

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Г. КОРОЛЕНКА

Факультет природничих наук та менеджменту
Кафедра ботаніки, екології та методики навчання біології

НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК
для проведення лабораторних та самостійних занять
з дисципліни
«Екологія міських систем»
підготовки здобувачів освітнього ступеня «бакалавр»

Галузьзнань	10 Природничі науки
Спеціальність	101 Екологія
Освітньо-професійна програма	«Екологія»



Полтава – 2025 н.р.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Дерев'янка Т. В. – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології, здоров'я людини та фізичної реабілітації Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

АЛЕКСЄЄВА С. В. – доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник відділу дидактики Інституту педагогіки НАПН України.

УКЛАДАЧІ:

Дяченко-Богун М. М. – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Гомля Л. М. - кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Шкура Т. В. - кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Красовський В. В. – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, директор Хорольського ботанічного саду.

Рокотянська В. О. – кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Сагайдак В. Р. - асистент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Навчально - методичний посібник для проведення лабораторних та самостійних занять з дисципліни «Екологія міських систем» призначені для допомоги студентам у здійсненні практичних і самостійних занять, що сприяють глибшому засвоєнню основ екології в умовах урбанізованих територій. У вказівках наведено рекомендації з організації та проведення практичних робіт, аналізу реальних екологічних ситуацій, а також розв'язання актуальних проблем міських екосистем за допомогою сучасних методів моніторингу, моделювання та проектування.

Практичні заняття охоплюють різноманітні теми, такі як аналіз екологічного стану міських територій, використання геоінформаційних систем для моніторингу забруднення, розробка проектів щодо поліпшення екологічної ситуації, а також вирішення практичних задач, пов'язаних з адаптацією міських систем до змін клімату та сталим розвитком.

Самостійна робота студентів передбачає вивчення наукових публікацій, роботу з екологічними даними, підготовку рефератів та презентацій, а також розв'язання задач за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.

Методичні вказівки сприяють розвитку практичних навичок, необхідних для аналізу та вирішення екологічних проблем урбанізованих територій, та є важливим інструментом для студентів, які прагнуть поглибити свої знання в галузі екології міських систем.

Затвердила вчена рада Полтавського національного педагогічного
університету імені В. Г. Короленка
(протокол 8 від 03.02.2025 р.).

© ПНПУ імені В.Г. Короленка , 2025
©Дяченко –Богун М.М, Гомля Л.М., Шкура Т.В.,
Красовський В.В., Рокотянська В.О., Сагайдак В.Р., 2025

ЗМІСТ

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 1	5
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 2.....	6
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 3.....	7
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 4.....	8
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 5.....	9
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 6.....	10
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 7.....	11
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 8.....	12
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 9.....	13
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 10.....	14
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 11.....	15
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 12.....	17
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 13.....	18
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 14.....	19
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 15.....	20
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 16.....	21
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 17.....	21
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 18-23.....	22
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 24.	23

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 1

Тема: Концепція міської екологічної системи.

I. Теоретична частина.

1. Поняття «міське середовище», елементи міських ландшафтів.
2. Урбанізація. Відмінність міського та сільського устрою життя.
3. Міське господарство (структура, функції).
4. Історія містобудування.
5. Занепад міських цивілізацій.

II. Практична частина.

1. Охарактеризувати урбоекосистему м. Полтава.
2. Проаналізувати систему управління житлово-комунальним господарством міста Полтава.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Ландшафтні властивості міста.
2. Соціально-економічні та територіальні особливості розвитку промислових об'єктів.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 2.

Тема: Геологічне середовище міста.

I. Теоретична частина.

- 1 Поняття "Геологічні фактори". Антропогенні зміни рельєфу.
 2. Ґрунти міських територій
 3. Типи забруднення ґрунтів. Геохімічний фонд.
 4. Збереження ґрунтового шару при інженерно-будівельній діяльності
- А) меліорація
- Б) рекультивація

II. Практична частина.

1. Охарактеризувати стан ґрунтів м. Полтава. Навести приклади рекультивації та меліорації ґрунтів у місті.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Сталість та динамічність міських систем.
2. Екологічні особливості розвитку промислових об'єктів.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 3.

Тема: Літогенна будова міських територій

I. Теоретична частина.

1. Геологічна будова урболандшафтів.
2. Типи впливів на геологічну будову міст.
3. Небезпечні геологічні процеси на міських територіях.
4. Захист міських територій від небезпечних геологічних процесів.

II. Практична частина.

1. Охарактеризувати геосистему м. Полтави. Проаналізувати літогенні загрози місту.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Ландшафтно-рекреаційна територія.
2. Загальні принципи структурування території міста за функціональним призначенням і характером використання.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 4.

Тема: Водне середовище міста

I. Теоретична частина.

1. Загальна характеристика водних ресурсів України.
2. Водні об'єкти міст.
3. Використання водних об'єктів міста.
4. Раціональне використання водних ресурсів.
5. Оцінка стану водних об'єктів міст.

II. Практична частина.

1. З'ясувати стан використання водних ресурсів в Україні та Полтавській області.
2. Запропонувати розробки власних проектів по впровадженню технологій раціонального використання водних ресурсів.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Надземні та підземні комунікації.
2. Класифікація стічних вод, їх склад і властивості.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 5.

Тема: Системи і схеми водопостачання.

I. Теоретична частина.

1. Джерела водопостачання.
2. Водозабірні споруди для прийому води з поверхневих та підземних джерел.
3. Схеми трасування водопровідних мереж.
4. Поліпшення якості води.

II. Практична частина.

1. З'ясувати шляхи надходження питної води у різних регіонах України.
2. Проаналізувати ситуацію з водопостачанням у м. Полтава.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Дорожньо-транспортна територія.
2. Загальні питання районування міста за функціональним призначенням і характером використання.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 6.

Тема: Системи та схеми каналізації..

I. Теоретична частина.

1. Класифікація стічних вод
2. Основні елементи каналізації населеного пункту.
3. Системи та схеми каналізації.
4. Очищення стічних вод.
 - А) Склад стічних вод та умови скидання їх у водні об'єкти.
 - Б) Методи та схеми очищення стічних вод: (механічний, біологічний, хімічний).
5. Методи та споруди для обробки, зневоднення, знезаражування та утилізації стічних вод.
6. Особливості очищення невеликої кількості стічних вод.

II. Практична частина.

1. Ознайомитись з основними методами очистки стічних вод в Полтавській області та м. Полтава.
2. Дати характеристику технології очистки стічних вод (місто на власний вибір).
3. Запропонувати шляхи вдосконалення цього процесу. Опрацювати фото- та відеоматеріали з даної теми, підготувати власні результати спостережень (у вигляді фотозвітів, відеопрезентацій, відео сюжетів).

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Комунально-господарська зона.
2. Класифікація інженерно-технічної інфраструктури міста.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ №7

Тема: Міське середовище

I. Теоретична частина.

1. Переваги та привабливість міського життя.
2. Негативні впливи міського середовища на населення.
3. Міське середовище та здоров'я населення.

II. Практична частина.

1. З'ясувати шляхи надходження питної води у різних регіонах України.
2. Проаналізувати ситуацію з водопостачанням у м. Полтава.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Охарактеризуйте екологію приміської зони.
2. Класифікація сфери життєзабезпечення міста.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 8

Тема: Енергетичні об'єкти міст – основний техногенний фактор впливу на біосферу.

I. Теоретична частина

1. Структура та тенденції розвитку енергозабезпечення.
2. Основні типи енергетичних станцій та їх вплив на навколишнє середовище
3. Об'єкти малої енергетики.
4. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії
5. Екологічні аспекти нетрадиційної енергетики
6. Енергозабезпечення та екологічна ситуація в Україні.

II. Практична частина.

1. З'ясувати які традиційні джерела енергії використовуються в м. Полтава, Полтавській області, дати коротку характеристику, з'ясувати їх вплив на стан навколишнього середовища.
2. Охарактеризувати джерела відновлювальної та альтернативної енергетики в Полтавській області,
3. З'ясувати досвід інших держав щодо застосування джерел відновлювальної та альтернативної енергетики. Вказати напрямки перспективні для Полтавської області.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Охарактеризуйте санітарно-захисні зони міста.
2. Екологізація соціально-культурних і службових приміщень.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 9

Тема: Система міського транспорту.

I. Теоретична частина.

1. Принципи функціонування міжміського транспорту.
2. Міський транспорт.
3. Автостоянки та гаражі в місті.

II. Практична частина.

1. Встановити відповідність державним нормам та стандартам роботи міського та міжміського транспорту.
2. Встановити відповідність правилам функціонування автостоянок та гаражів у місті.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Екологічна ємність міської території.
2. Принципи схеми знешкодження і використання осадів, що утворюються в процесі очистки вод.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 10

Тема: Повітряне середовище міста.

I. Теоретична частина.

1. Назвати основні джерела забруднення атмосфери.
2. Процеси формування складу атмосферного повітря в населеному пункті.
3. Заходи по захисту повітряного басейну.
4. Контроль рівня забрудненого атмосферного повітря в містах.

II. Практична частина.

1. Ознайомитись з приладами за допомогою яких вивчають стан атмосферного повітря.
2. Принципи схеми обробки осадів, що утворюються в процесі очистки вод.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Екосистеми житлових споруд.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 11

Тема: Системи і схеми санітарної очистки міст.

I. Теоретична частина.

1. Охарактеризувати склад і властивості міських відходів.
2. Класифікація міських відходів.
3. Правила організації, збору та видалення специфічних та промислових відходів.
4. Основні методи знешкодження відходів.

II. Практична частина.

1. Проаналізувати досвід збору побутового сміття в Україні та в межах Полтавської області.
2. Розробити практичні рекомендації щодо вдосконалення такого процесу.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Показники комфортності житла.
2. Принципові схеми покращення якості виробничих і поверхневих стічних вод.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. - К.: Лібра, 2000. - 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 12.

Тема: Побутові відходи міста

I. Теоретична частина

1. Класифікація відходів
2. Склад, властивості, об'єм твердих побутових відходів
3. Збір твердих побутових відходів у містах
4. Транспортування твердих побутових відходів
5. Утилізація твердих побутових відходів.
6. Прибирання міських територій.
- 7.

II. Практична частина

1. З'ясувати закордонний досвід поводження з твердими побутовими відходами
2. З'ясувати ситуацію з утилізацією сміття у регіоні досліджень та описати її, скласти перелік практичних рекомендацій для поліпшення екологічної ситуації в регіоні досліджень.
3. Опрацювати презентаційний матеріал про роботу Київського сміттесортувального заводу «Грінко».

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Елементи міської системи.
2. Принципові схеми покращення якості господарсько-побутових стічних вод.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 13.

Тема: Переробка твердих побутових відходів

I. Теоретична частина

1. Полігони твердих побутових відходів (особливості функціонування, типологія)
2. Сміттєпереробні заводи
3. Сміттєспалювальні заводи

II. Практична частина.

Переглянути фрагмент навчального фільму "Переробка сміття", зазначити основні операції, що відбуваються в процесі його переробки.

З'ясувати досвід сміттєпереробних заводів інших країн та міст України, зазначити особливості функціонування.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Розробка мультимедійної презентації на 4-5 слайдів за матеріалом теми із використанням базової літератури.
2. Нормативні показники рівня озеленення структурних елементів міста.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 14.

Тема: Тверді промислові відходи

I. Теоретична частина

1. Джерела утворення твердих промислових відходів
2. Методи підготовки та переробки твердих промислових відходів
3. Технологія складування твердих промислових відходів
4. Утилізація твердих промислових відходів
5. Полігони твердих промислових відходів

II. Практична частина.

1. Переглянути фрагмент фільму "Екологічні проблеми Полтавщини" та зазначити основні підприємства, що є джерелами утворення твердих промислових відходів і заходи щодо їх утилізації.
2. Підготувати повідомлення про джерела утворення твердих промислових відходів на будь-якому заводі, підприємстві (український чи закордонний досвід) та зазначити шляхи поводження з ними.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Взаємодія соціально-економічного та екологічного факторів в розвитку і функціонуванні міст.
2. Місто як відкрита і неврівноважена геоекосистема.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 15.

Тема: Міська флора та фауна

I. Теоретична частина

1. Роль рослинного та тваринного світу для функціонування урбоекосистеми та для життя міського населення.
2. Роль міст в динаміці ареалів видів флори та фауни.
3. Шляхи формування флори та фауни міст.
4. Урбанізовані біогеоценози, ландшафти, біотопи.
5. Фітомеліорація міст, фітомеліоративні системи та їх класифікація.
6. Властивості рослин, що використовуються для озеленення України.
7. Принципи створення насаджень в містах та приміських зонах.
8. Зелені зони міст України.

II. Практична частина

1. Проаналізувати видовий склад рослин, що використовується для озеленення в м. Полтава.
2. Підготувати повідомлення про рослини, що використовуються для озеленення в м. Полтава.
3. Скласти власні проекти озеленення певної території (вулиці, мікрорайону, міста, селища) з обґрунтуванням.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Опишіть екосистеми житлових споруд.
2. Роль озелених територій в оптимізації якості міського середовища.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. - К.: Лібра, 2000. - 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 16

Тема: Принципи організації ландшафтних рекреаційних зон.

I. Теоретична частина

1. Охарактеризувати принципи організації нормування і зонування санітарно-захисних зон міст.
2. Назвати основні функції приміської зони.
3. Значення культурно-оздоровчих зон міста.
4. Загальні принципи організації ландшафтних рекреаційних зон.
5. Комплексі зелені зони міст.

II. Практична частина.

Екскурсія до однієї з рекреаційних зон міста. Складання картосхеми, розробка практичних рекомендацій щодо організації рекреаційних зон міста.

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Вимоги споживачів до якості води.
2. Інженерно-технічна інфраструктура міста.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. - К.: Лібра, 2000. - 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 17

Тема: Людина та міське середовище

I. Теоретична частина

1. Характеристика переваг та недоліків проживання у місті.
2. Вплив міського середовища на здоров'я населення
 - А) вплив якості питної води
 - Б) вплив забрудненого атмосферного повітря
 - В) вплив шумового забруднення
 - Г) вплив сучасних будівельних матеріалів
 - Д) вплив фізичного забруднення

II. Практична частина.

Охарактеризувати сучасні методи покращення якості навколишнього середовища в м. Полтава (заходи, акції, програми).

III. Завдання для самостійної роботи:

1. Охарактеризувати екологічні умови функціонування міських систем.
2. Устрій водопровідної мережі.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 18-23.

Тема: Екологічні проблеми міст України

I. Теоретична частина

1. Найкрупніші індустріальні центри Київ, Харків, Дніпропетровськ, Донецьк, Запоріжжя, Луганськ, Черкаси, Краматорськ, Харків.
2. Крупні портові міста (Одеса, Севастополь, Херсон, Миколаїв, Маріуполь, Керч, Ізмаїл, Іллічівськ, Білгород-Дністровський, Южне)
3. Міста з домінуючим розвитком певної галузі виробництва (Кривий Ріг, Макіївка, Горлівка, Павлоград, Єнакієво, Дніпродзержинськ, Алчевськ, Костянтинівка, Рубіжне, Лисичанськ, Шостка)
4. Міста, що зазнали наслідків катастрофи на ЧАЕС (Чорнобиль, Славутич, Прип'ять, Народичі (Житомирська обл.), Овруч (Житомирська обл.), Малин (Житомирська обл.), Ладижин (Вінницька обл.), Канів, Узин (Київська обл.), Біла Церква, Прилуки)
5. Міста-курорти (Ялта, Євпаторія, Трускавець, Миргород, Хмельник, Яремче, Ворохта, Львів, Святогірськ, Сімеїз, Гурзуф, Ореанда)
6. Міста із відносно нормальною екологічною ситуацією Сімферополь, Полтава, Хмельницький, Ужгород, Тячів, Мелітополь, Кам'янець-Подільський, Вінниця, Луцьк, Чернівці).

II. Завдання для самостійної роботи:

1. Міроприємства по захисту повітряного басейну.
2. Дати характеристику природно-соціальним умовам функціонування міських систем.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. - К.: Лібра, 2000. - 522 с.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ 24.

Тема: Екологічні проблеми міст світу.

I. Теоретична частина:

1. Опрацювати фільм «Життя після людей». Зазначити, фактори, що є нищівними для життя усього людства.
2. Узагальнити дані фільму та зробити висновки про подальші кроки людства, щоб зберегти та продовжувати життя на планеті Земля.

II. Завдання для самостійної роботи:

1. Теоретичні основи видалення домішок, що знаходяться у колоїдному стані.
2. Схеми санітарної очистки міст.

Список рекомендованої літератури:

1. Запольский А.К. та інші. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: Лібра, 2000. 522 с.