

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Біорециклінг відходів»



|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| Ступінь освіти               | бакалавр        |
| Освітньо-професійні програми | 091 Біологія    |
| Тривалість викладання        | 7-й семестр     |
| Заняття:                     | осінній семестр |
| лекції:                      | 4 години        |
| практичні заняття:           | 2 години        |
| Мова викладання              | українська      |

Кафедра, що викладає

Екології та технологій захисту навколишнього середовища



**Викладач:**

Борисовська Олена Олександрівна

доцент, канд. техн. наук, зав. кафедри екології та ТЗНС

**Персональна сторінка**

<https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Borisovska.php>

**E-mail:**

[borysovska.o.o@nmu.one](mailto:borysovska.o.o@nmu.one)

## 1. Анотація до курсу

Біотехнологія – це міждисциплінарна галузь, яка виникла на стикуванні біологічних, хімічних та технічних наук. З її розвитком пов'язуються вирішення глобальних проблем людства – подолання дефіциту, енергії, мінеральних ресурсів, покращення стану навколишнього середовища та здоров'я людей. Це унікальна наука тому, що вона використовує саме живі організми та біологічні процеси, які пов'язані з практичними інтересами людини. Біотехнологічні розробки вносять вагомий внесок у вирішення комплексних проблем у різних галузях, у тому числі у питаннях поводження з відходами.

## 2. Мета та завдання курсу

**Мета дисципліни** полягає у опануванні напрямів застосування біотехнології для вирішення екологічних проблем, включаючи переробку відходів і боротьбу із забрудненням навколишнього середовища.

### **3. Результати навчання**

- Знати основні елементи системи поводження з відходами;
- Знати причини та наслідки зростання кількості відходів;
- Вміти класифікувати відходи за походженням, за агрегатним станом та за ступенем небезпеки;
- Знати основні методи переробки твердих побутових відходів;
- Вміти оцінювати кількість біогазу, що утворюється на полігонах ТПВ;
- Знати методи компостування та ферментування побутових відходів;
- Знати методи біологічного очищення стічних вод;
- Знати методи біотехнологічної переробки промислових відходів.

### **4. Структура курсу**

#### **ЛЕКЦІЇ**

##### **Тема 1. Загальні питання поводження з відходами**

Основні терміни та визначення курсу. Поводження з відходами. Утилізація відходів. Рекуперація відходів. Захоронення відходів. Видалення відходів. Об'єкти поводження з відходами. Зберігання відходів. Спеціально відведені місця чи об'єкти.

##### **2. Відходи – глобальна екологічна проблема**

Причини зростання кількості відходів. Історія розвитку проблеми відходів. Класифікація відходів за походженням. Класифікація відходів за агрегатним станом. Класифікація промислових відходів за ступенем небезпеки

##### **3. Переробка твердих побутових відходів.**

Ліквідаційні та утилізаційні методи переробки ТПВ. Біологічні, термічні, механічні та змішані методи впливу на ТПВ. Депонування відходів. Вплив звалищ ТПВ на навколишнє середовище. Схема полігону. Інтенсивність утворення біогазу на полігоні. Компостування відходів. Ферментування відходів

##### **4. Біологічне очищення стічних вод.**

Особливості складових компонентів стічних вод гірничодобувних та металургійних підприємств. Основні показники процесу біохімічного очищення стічних вод. Методи біохімічного очищення стічних вод. Методи аеробного очищення. Методи анаеробного очищення.

Методи фільтрації з використанням іммобілізованих систем

##### **5. Біотехнологічна переробка промислових відходів**

Переробка відходів целюлозного виробництва. Переробка відходів молочної промисловості. Переробка відходів спиртового і ацетонобутилового виробництва. Біотехнологічна переробка небезпечних відходів

## ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Розрахунок обсягів накопичення твердих побутових відходів

Розрахунок викидів біогазу та забруднюючих речовин в атмосферу від полігонів твердих побутових і промислових відходів

Біологічне видалення азоту з осаду стічних вод

Розрахунок полів фільтрації, полів зрошення

Розрахунок параметрів аеротенків

### 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення\*

Використовуються інструментальна база випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Moodle.

### 6. Система оцінювання та вимоги

**6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:**

| Рейтингова шкала | Інституційна шкала |
|------------------|--------------------|
| 90-100           | відмінно           |
| 74-89            | добре              |
| 60-73            | задовільно         |
| 0-59             | незадовільно       |

**6.2.** Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного опитування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

| Теоретична частина | Практична частина         |                             | Бонус | Разом      |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------|-------|------------|
|                    | при своєчасному складанні | при несвоєчасному складанні |       |            |
| 60                 | 25                        | 15                          | 15    | <b>100</b> |

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами опитування, що містить 5 відкритих запитань.

### 6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. За кожне питання здобувач отримує **12 балів (разом 60 балів)**.

## **6.4. Критерії оцінювання практичної роботи**

За кожну практичну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

**5 балів:** отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

**4 бали:** отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

**3 бали:** отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

**2 бали:** отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

**1 бал:** наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

## **7. Політика курсу**

### **7.1. Політика щодо академічної доброчесності**

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка".

[https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/Положення про систему запобігання та виявлення плагіату.pdf](https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Положення_про_систему_запобігання_та_виявлення_плагіату.pdf)

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### **7.2. Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

#### **7.4 Політика щодо оскарження оцінювання**

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

#### **7.5. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

#### **7.6. Бонуси**

Здобувачі вищої освіти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково 15 балів до результатів оцінювання до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

### **8 Рекомендовані джерела інформації**

1. О.Л. Кляченко, М.Д. Мельничук, Т.В. Іванова. Екологічні біотехнології: теорія і практика.: Навчальний посібник. – Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД»., 2015. –254 с.
2. Біотехнології в екології : навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, Б. 63 А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д. : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.
3. 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.
4. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під общ. ред. В.Г. Герасименка. – К.: Фірма «ІНКОС», 2006. – 647 с.
5. Юлевич О. І. Біотехнологія : навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль ; за ред. М. І. Гиль. – Миколаїв : МДАУ, 2012. – 476 с.