Форма № Н-3.04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
Кафедра біотехнології та здоров'я людини

"**ЗАТВЕРДЖУЮ**"
Проректор з науково-педагогічної
та методичної роботи

_____ В.В. Костін
"___–__"___20___ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

# БІОТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ

напрям підготовки: 6.051401 «Біотехнологія»

факультет природничих наук

Кременчук – 2016

Робоча програма з дисципліни «Біотехнологія переробки відходів» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.051401 «Біотехнологія».
«_____»_____ 2016 року. – 15 с.

Розробник:
*Пасенко Альона Вікторівна*, доцент кафедри біотехнології та здоров'я людини, к.т.н.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біотехнології та здоров'я людини

Протокол від "_____" _____2016 року № _____

В. о. завідувача кафедри біотехнології та здоров'я людини

_____ (___Новохатько О .В.____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією КрНУ за напрямом підготовки 6.051401 «Біотехнологія»

Протокол від "_____" _____2016 року № _____

Голова _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© КрНУ імені Михайла Остроградського, 2016 рік
© Кафедра біотехнології та здоров'я людини, 2016рік
© Пасенко А.В., 2016 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 3</td><td>Галузь знань:<br><u>0514 Біотехнологія</u><br>(шифр і назва)</td><td colspan="2" rowspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Напрям підготовки:<br><u>6.051401 – «Біотехнологія»</u><br>(шифр і назва)</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="5">Спеціальність (професійне спрямування):<br>_____</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 3</td><td>3-й</td><td></td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання _____–_____<br>(назва)</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 108</td><td>6-й</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Тижневих годин для денної форми навчання:<br><br>6-й семестр:<br>аудиторних – 2<br>самостійної роботи студента – 4</td><td rowspan="9">Освітньо-кваліфікаційний рівень: «Бакалавр»</td><td>24 год.</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>12 год.</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>72 год.</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:</td></tr>
<tr><td>екзамен</td><td>–</td></tr>
</table>

Примітка.

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

для денної форми навчання – 34/66

для заочної форми навчання – –

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Предметом вивчення навчальної дисципліни «Біотехнологія переробки відходів»** є біологічні технології, які застосовують для вирішення екологічних проблем урбанізованих територій, промислових об'єктів та виробництв агропромислового комплексу з метою попередження забруднення навколишнього середовища побутовими, промисловими та сільськогосподарськими відходами.

**Метою дисципліни «Біотехнологія переробки відходів»** є ознайомлення студентів напряму підготовки 6.051401 «Біотехнологія» з основними біологічними технологіями у галузі переробки та утилізації відходів, біоагентами, біопроцесами й обладнанням, субстратом-сировиною та продуктами екобіотехнологій, що використовують для вирішення екологічних проблем урбанізованих територій, промислових об'єктів та виробництв агропромислового комплексу.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни «Біотехнологія переробки відходів»** є:

- отримання знань щодо основних видів існуючих біотехнологій переробки відходів;
- ознайомлення з технологічними процесами й обладнанням біотехнологій переробки відходів;
- ознайомлення з біологічними агентами біотехнологій переробки відходів;
- ознайомлення студентів з принципами і технічними рішеннями біологічних технологій, які застосовуються у системах переробки та утилізації відходів, захисту навколишнього середовища від антропогенного навантаження шляхом попередження накопичення побутових, промислових та сільськогосподарських відходів;
- формування у студентів теоретичної бази професійної підготовки щодо вільного орієнтування у вирішенні практичних задач з біопереробки відходів, застосування біологічних технологій у комунальному секторі населених пунктів, на промислових об'єктах та агропромислових підприємствах;
- формування у студентів наукового практичного світогляду, аналітичного мислення, які сприятимуть вирішенню глобальних проблем сьогодення: екологічних, охорони здоров'я людини шляхом впровадження новітніх біотехнологічних процесів.

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

- теоретичні основи біотехнологій переробки відходів;
- основні принципи, способи та засоби біологічної переробки відходів;
- особливості складу та вимоги до субстрату для біодеструкції в технології біопереробки відходів;
- складові біоценозу – біоагенту біотехнологій переробки відходів;
- елементи біоінженерії, що застосовують для інтенсифікації процесу біологічної переробки відходів та підвищення активності біоагенту;
- складові технологічних схем біотехнологій переробки відходів;
- споруди, апарати та допоміжне обладнання біотехнологій переробки

відходів;

- основні положення та вимоги нормативно-законодавчої бази при проектуванні, експлуатації біотехнологічних об'єктів з переробки відходів.

***вміти***:

- моделювати біотехнологічні процеси переробки відходів;
- визначати оптимальні умови ведення біотехнологічних процесів переробки та утилізації відходів;
- проводити розрахунок згідно з вихідними даними основних технологічних параметрів процесу біологічної переробки відходів, матеріальний баланс технології;
- розробляти й компонувати технологічну схему біологічної переробки відходів;
- визначати склад, властивості та проводити за необхідності попередню обробку субстрату для ефективної біодеструкції відходів;
- проводити аналіз і прогнозувати роботу споруд біологічної переробки відходів за біологічними показниками;
- організовувати технологічний процес переробки відходів відповідно до регламенту і використовувати технічні засоби для вимірювання основних параметрів процесу, якісних та кількісних показників продукту технології;
- вивчати й підбирати компонентний склад біоагенту біотехнології переробки відходів, впроваджувати заходи щодо підвищення його біохімічної активності;
- проводити розрахунок основних споруд, апаратів та допоміжного обладнання технології біологічної переробки відходів;
- розробляти схеми впровадження біотехнологій переробки відходів для вирішення екологічних задач.

## 3. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. Біотехнології переробки рідких відходів**

**Тема 1.1** Органічні та неорганічні речовини рідкофазних відходів як субстрат біотехнологій переробки відходів

**Тема 1.2** Природні та штучні біоугруповання як біоагенти біотехнологій переробки рідких відходів.

**Тема 1.3** Вимоги до складу та якості продуктів біотехнологій переробки рідких відходів.

**Тема 1.4** Споруди, апарати та допоміжне обладнання біотехнологій переробки рідких відходів.

**Тема 1.5** Процеси та технічні умови біотехнологій переробки рідких відходів.

**Змістовий модуль 2. Біотехнології переробки твердих відходів**

**Тема 2.1** Органічні та неорганічні речовини твердофазних відходів як субстрат біотехнологій переробки відходів.

**Тема 2.2** Природні та штучні біоугруповання як біоагенти біотехнологій переробки твердих відходів.

**Тема 2.3** Вимоги до складу та якості продуктів біотехнологій переробки твердих відходів.

**Тема 2.4** Споруди, апарати та допоміжне обладнання біотехнологій переробки твердих відходів.

**Тема 2.5** Процеси та технічні умови біотехнологій переробки твердих відходів.

**Змістовий модуль 3. Біотехнології переробки газоподібних відходів**

**Тема 3.1** Забруднюючі речовини викидів як субстрат біотехнології переробки газоподібних відходів.

**Тема 3.2** Природні та штучні біоугруповання як біоагенти біотехнологій переробки газоподібних відходів.

**Тема 3.3** Вимоги до складу та якості продукту біотехнології переробки газоподібних відходів.

**Тема 3.4** Споруди, апарати та допоміжне обладнання біотехнологій переробки газоподібних відходів.

**Тема 3.5** Процеси та технічні умови біотехнологій переробки газоподібних відходів.

## 4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Модуль 1** | | | | | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 1.** Біотехнології переробки рідких відходів | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 1.1** Органічні та неорганічні речовини рідкофазних відходів як субстрат біотехнологій переробки відходів | 6 | 1 | – | – | – | 5 | – | – | – | – | – | – |
| **Тема 1.2** Природні та штучні біоугруповання як біоагенти біотехнологій переробки рідких відходів | 6 | 2 | – | – | – | 4 | – | – | – | – | – | – |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Тема 1.3** Вимоги до складу та якості продуктів біотехнологій переробки рідких відходів | 6 | 1 | – | – | – | 5 | – | – | – | – | – | – |
| **Тема 1.4** Споруди, апарати та допоміжне обладнання біотехнологій переробки рідких відходів | 9 | 2 | – | – | – | 7 | – | – | – | – | – | – |
| **Тема 1.5** Процеси та технічні умови біотехнологій переробки рідких відходів | 9 | 2 | 6 | – | – | 1 | – | – | – | – | – | – |
| Разом за змістовим модулем 1 | **36** | **8** | **6** | – | – | **22** | – | – | – | – | – | – |
| **Змістовий модуль 2.** Біотехнології переробки твердих відходів | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 2.1** Органічні та неорганічні речовини твердофазних відходів як субстрат біотехнологій переробки відходів | 6 | 1 | – | – | – | 5 | – | – | – | – | – | – |
| **Тема 2.2** Природні та штучні біоугруповання як біоагенти біотехнологій переробки твердих відходів | 6 | 2 | – | – | – | 4 | – | – | – | – | – | – |
| **Тема 2.3** Вимоги до складу та якості продуктів біотехнологій переробки твердих відходів | 6 | 1 | – | – | – | 5 | – | – | – | – | – | – |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Тема 2.4** Споруди, апарати та допоміжне обладнання біотехнологій переробки твердих відходів | 9 | 2 | – | – | – | 7 | – | – | – | – | – | – |
| **Тема 2.5** Процеси та технічні умови біотехнологій переробки твердих відходів | 9 | 2 | 6 | – | – | 1 | – | – | – | – | – | – |
| Разом за змістовим модулем 2 | **36** | **8** | 6 | – | – | **22** | – | – | – | – | – | – |
| **Змістовий модуль 3.** Біотехнології переробки газоподібних відходів | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 3.1** Забруднюючі речовини викидів як субстрат біотехнології переробки газоподібних відходів | 6 | 1 | – | – | – | 5 | – | – | – | – | – | – |
| **Тема 3.2** Природні та штучні біоугруповання як біоагенти біотехнологій переробки газоподібних відходів | 6 | 2 | – | – | – | 4 | – | – | – | – | – | – |
| **Тема 3.3** Вимоги до складу та якості продукту біотехнології переробки газоподібних відходів | 6 | 1 | – | – | – | 5 | – | – | – | – | – | – |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Тема 3.4** Споруди, апарати та допоміжне обладнання біотехнологій переробки газоподібних відходів | 9 | 2 | – | – | – | 7 | – | – | – | – | – | – |
| **Тема 3.5** Процеси та технічні умови біотехнологій переробки газоподібних відходів | 9 | 2 | – | – | – | 7 | – | – | – | – | – | – |
| Разом за змістовим модулем 3 | **36** | **8** | – | – | – | **28** | – | – | – | – | – | – |
| ІНДЗ (КР, РГ, к/р) | | | | | | | | | | | | |
| Семестровий контроль (залік, екзамен) | екза-мен | | | | | | | | | | | |
| **Усього годин** | **108** | **24** | **12** | – | – | **72** | – | – | – | – | – | – |

## 5. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна ф.н. | Заочна ф.н. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Переробка відходів харчової промисловості | 2 | – |
| 2. | Переробка активного мулу очисних споруд | 2 | – |
| 3. | Отримання біогазу із органічної речовини | 2 | – |
| 4. | Компостування | 2 | – |
| 5. | Переробка відходів рослинництва | 2 | – |
| 6. | Переробка відходів птахівництва – отримання біокормів | 2 | – |
| Разом | | 12 | – |

## 6. Самостійна робота

| № з/п | Вид роботи | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна ф.н. | Заочна ф.н. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Вивчення лекційного матеріалу згідно із тематикою курсу лекцій | 48 | – |
| 2. | Підготовка до практичних занять та оформлення звітів | 24 | – |
| Разом | | 72 | – |

## 7. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання – підготовка рефератів, презентацій за визначеною викладачем темою з дисципліни.

## 8. Методи навчання

1. Словесні методи (лекції, розповідь, пояснення, тощо).
2. Наочні методи (демонстрування, ілюстрації, показ об´єкта, моделі).
3. Практичні методи (виконання завдань практичних занять).

## 9. Методи контролю

1. Робота на лекції (контроль відвідування, ведення конспекту лекцій).

2. Поточний та підсумковий контроль знань (індивідуальне опитування, контроль виконання тестів, реферати, оцінка якості підготовки та захисту індивідуальних завдань, що виконуються під час аудиторних занять та під час самостійної роботи).

3. Робота студентів на практичних заняттях (контроль відвідування, підготовки до заняття, наявність конспекту практичних занять, оцінка активності студента на практичних заняттях, якості підготовки та захисту доповідей-повідомлень).

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

**Денна форма навчання**

Модуль 1

Екзамен

| Вид занять | Змістовий модуль № 1 | Змістовий модуль № 2 | Змістовий модуль № 3 | Сума |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Лекції: | 8 год. | 8 год. | 8 год. | 10 балів, з них: |
| – контроль відвідування лекцій | 1,68 | 1,68 | 1,68 | 5 |
| – ведення конспекту лекцій | 1,68 | 1,68 | 1,68 | 5 |
| Практичні заняття: | 6 год. | 6 год. | – | 20 балів, з них: |
| – контроль відвідування, підготовка до заняття | 5 | 5 | – | 10 |
| – виконання завдання, конспект практичного заняття | 5 | 5 | – | 10 |
| Поточний та підсумковий контроль: | Змістовий модуль № 1 | Змістовий модуль № 2 | Змістовий модуль № 3 | 50 балів, з них: |
| – виконання поточних контрольних робіт, тестових завдань (максимальний бал) | 5 | 5 | 5 | 15 |
| – опитування, виконання завдань самостійної роботи, реферати, (максимальний бал) | 25 | | | 25 |
| наукові статті, тези (максимальний бал) | 10 | | | 10 |
| Екзамен | 20 | | | 20 балів |
| Усього | | | | 100 балів |

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

<table>
<tr><th rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</th><th rowspan="2">Оцінка ECTS</th><th colspan="2">Оцінка за національною шкалою</th></tr>
<tr><th>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</th><th>для заліку</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>90 – 100</td><td>A</td><td>відмінно</td><td rowspan="5">зараховано</td></tr>
<tr><td>82-89</td><td>B</td><td rowspan="2">добре</td></tr>
<tr><td>74-81</td><td>C</td></tr>
<tr><td>64-73</td><td>D</td><td rowspan="2">задовільно</td></tr>
<tr><td>60-63</td><td>E</td></tr>
<tr><td>35-59</td><td>FX</td><td>незадовільно з можливістю повторного складання</td><td>не зараховано з можливістю повторного складання</td></tr>
<tr><td>0-34</td><td>F</td><td>незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td><td>не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td></tr>
</table>

## 11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки щодо практичних занять з навчальної дисципліни «Біотехнологія переробки відходів» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.051401 «Біотехнологія». – Кременчук: КрНУ.
2. Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Біотехнологія переробки відходів» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.051401 «Біотехнологія». – Кременчук: КрНУ.

## 12. Рекомендована література

### Базова:


1. Екологічна біотехнологія : навч. посібник / [О. В. Швед, О. Б. Миколів, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новіков]. – Кн. 1. – Львів : Львівська політехніка, 2010. – 424 с.
2. Екологічна біотехнологія : навч. посібник / [О. В. Швед, О. Б. Миколів, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новіков]. – Кн. 2. – Львів : Львівська політехніка, 2010. – 368 с.
3. Экологическая біотехнологія ; [пер. с англ.] ; под ред. К. Ф. Форстера, Д. А. Дж. Вейза. – Л. : Химия, 1990. – 384 с.
4. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды : [пер. с англ.] ; под ред., с предисл. и дополн. В. Г. Дебабова. – М. : Мир, 1987. – 422 с.
5. Герасименко В. Г. Биотехнология : учеб. пособие / В. Г. Герасименко. – К. : Выща шк. Головное изд-во, 1989. – 343 с.
6. Терещук А. И. Исследование и переработка осадков сточных вод / А. И. Терещук. – Львов : Вища шк., Изд-во при Львов. ун-те, 1988. – 148 с.

7. Фауна аэротенков (Атлас). – Л. : Наука, 1984. – 264 с.

8. Чурбанова И. Н. Микробиология : [учеб. для вузов по спец. «Рациональное использ. водных ресурсов и обезвреживание пром. стоков»] / И. Н. Чурбанова. – М. : Высш. шк., 1987. – 239 с.

9. Бекер М. Е. Биотехнология / М. Е. Бекер, Г. К. Лиепиньш, Е. П. Райпулис. – М. : Агропромиздат, 1990. – 334 с.

10. Никитин Г. А. Метановое брожение в биотехнологии / Г. А. Никитин. – К. : Выща шк., 1990. – 207 с.

11. Варфоломеев С. Д. Биотехнология : Кинетические основы микробиологических процессов / С. Д. Варфоломеев, С. В. Калюжный. – М. : Высш. шк., 1990. – 296 с.

12. Голубовская Э. К. Биологические основы очистки воды / Э. К. Голубовская. – М. : Высш. шк., 1978. – 271 с.

13. Яковлев С. В. Канализация / С. В. Яковлев, Ю. М. Ласков. – М. : Стройиздат, 1987. – 319 с.

14. Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, Н. С. Торошечников : учебник для вузов ; 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Химия, 1989. – 512 с.

15. Вронский В. А. Прикладная екологія : учебное пособие / В. А. Вронский. – Ростов н/Д. : Изд-во «Феникс», 1996. – 512 с.

16. Мазур И. И. Курс инженерной экологии : учеб. для вузов / И. И. Мазур, О. И. Молдаванов ; под ред. И. И. Мазура. – М. : Высш. шк., 1999. – 447 с.

17. Мацнев А. И. Водоотведение на промышленных предприятиях / А. И. Мацнев. – Львов : Вища шк., 1986. – 200 с.

18. Степановских А. С. Охрана окружающей среды : учебник для вузов / А. С. Степановских. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 559 с.

19. Карюхина Т. А. Химия воды и микробиология : учебник / Т. А. Карюхина, И. Н. Чурбанова. – М. : Стройиздат. 1974. – 224 с.

20. Корте Ф. Экологическая химия : пер. с нем. / Ф. Корте, М. Бахадир, В. Клайн, Я. П. Лай, Г. Парлар, И. Шайнерт ; под ред. Ф. Корте. – М. : Мир, 1997. – 396 с.

21. Запольський А. К. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод : підручник / А. К. Запольський, Н. А. Мішкова-Клименко, І. М. Астрелін, М. Т. Брик, П. І. Гвоздяк, Т. В. Князькова. – К. : Лібра, 2000. – 552 с.

22. Яковлев С. В. Очистка производственных сточных вод : учеб. пособие для вузов / С. В. Яковлев, Я. А. Карелин, Ю. М. Ласков, Ю. В. Воронов ; под ред. С. В. Яковлева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1985. – 335 с.

23. Ковалева Н. Г. Биохимическая очистка сточных вод предприятий химической промышленности / Н. Г. Ковалева, В. Г. Ковалев. – М. : Химия, 1987. – 160 с.

24. Василенко А. А. Водоотведение. Курсовое проектирование / А. А. Василенко. – Киев : Вища школа, 1988 – 255 с.

25. Кедров В.С. Водоснабжение и канализация : учебник для вузов / В. С. Кедров, П. П. Пальгунов, М. А. Сомов. – М. : Стройиздат. 1984. – 288 с.

26. Гвоздев В. Д. Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков / В. Д. Гвоздев, Б. С. Ксенофонтов. – М. : Химия, 1988, 112 с.

27. Веселов Ю. С. Водоочистное оборудование / Ю. С. Веселов, И. С. Лавров, Н. И. Рукобратский. – Л. : «Машиностроение», 1985. – 230 с.

28. Евилевич А. З. Утилизация осадков сточных вод / А. З. Евилевич, М. А. Евилевич. – Л. : Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1988. – 248 с.

29. Туровский И. С. Обработка осадков сточних вод / И. С. Туровский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1988. – 256 с.

30. Старинский В. П. Водозаборные и очистные сооружения коммунальных водопроводов / В. П. Старинский, Л. Г. Михайлик. – Минск : Вышейш. шк., 1989. – 270 с.

31. Проскуряков В. А. Очистка сточных вод в химической промышленности / В. А. Проскуряков, Л. И. Шмидт. – Л. : Химия, 1977. – 464 с.

32. Гомеля М. Д. Очисні споруди. Основи проектування : навч. посіб. / М. Д. Гомеля, Т. В. Крисенко, І. М. Дейкун. – К. : НТУУ «КПІ», 2007. – 170 с.

33. Гомеля М. Д. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Очисні споруди. Основи проектування» / М. Д. Гомеля, О. В. Глушко, В. С. Камаєв. – К. : ТОВ «Інфодрук», 2012. – 173 с.

34. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води / А. К. Запольський. – К. : Вища школа, 2005. – 671 с.

35. Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод / Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев. – М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.

36. Кульский Л. А. Технология очистки природных вод / Л. А. Кульский, П. П. Строкач. – К. : Вища школа, 1986. – 352 с.

37. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод / В. А. Ковальчук. – Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. – 622 с.

38. Шевелуха В. С. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник / [В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. С. Воронин и др.]. – М. : Высш. шк., 2003. – 469 с.

39. Биотехнология и микробиология анаэробной переработки органических коммунальных отходов: коллективная монография / Под общей ред. А. Н. Ножевниковой, А. Ю. Каллистова, Ю. В. Литти, М. В. Кевбрина. – М. : Университетская книга, 2016. – 320 с.

40. Атлавините О. П. Влияние дождевых червей на агроценозы / О. П. Атлавините. – Вильнюс : Мокслас, 1990. – 177 с.

41. Карандашов Л. Г. Применение биологического удобрения («Биогумуса-А2») под сельскохозяйственные культуры : методические рекомендации / Л. Г. Карандашов, А. М. Шония. – Ставрополь : АО Биотех, 1991. – 17 с.

42. Косолапова А. И. Вермикультура и ее возможности / А. И. Косолапова, Э. И. Смышляев, И. Н. Косолапов. – Рязань : РРИПКА, 1996. – 71 с.

43. Курчева Г. Ф. Роль почвенных животных в разложении и гумификации растительных остатков / Г. Ф. Курчева. – М. : Наука, 1971. – 155 с.

44. Соколов М. С. Экологизация защиты растений / М. С. Соколов, О. А. Монастырский, Э. А. Пикушова. – Пущино : ОНТИ ПНЦ РАН, 1994, – 462 с.

45. Баадер Б. Биогаз : Теория и практика / Баадер Б., Доне Брендерфер М.; пер. с нем. М. И. Серебрянного. – М. : Колос, 1982. – 148 с.

46. Бойлс Д. Биоэнергия : технология, термодинамика, издержки / Бойлс Д.; пер. з англ. – М. : Агропромиздат, 1987. – 152 с.

47. Соуфер С. Биомасса как источник энергии. / Соуфер С., Заборски О.; пер. з англ. – М. : Мир, 1985. – 368 с.

48. Гюнтер Л. И. Метантенки / Л. И. Гюнтер, Л. Л. Гольдфарб. – М. : Стройиздат, 1991. – 128 с.

49. Загоскина Н. В. Биотехнология : теория и практика (учебное пособие) / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко, Е. А. Калашникова, Е. А. Живухина ; под ред. Н. В. Загоскиной. – М. : Из-во Оникс, 2009, – 496 с.

50. Машкина О. С. Генетическая инженерия и биобезопасность / О. С. Машкина, А. К. Буторина. – Воронеж : ВГУ, 2005, –71 с.

**Допоміжна:**

51. Екологічний словник : навч. посібник / [В. В. Преждо, Г. А. Ткач, І. С. Кратенко, Ф. В. Ківва, В. В. Шило]. – Х. : ХДАМГ Міносвіти України, 1999. – 416 с.

52. Преждо В. В. Екологічний словник : навч. посібник / В. В. Преждо, Г. А. Ткач, І. С. Кратенко, Ф. В. Ківва, В. В. Шило. – Харків : ХДАМГ Міносвіти України, 1999. – 416 с.

53. Сытник К. М. Словарь-справочник по экологии / К. М. Сытник и др. ; под ред. К. М. Сытника. – Киев. : Наукова думка. 1994. – 665 с.

54. Пааль Л. Л. Справочник по очистке природных и сточных вод / Л. Л. Пааль, Я. Я. Кару, Х. А. Мельдер, Б. Н. Репин. – М. : Высш. шк., 1994. – 336 с.

55. Проектирование сооружений для очистки сточных вод : справочное пособие к СНиП. – М. : Стройиздат, 1990. – 190 с.

56. Жуков А. И. Методы очистки производственных сточных вод : справ. пособие / А. И. Жуков, И. Л. Монгайт, И. Д. Родзилллер ; под ред. А. И. Жукова. – М. : Стройиздат, 1977. – 204 с.

## 13. Інформаційні ресурси

1. Електронний навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Біотехнологія переробки відходів». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: *http://distance.kdu.edu.ua/autoriz_stud.php*.
2. Стандарт вищої освіти. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра. – [Електронна бібліотека кафедри БЗЛ].
3. Стандарт вищої освіти. Освітньо-кваліфікаційна характеристика підготовки бакалавра. – [Електронна бібліотека кафедри БЗЛ].
4. Навчальний план підготовки бакалаврів за напрямом 6.051401 «Біотехнологія» (денна форма навчання). – [Електронна бібліотека кафедри БЗЛ].