

## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

---

### БІОТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОЛОГІЇ

**Освітньо-наукова програма** - Бакалавр.

**Рівень вибіркової дисципліни:** Дисципліни циклу професійної підготовки - варіативна навчальна дисципліна.

**Оцінювання:** поточне оцінювання – 2 модульних контролю; підсумковий контроль – залік.

**Викладацький склад:** Яковишина Тетяна Федорівна, д.т.н., завідувач кафедри екології та ОНС.

**Обсяг:** 3 кредити ECTS, 15 тижнів, 2 години на тиждень – аудиторні; 3-5 годин на тиждень – самостійна робота.

**Анотація.** Навчальна дисципліна «Біотехнології в екології» є складовою освітньо-професійної програми підготовки спеціальності 101 «Екологія». Розвиток біотехнології дозволяє суттєво інтенсифікувати виробництво, підвищити ефективність використання природних ресурсів, вирішувати екологічні проблеми усунення негативного впливу забруднюючих речовин за допомогою живих організмів, створювати нові джерела енергії. Особлива увага приділена екобіотехнологічним процесам у промисловості, очищенню навколишнього середовища, біоконверсії відходів, описані методи отримання біогазу, приготування субстратів для вермикомпостування, очищення забруднених середовищ довкілля. Розглядаються питання біологічного очищення газоповітряних викидів, довкілля після радіоактивного забруднення, ґрунтів, забруднених нафтою і нафтопродуктами. Окремі розділи присвячено новим підходам в екобіотехнологічній галузі, зокрема використання рослин і водоростей для очищення забруднених водойм і ґрунтів, відновлення річкових екосистем. Можливості біотехнології можуть бути спрямовані на вирішення світових кризових проблем, пов'язаних з поповненням дефіциту білку і енергії, охороною і відновленням техногенно навантажених урбоекосистем за рахунок новітніх методів біотехнологічного виробництва. Впровадження біотехнології в практику змінює співвідношення в системі: людина – виробництво – навколишнє природне середовище, підвищує продуктивність праці.

**Мета вивчення дисципліни** – формування знань про біотехнологію як фундаментальну біологічну дисципліну, яка вивчає біотехнологічні процеси і технології використання живих організмів чи речовин, отриманих із живих організмів, для виробництва продуктів необхідних для людини, а також засвоєння знань та придбання навичок з проблем усунення забруднення за рахунок біологічних методів знешкодження токсикантів.

**Завдання вивчення дисципліни** вивчення механізмів та основних стадій біотехнологічного процесу при знешкодженні токсикантів у

навколишньому середовищі за рахунок дії живих організмів; пошук закономірностей розвитку сучасного виробництва з урахуванням екологічного фактору.

**У результаті вивчення курсу студент повинен:**

**знати:**

- загальні принципи та стадії біотехнологічного виробництва;
- класифікацію процесів ферментації;
- етапи розробки біотехнологічного виробництва;
- технічні умови на продукт біотехнологічного виробництва;
- технологічний регламент біотехнологічного виробництва;
- основні біотехнологічні процеси очищення складових навколишнього середовища.

**вміти:**

- підбирати сировину для процесів ферментації;
- проводити оптимізацію середовища ферментації;
- володіти методами біотехнологічного виробництва;
- моделювати процес біотехнологічного виробництва;
- розробляти біотехнологічні процеси вилучення забруднювачів з техногенно навантажених урбоєкосистем.

**Змістовні модулі дисципліни:**

Змістовний модуль 1: Історія та перспективи розвитку біотехнології. Види біохімічної діяльності мікроорганізмів. Екологічна біотехнологія та її задачі. Типова схема та основні стадії біотехнологічних виробництв. Поняття “біотехнологічна стадія”. Схема біотехнологічного виробництва. Розділення рідини і біомаси. Виділення продуктів біосинтезу. Очищення продукту. Концентрування продукту. Отримання готової форми продукту. Очищення стоків та викидів. Види продуктів за їх місцем в типовій технологічній схемі. Підготовча стадія. Приготування та стерилізація середовища. Підготовка та стерилізація газів. Підготовка посівного матеріалу. Підготовка біокатализатори. Попередня обробка сировини. Біотехнологічна стадія. Культивування мікроорганізмів. Біоокислення. Метанове бродіння. Біокомпостування. Біосорбція. Бактеріальне вилуговування. Біодеградація. Методи розділення рідини й біомаси. Відстоювання. Фільтрація. Сепарація або центрифугування. Мікрофільтрація, ультрафільтрація. Коагуляція. Флотація. Методи виділення продуктів біосинтезу. Зовнішні і внутрішньоклітинні ферменти. Дезінтеграція клітин. Гідроліз. Ферментоліз. Автоліз. Екстракція. Осадження. Адсорбція. Іонний обмін. Відгонка. Методи очищення продукту біосинтезу. Хроматографія. Діаліз. Кристалізація та перекристалізація. Методи концентрування продукту. Випаровування. Сушка. Кристалізація з фільтрацією отриманих кристалів. Гіперфільтрація та нанофільтрація. Основні характеристики процесу ферментації. Класифікація продуктів ферментації: цільовому продукту, по основній фазі, по відношенню до кисню та світла, за ступенем захищеності від іншої мікрофлори, за кількістю мікроорганізмів, по способу організації. Основні параметри періодичної ферментації. Кінетичні та

макростехіометричні характеристики процесу ферментації.

Змістовний модуль 2: Сировина для процесу ферментації та її оптимізація. Загальні поняття. Джерела вуглецевого та нітрогенного живлення. Принципи відбору сировини для конкретних умов ферментації. Вибір критерія оптимізації та вихідних компонентів середовища. Традиційні методи оптимізації: Гауса – Зайделя, Бокса – Уілсона. Біокаталіз. Основні види реакцій біокаталізу: окислення і відновлення, переніс хімічних функціональних груп від одних молекул до других, гідроліз, реакції з участю двойних зв'язків, ізомеризація, синтез складних сполук. Рівняння ферментативної кінетики. Переваги і недоліки біокаталітичних процесів. Біотрансформація. Загальні поняття. Переваги і недоліки біокаталітичних процесів. Методи іммобілізації ферментів. Загальні схема процесу біотрансформації. Технологічні схеми реалізації процесів біотрансформації. Біологічне очищення стічних вод. Аеробні та анаеробні системи очищення стічних вод. Біосорбція важких металів зі стічних вод. Біодеградація нафти у воді. Біокомпостування твердих відходів. Метанове зброджування твердих відходів. Установки для метанового зброджування. Біологічне очищення газових викидів. Збагачення повітря киснем. Біофільтри, біоскрубери, біореактори. Альтернативне джерело енергії – біогаз. Склад біогазу. Сировина для отримання біогазу. Біометаногенез та його стадії. Мезо- та термофільні метанові бактерії. Типова схема отримання біогазу. Нормативні документи біотехнологічного виробництва. Технологічні умови на продукт. Технологічний регламент виробництва. Основні етапи розробки біотехнології. Міжнародне співробітництво в галузі біотехнологічних виробництв.

### **Основна література**

1. Швед О. В. Екологічна біотехнологія. / О. В. Швед, О. Б. Миколів, О. З. КомаровськаПорохнявець, В. П. Новіков. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. (Навчальний посібник у двох книгах).
2. Яворська Г.В., Гудзь С.П., Гнатуш С.О. Промислова мікробіологія. – Львів, вид. центр Львів. нац. ун-ту ім. І Франка, 2008.
3. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр “Академия”, 2006.
4. Биотехнология / Под ред. А.А.Баева. – М., 1988.
5. Биотехнология растений: культура клеток / Под ред. Р.Г.Бутенко. – М., 1989.
6. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. – СПб., 1995.
7. Мишустин Е.Н. Биотехнология. – М., 1989.
8. Фогарти М. Микробные ферменты и биотехнология. – М., 1986.
9. Биотехнология, охрана среды. – М., 1990.
10. Биотехнология: принципы и применение. – М., 1988.



Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)