Екологічні біотехнології: теорія і практика : навч. посіб. / О. Л. Кляченко, М. Д. Мельничук, Т. В. Іванова. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – 254 с.

4. Пляцук Л. Д. Екологічна біотехнологія: принципи створення біотехнологічних виробництв : навч. посіб. / Л. Д. Пляцук, Є. Ю. Черниш. – Суми : Сумський державний університет, 2018. – 293 с.

5. Mohapatra P. K. Textbook of Environmental Biotechnology / P. K. Mohapatra. – I. K. International Pvt Ltd, 2013. – 664 p.