



## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ОПАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

### з дисципліни « Екологічна біотехнологія»

Методичні рекомендації щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Екологічна біотехнологія» призначені для поліпшення самостійної роботи з навчального курсу.

Самостійна робота студента (СРС) є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових аудиторних занять. Самостійна робота забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення конкретної навчальної дисципліни, а саме:

- 1) підручниками;
- 2) навчальними і методичними посібниками;
- 3) методичними вказівками щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни;
- 4) іншими навчально-методичними джерелами тощо.

*Метою* самостійної роботи є опрацювання студентами окремих питань програми навчального курсу за консультативної участі викладача. При цьому розв'язують задачу щодо поглиблення теоретичних знань студентів з використанням сучасних інформаційних технологій.

Під час опрацювання матеріалу студентами можуть бути використані різні форми самостійної роботи:

- вивчення методичних рекомендацій згідно з темою;
- вивчення базової та додаткової літератури;
- самостійний пошук інформації;
- підготовка рефератів (домашнього завдання) та інше.

Після вивчення дисципліни студент повинен:

**знати:**

- основні схеми і способи біологічного очищення стічних вод;
- способи біотехнологічної переробки відходів і побічних продуктів сільського господарства та промисловості;
- біотехнологічні методи захисту навколишнього середовища від забруднень, рекультивації земель;
- перспективи розвитку біоенергетики;
- елементи генної інженерії і їх використання у розв'язанні екологічних проблем навколишнього середовища;
- застосування біотехнологічних методів екологічному моніторингу;
- біологічні напрями розв'язання агроекологічних завдань.

**вміти:**

- використовувати теоретичні знання під час проведення аналізів з використанням біотехнологічних методів контролю забруднень повітря, води, ґрунту і продуктів харчування;
- проводити аналіз і прогнозувати роботу споруд біологічного очищення стічних вод за біологічними показниками;
- моделювати біотехнологічні процеси;



– приймати рішення по впровадженню біотехнологічних способів розв'язання екологічних задач.

### **Перелік тем і питань для самостійного опрацювання**

#### **Модуль 1 «Екологічна біотехнологія - нова комплексна галузь»**

##### **Тема 1.1 Введення до дисципліни «Екологічна біотехнологія».**

1. Екологічна біотехнологія як самостійна наука.
2. Біоагенти та технічне оснащення біотехнологій.

##### **Питання для самоперевірки:**

1. Історія становлення екологічної біотехнології як самостійної науки.
2. Зв'язок біотехнології з іншими науками.
3. Основні біоагенти екологічної біотехнології.
4. Процеси та апарати в екологічній біотехнології.

**Література:** [1–7].

##### **Тема 1.2 Біологічні методи очищення стічних вод**

1. Біологічне очищення стічних вод у природних і штучних умовах.
2. Грунтові методи очищення стічних вод.
3. Очищення вод у біофільтрах та аеротенках

##### **Питання для самоперевірки**

1. Застосування біологічних методів очищення стічної води.
2. Склад і властивості стоків.
3. Біологічне очищення стічних вод у природних і штучних умовах.
4. Грунтові методи очищення стічних вод.
5. Поглинальна здатність ґрунту.
6. Поля зрошування.
7. Поля фільтрації.
8. Споруди підземної фільтрації стічних вод.
9. Ефективність, переваги, недоліки ґрунтових методів очищення стічних вод.
10. Грунтовий біоценоз, який здійснює очищення стічних вод.
11. Типи, конструкції біофільтрів.

**Література:** [11,13–15,17–18].

##### **Тема 1.6 Особливості мікробної трансформації окремих класів органічних ксенобіотиків.**

1. Гена інженерія у розв'язанні екологічних проблем навколишнього середовища
2. Генетичні методи створення активних штамів мікроорганізмів.
3. Ксенобіотики та гена інженерія.

##### **Питання для самоперевірки**

1. Генетичні методи створення мікроорганізмів з новими ферментативними властивостями.
2. Еволюція природних систем детоксикації.
3. Катаболічні плазмиди як природні вектори.
4. Ксенобіотики і гена інженерія.



5. Метод рекомбінантних ДНК.

Література: [1–7].

## **Модуль №2 «Екобіотехнології у розв'язанні енергетичних проблем»**

### **Тема 2.1 Альтернативність біоенерготехнологій.**

1. Сучасна світова енергетична стратегія.
3. Біовиробництво рідких видів палива.
4. Біовиробництво твердофазного палива.
5. Біотехнологія виробництва біогазу.
6. Фотовиробництво водню.

#### **Питання для самоперевірки**

1. Екологічна криза й нова енергетична стратегія.
2. Характеристика сучасних джерел енергії.
3. Шляхи екологічної конверсії енергетики.
4. Вирощування енергетичних польових і деревних рослинних культур.
5. Пошук, селекція біооб'єктів – продуцентів вуглеводнів.
6. Використання вуглеводнів біологічного походження в нафтохімічній промисловості.

Література: [1–7, 9–10].

## **Модуль №3 «Альтернативні продукти екобіотехнології»**

### **Тема 3.1 Біопестициди – екобіотехнологічна альтернатива хімічним пестицидам.**

1. Руїнування пестицидів ґрунтовими мікроорганізмами.

#### **Питання для самоперевірки**

1. Мікробіологічний аспект ліквідації забруднень пестицидів у ґрунтах.
2. Біотична детоксикація сполук важких металів у ґрунтах.

### **Тема 3.2 Біодобрива – екобіотехнологічна альтернатива збагачення ґрунтів.**

1. Біотехнології рекультивации порушених ґрунтів.
2. Мікробіологічна трансформація токсичних сполук ґрунту.

#### **Питання для самоперевірки**

1. Біологічна рекультивация ґрунтів.
2. Етапи біорекультивации порушених ґрунтів.
3. Стратегія біорекультивацийних заходів на нафтозабруднених ґрунтах.
4. Роль ґрунтової мікробіоти в рекультивации нафтозабруднених ґрунтів.
5. Етапи природної біодеградації нафти і нафтопродуктів у ґрунті.

Література: [19–22].

## **Модуль №4 «Екобіотехнології одержання цінних продуктів»**

### **Тема 4.1 Екологічні технології у агропромисловості.**

1. Біодеградація соломи.

#### **Питання для самоперевірки**

1. Загальна характеристика процесу біодеградації соломи.
2. Фітотоксичність біодеградуваної соломи.
3. Нові технології використання мікроорганізмів для прискорення процесів біодеградації та зниження фітотоксичності соломи.

Література: [20–22].



### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

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 биотехнология / под ред. К. Ф. Форстера, Д. А. Дж. Вейза ; пер. с англ. – Л. : Химия, 1990. – 384 с.
4. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды / под ред., с предисл. и дополн. В. Г. Дебабова ; пер. с англ. – 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. Бекер М. Е. Биотехнология / М. Е. Бекер, Г. К. Лиепиньш, Е. П. Райпулис. – М. : Агропромиздат, 1990. – 334 с.
7. Бейли Дж. Основы биохимической инженерии / Дж. Бейли, Д. Оллис. – Ч. 2. – М. : Мир, 1989. – 590 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. Варфоломеев С. Д. Биотехнология : кинетические основы микробиологических процессов / С. Д. Варфоломеев, С. В. Калужный. – М. : Высш. шк., 1990. – 296 с.
10. Никитин Г. А. Метановое брожение в биотехнологии / Г. А. Никитин. – К. : Выща шк., 1990. – 207 с.
11. Голубовская Э. К. Биологические основы очистки воды / Э. К. Голубовская. – М. : Высш. шк., 1978. – 271 с.
12. Фауна аэротенков (Атлас). – Л. : Наука, 1984. – 264 с.
13. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод : підручник / А. К. Запольський, Н. А. Мішкова-Клименко, І. М. Астрелін, М. Т. Брик та ін. – К. : Лібра, 2000. – 552 с.
14. 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.
15. Кульский Л. А. Технология очистки природных вод / Л. А. Кульский, П. П. Строкач. – К. : Вища школа, 1986. – 352 с.
16. 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.
17. Веселов Ю. С. Водоочистное оборудование / Ю. С. Веселов, И. С. Лавров, Н. И. Рукобратский. – Л. : «Машиностроение», 1985. – 230 с.
18. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води / А. К. Запольський. – К. : Вища школа, 2005. – 671 с.
19. Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, Н. С. Торшечников : учебник для вузов ; 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Химия, 1989. – 512 с.
20. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник / В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. С. Воронин и др. – М. : Высш. шк., 2003. – 469 с.



21. Мельничук М. Д. Основи біотехнології рослин : підручник / М. Д. Мельничук, Т. В. Новак, Б. О. Левенко. – К. : Вища шк., 2000. – 248 с.

22. Бакка М. Г. Основи ведення сільського господарства та охорона земель : навчальний посібник / М. Г. Бакка, В. П. Стрельченко, П. Т. Боток. – Житомир : ЖІТІ, 2000. – 366 с.

23. Биотехнология (Часть 1) Микробная биотехнология. Химическая энзимология (Учебное пособие) [Текст] / Т.А. Ковалева, А.И. Сливкин, А.С. Беленова, С.Н. Сулина / Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета. – 2011. – 89 с. – Режим доступа: <http://www.pharm.vsu.ru/sources/biotech.pdf>