



**ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

**СИЛАБУС**

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**ТЕХНОЕКОЛОГІЯ ТА УРБООЕКОЛОГІЯ**  
2020-2021 н.р.

**АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Дисципліна формує у студентів знання про особливості, закономірності та тенденції сучасного виробничого та міського середовища як екосистем, їх вплив на довкілля, вміння правильно оцінювати ступінь цього впливу та використовувати отримані знання на практиці для збереження сприятливого стану довкілля.

**1.Опис навчальної дисципліни**

<b>Ступінь вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Галузь знань</b>	10 Природничі науки
<b>Спеціальність</b>	101 Екологія
<b>Освітня програма</b>	Екологія
<b>Загальний обсяг дисципліни</b>	9/270 (в кредитах ЄКТС)
<b>Статус дисципліни</b>	нормативна
<b>Інститут (факультет)</b>	біолого-природничий факультет
<b>Кафедра</b>	екології та географії
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	V, VI
<b>Вид підсумкового контролю</b>	залік, екзамен
<b>Мова навчання</b>	українська
<b>Види занять</b>	лекції, практичні заняття
<b>Методи навчання</b>	словесні, наочні, практичні, репродуктивні, поясню- вально-ілюстративні
<b>Форма навчання</b>	очна, дистанційна
<b>Лінк на дисципліну</b>	

**Розподіл годин за видами робіт**

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг дисципліни	Кількість годин						Самостійна робота	Курсова робота	Вид семестрового контролю	
				Аудиторні заняття					Залік			Екзамен	
				Кредити ЄКТС	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття					Семінарські заняття
Денна	3	V	150/5	48	32	-	16	-	102	-	+	-	

Денна	3	VI	120/4	48	32	-	16	-	72	-	-	+
-------	---	----	-------	----	----	---	----	---	----	---	---	---

## 2. Викладачі

<b>Прізвище, ім'я, по батькові</b> <b>Посада:</b> <b>E – mail: Тел.:</b>	<b>Сеньків Віктор Миколайович,</b> кандидат технічних наук, доцент кафедри екології та географії, v_senkiv@ukr.net, тел. +38 0985486494
--	--

## 3. Характеристика навчальної дисципліни

<b>Мета навчання</b>	<b>Метою навчальної дисципліни є</b> вивчення дисципліни є формування та закріплення знань та вмінь стосовно структури національного господарства, структури міського середовища та впливу окремих галузей виробництва на навколишнє природне середовище.
<b>Компетентності</b>	<b>Програмні компетентності.</b> При вивченні навчальної дисципліни розвинути у здобувачів вищої освіти такі компетентності: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.</li> <li>– Здатність проведення досліджень на відповідному рівні</li> <li>– Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя</li> <li>– Здатність визначати потенційні небезпеки, шкідливі та вражаючі фактори, усувати наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини та діяти з урахуванням вимог охорони праці, збереження життя, здоров'я людей</li> <li>– Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування</li> <li>– Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю</li> <li>– Здатність до використання основних принципів та складових екологічного управління</li> <li>– Здатність до участі в розробці системи управління та поведіння з відходами виробництва та споживання</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>Результати навчання</b></p>	<p>Згідно освітньої програми програмними результатами навчання є здатність здобувачів вищої освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонструвати розуміння основних принципів управління природоохоронними діями, та/або екологічними проектами</li> <li>- Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування</li> <li>- Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування</li> <li>- Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки</li> <li>- Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля</li> <li>- Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище</li> <li>- Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поведження з виробничими та муніципальними відходами</li> <li>- Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти</li> <li>- Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних</li> <li>- Демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів</li> <li>- Характеризувати стан довкілля території, робити оцінку природо-ресурсного потенціалу, розробляти на їх основі рекомендації та програми сталого розвитку</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Пререквізити дисципліни</b></p>	<p>Вивчення навчальної дисципліни “Технології і устаткування очистки промислових викидів ” ґрунтується на знанні понятійно-термінологічного апарату, основи якого закладені в таких дисциплінах як «Загальна екологія», «Вступ до фаху», «Хімія», «Геологія з основами геоморфології», Гідрологія, «Біологія» та інші.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Постреквізити дисципліни</b></p>	<p>Навчальна дисципліна створює теоретичну базу для успішного засвоєння студентами інших спеціальних та вибіркових дисциплін, таких як “Екологічна безпека”, “Охорона і раціональне використання природних ресурсів”, “Організація управління в екологічній діяльності”.</p>

#### 4. Програма дисципліни

**1. Науково-технічна революція, її екологічні та соціальні наслідки.** Головні чинники впливу НТР на довкілля. Характеристика антропогенного впливу на довкілля. Людина як частина природи. Експлуатація природних ресурсів Непрямий антропогенний вплив. Антропогенне забруднення.

**2. Техноекологія енергетики.** Значення і розвиток енергетики. Теплові електростанції. Паротурбінні теплофікаційні електростанції. Атомні електростанції Гідроелектростанції,

- Види гідроелектростанцій. Енергетичне устаткування гідроелектростанцій Сонячні енергетичні установки Вітросилові енергетичні установки Геотермальні енергетичні установки. Океанічні енергетичні установки. Біоенергетичні установки.
- 3. Захист від виробничих випромінювань.** Захист об'єктів від шуму. Методи захисту від електромагнітних полів. Захист довкілля від іонізуючого випромінювання
  - 4. Техноекологія добувної промисловості.** Гірничорудна промисловість. Корисні копалини. Найголовніші види пошуків і розвідка корисних копалин. Класифікація гірничих робіт. Механізація гірничих робіт. Екологічні аспекти гірничопромислового комплексу. Видобування нафти та газу. Забруднення нафтопродуктами. Вплив видобутку та транспортування на довкілля.
  - 5. Охорона і поліпшення якості земель.** Основні фактори втрати ґрунтів. Нормування антропогенного навантаження на ґрунти, проблема утилізації відходів. Рекультивація порушених земель.
  - 6. Техноекологія виробництва чорних і кольорових металів.** Металургія чавуну. Матеріали для виробництва чавуну. Доменний процес. Металургія сталі. Мартенівський спосіб. Конвертерний спосіб. Виробництво сталі в електричних печах. Металургія кольорових металів. Виробництво міді. Виробництво алюмінію.
  - 7. Техноекологія будівництва.** Будівельні матеріали. Природні і штучні кам'яні матеріали. Скло й інші плавлені матеріали. Мінеральні (неорганічні) в'язучі речовини. Бетон. Органічні в'язучі речовини. Будівельні матеріали і вироби на основі пластмас. Основи виробництва і види будівельних робіт.
  - 8. Легка промисловість.** Класифікація виробництва. Ресурси. Вплив на довкілля. Продукти виробництва
  - 9. Охорона атмосферного повітря.** Нормування якості атмосферного повітря. Основні конструкції апаратів очистки від пилу. Методи очистки від газоподібних сполук. Способи викиду забруднених промислових газів в атмосферу. Розсіювання викидів в атмосфері. Санітарно-захисна зона підприємства. Формування фітофільтру в санітарно-захисній зоні
  - 10. Техноекологія хімічної промисловості.** Виробництво неорганічних речовин. Органічний синтез. Виробництво рідкого палива. Виробництво штучних і синтетичних волокон. Пластмаси і переробка їх у вироби. Одержання гуми.
  - 11. Техногенне забруднення гідросфери.** Способи водопостачання і водовідведення промислових підприємств. Утворення стічних вод. Склад і властивості стічних вод. Пристрої (обладнання) для механічної очистки стічних вод. Фізико-хімічні методи очистки. Хімічні методи очистки. Біологічна очистка.
  - 12. Техноекологія сільського господарства.** Основні види сільськогосподарських робіт. Меліорація. Використання мінеральних добрив. Боротьба із шкідниками сільськогосподарських культур. Тваринництво. Проблеми рекультивації земель.
  - 13. Техноекологія транспорту.** Залізничний транспорт. Водний транспорт. Автомобільний транспорт. Трубопровідний транспорт. Повітряний транспорт. Заводський транспорт
  - 14. Лісова та деревообробна промисловість.** Особливості целюлозно-паперової промисловості. Екологічні аспекти галузі. Ресурси. Екологічні аспекти галузі. Джерела викидів та засоби їх знешкодження.
  - 15. Житлово-комунальне господарство.** Водопостачання. Відходи. Міський транспорт. Проблеми відходів. Паливно-енергетичне господарство. Ресурси. Заходи боротьби зі шкідливими впливом.
  - 16. Теоретичні основи екологізації виробництва.** Напрямки екологізації виробництва Шляхи екологізації виробництва, біологічні, технічні та технологічні аспекти. Економічна оцінка природоохоронних заходів.
  - 17. Урбоекологія як наука.** Предмет і місце урбоекології в системі екологічних наук. Основні поняття і терміни урбоекології. Історія і перспективи урбанізації. Розвиток міст і міських систем. Екологічні аспекти урбанізації.

**18. Феномен урбанізації.** Місто і міське середовище. Суть урбанізації, джерела і шляхи урбанізації. Феномен гіперурбанізації. Екосистемні характеристики міста. Проста і складна формула системи “місто”. Соціальний та екологічний блок урбоекосистеми.

**19. Геологічне середовище міста.** Антропогенні зміни рельєфу. Ґрунти міських територій. Забруднення ґрунтів. Збереження ґрунтового шару при інженерно-будівельній діяльності. Меліорація забруднених ґрунтів. Рекультивація земель промислової агломерації. Небезпечні геологічні процеси на міських територіях, їх захист.

**20. Водне середовище міста.** Водні об'єкти міст. Джерела в міському середовищі. Використання водних об'єктів. Раціональне використання водних ресурсів. Джерела дії на водні об'єкти. Загальноміські очисні споруди. Методи очищення виробничих стічних вод. Поверхневий стік з міських територій і територій промислових підприємств. Процеси формування якості поверхневих вод. Самоочищення водних об'єктів. Методи захисту і відновлення водних об'єктів. Охорона підземних вод від виснаження і забруднення. Зони санітарної охорони водозаборів. Самоочищення підземних вод.

**21. Повітряне середовище міста.** Атмосферне повітря. Склад, будова, властивості і функції атмосфери. Характеристика забрудників атмосфери і класифікація джерел забруднення. Джерела викидів в атмосферу. Основні джерела викидів. Розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері. Трансформація домішок в атмосфері. Санаторний-захисні зони. Архітектурно-планувальні заходи. Технічні засоби і технології очищення викидів. Контроль атмосферного повітря в містах. Мікроклімат міського середовища. Шкідливі фізичні впливи.

**22. Фітоценози місті і приміської зони.** Антропогенізація і синантропізація фітоценотичного покриву. Синантропна рослинність. Лісова та лучна рослинність. Паркові угруповання та угруповання газонів. Еколого-фітоценотичні закономірності просторового розміщення рослинного покриву міста.

**23. Міські зооценози.** Фауна будівель та забудованих територій. Трофічні ланцюги і мережа міських біотопів. Мікробіоценози. Біотрансформація екзогенних речовин у міських біотопах.

**24. Фітомеліорація міського середовища.** Функції рослинного покриву в містах. Фітомеліоративні системи і їх класифікація. Властивості рослин, використовуваних у складі міських і приміських насаджень. Принципи створення насаджень в містах і приміських зонах. Комплексні зелені зони міст. Призначення, структура і статус комплексних зелених зон міст. Охорона і використання лісів, зелених зон міст.

**24. Людина і міське середовище.** Переваги і недоліки міського життя. Негативні впливи міського середовища на населення. Здоров'я міської популяції.

**25. Екологічні проблеми міста.** Природно-просторові ресурси міста. Проблеми ресурсозабезпечення. Міські ґрунти. Забруднення повітряного басейну міста. Міська вода. Шумове забруднення. Електромагнітне забруднення.

**26. Технічна підсистема і урбосоціогеосистема.** Енергетичні об'єкти міст - основний техногенний чинник дії на біосферу. Енергетика сучасного міста. Енергопостачання і екологічна ситуація. Техногенні джерела забруднення. Техногенні потоки у водах і донних відкладеннях. Просторова структура техногенної геохімічної аномалії. Індикатори техногенних потоків речовин.

**27. Побутові і виробничі відходи. Санітарне очищення міст.** Склад, властивості і об'єм твердих побутових відходів. Збір, видалення та утилізація твердих побутових відходів. Прибирання міських територій. Сміттепереробні та смітте спалювальні заводи. Методи підготовки і переробки твердих відходів.

**28. Утилізація промислових відходів.** Утилізація відходів паливно-енергетичного комплексу. Утилізація відходів металургійного та машинобудівного комплексу. Утилізація відходів хімічного виробництва. Утилізація відходів будівництва. Полігони твердих побутових відходів.

**29. Управління міським середовищем.** Правові основи управління міським середовищем. Організаційна система управління. Екологічний моніторинг міського середовища.

**30. Оцінка використання природних ресурсів у міському середовищі.** Економічний механізм природокористування. Екологічна експертиза та екологічний аудит. Громадські екологічні організації і рухи.

**31. Екологічні проблеми міст України.** Найбільші індустріальні центри. Великі портові міста. Міста з переважаючим розвитком певної галузі виробництва. Міста, що постраждали від аварії на ЧАЕС. Міста з відносно благополучною екологічною обстановкою.

**32. Розвиток міст у XXI столітті.** Загальні положення і проблеми. Розвиток теорії урбанізації. Стратегії адаптації та виживання. Перші кроки у вирішенні проблеми розвитку міст у майбутньому.

#### **Тематика практичних занять**

1. Визначення небезпеки забруднення повітря
2. Визначення рівня шумового забруднення
3. Встановлення розмірів санітарно-захисної зони
4. Встановлення категорії небезпечності підприємства
5. Розрахунок плати за забруднення
6. Встановлення класу небезпечності відходів
7. Розрахунок викидів енергетичних підприємств
8. Розрахунок приземної концентрації забрудника
9. Розрахунок ресурсних потреб міста.
10. Оцінка забруднення ґрунтів міста
11. Розрахунок поверхневого стоку.
12. Розрахунок кількості утворених відходів
13. Розрахунок енергоспоживання міста.
14. Розрахунок кількості техніки для санітарної очистки міста.
15. Розрахунок системи тепlopостачання міста.
16. Розрахунок розмірів зеленої зони міста.

#### **Завдання для самостійної роботи**

- оцінити фактори середовища та місце серед них техногенних факторів;
- описати техногенез та його характерні риси;
- охарактеризувати енергетичні ресурси: первинні (відновлювані та невідновлювані) та вторинні (продукти збагачення та сортування вугілля, гудрони, мазут та ін.);
- описати принципи роботи електростанцій та їх негативний вплив на довкілля;
- проаналізувати проблеми вичерпності мінеральних ресурсів (фізична межа вичерпності, екологічна, економічна);
- проаналізувати шляхи забруднення навколишнього середовища в процесі геологорозвідувальних робіт, експлуатації нафтових та газових родовищ;
- охарактеризувати способи видобування вугілля, їх вплив на навколишнє середовище;
- описати загальну схему металургійного циклу;
- проаналізувати основні шляхи утилізації відходів сталеплавильного виробництва;
- охарактеризувати технологічні процеси легкої промисловості та їх вплив на навколишнє природне середовище;
- оцінити вплив хімічної промисловості на навколишнє природне середовище;
- оцінити основні показники впливу сільськогосподарського виробництва на довкілля;
- охарактеризувати транспортний комплекс та заходи боротьби з його шкідливим впливом на навколишнє природне середовище;
- оцінити вплив житлово-комунального господарства на довкілля та проблеми поводження з твердими побутовими та промисловими відходами;
- аналізувати розміщення промислових підприємств, осередків торгівлі, транспортних систем міст та давати заключну характеристику з рекомендаціями щодо оптимізації навколишнього середовища;
- в умовах урбанізованого ландшафту аналізувати процеси міграції населення за даними переписів з метою визначення її впливу на формування стану довкілля, робити висновки щодо впливу окремих факторів навколишнього середовища та їх комплексів на показники стану здоров'я населення в містах за даними медичної статистики;

- аналізувати природно-просторові ресурси міста, повітряний басейн міста, стан питної води у місті, стан поверхневих водних об'єктів, стан ґрунтового покриву, стан тваринного світу, процеси озеленення у місті.

### 5. Місце проведення занять (локація), технічне й програмне забезпечення (обладнання)

м. Дрогобич, вул. Т. Шевченка, 23, кабінет зоології, навчальний корпус №1 біолого-природничого факультету (Дистанційне навчання).

Технічне та програмне забезпечення навчальної дисципліни: мультимедійне обладнання, навчальні та навчально-методичні посібники.

### 6. Інформація про консультації

Консультації, за потреби, проводяться в час, узгоджений з викладачем.

### 7. Система оцінювання

Засвоєння студентами теоретичного матеріалу з дисципліни перевіряється практичними роботами, співбесідою з лектором, підсумковою контрольною роботою, заліком та екзаменом.

Сумарна кількість балів з дисципліни визначається як середньозважена поточної успішності за два семестри з ваговим коефіцієнтом 0,6 та оцінки за екзамен у 100-бальній шкалі з ваговим коефіцієнтом 0,4. Оцінка виставляється за шкалами оцінювання: стобальною, національною і ЄКТС.

Розподіл 100 балів між видами робіт:

	Семестр - V	Семестр - VI	
Підсумкова контрольна робота	30	30	Екзамен
Оцінювання на практичних заняттях	48	48	
Співбесіда з лектором	22	22	
Всього балів	100	100	100
	Середньозважена за два семестри (до 100)		
Ваговий коефіцієнт	0,6		0,4

**Поточна успішність** (має 100 балів) складається з балів, отриманих на *практичних заняттях* (має 48 балів), виконаної *підсумкової контрольної роботи* (має 30 балів) та *співбесіди з лектором* (має 22 бали).

*Загальна кількість балів на практичних заняттях* становить 48. Кожна тема заняття оцінюється у 3 бали. Оцінка за практичне заняття враховує знання теоретичного матеріалу та розв'язування ситуативних задач.

*Підсумкова контрольна робота* (має 30 балів) передбачає виконання описових і тестових завдань з навчальної дисципліни. Сумарна кількість балів, виділених на оцінку підсумкової контрольної роботи, виводиться шляхом оцінки якості виконаних завдань, що включає правильність виконання тестових і повноту розкриття описових завдань.

*Співбесіда з лектором* (має 22 бали) проводиться в усній формі та передбачає перевірку знань навчального матеріалу, які засвоїли студенти протягом семестру.

Розподіл 100 балів між видами робіт:

Отже, підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виставляється за результатами поточного контролю та підсумкового контрольного заходу (*екзамену*). Результати як поточного так і підсумкового контролю оцінюються за 100- бальною шкалою кожен з ваговими коефіцієнтами відповідно 0,6 та 0,4 за формулою:

$$S_{\text{сум}} = 0,6 \times S_{\text{пот}} + 0,4 \times S_{\text{іде}},$$

де  $S_{nom}$  – середньозважена кількість балів за поточний контроль,

$S_{nido}$  – кількість балів за підсумковий контроль (екзамен).

Оцінка виставляється за шкалами оцінювання: стобальною, національною і ЄКТС.

Екзамен за талоном №2 і перед комісією проводиться в усній формі з оцінюванням за стобальною шкалою.

## 9. Політика дисципліни

**Політика щодо академічної доброчесності:** мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час виконання практичних робіт (завдань) на заняттях.

**Політика щодо відвідування.** Відвідування занять є обов'язковим компонентом навчання за відсутності об'єктивних причин. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, навчання за подвійним дипломом, індивідуальним планом) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником факультету. Здобувачі вищої освіти, які навчаються за індивідуальним планом, проходять усі види запланованих робіт у терміни, визначені їх індивідуальним планом та узгоджені з викладачем.

## 10. Рекомендована література та інформаційні ресурси

### а) основна:

1. Климчик О.М., Багмет А.П., Данкевич Є.М., Матковська С.І. Екологія міських систем. Частина 1. Природно-техногенні комплекси / О.М. Климчик, А.П. Багмет, Є.М. Данкевич, С.І. Матковська. – Житомир: Житомирський національний агроекологічний університет; Видавець О.О. Євенок, 2016. – 460 с.
  2. Климчик О.М., Багмет А.П., Данкевич Є.М., Матковська С.І. Екологія міських систем. Частина 1. Екологічна безпека / О.М. Климчик, А.П. Багмет, Є.М. Данкевич, С.І. Матковська. – Житомир: Житомирський національний агроекологічний університет; Видавець О.О. Євенок, 2017. – 460 с.
  3. Кучерявий В.П. Урбоекологія: Підручник. – Львів: Світ. – 2001. – 440с.
  4. Солуха Б.В. Міська екологія. / Б.В. Солуха. – К.: КНУБА, 2004. - 338 с.
  5. Сеньків В.М. Техноекологія: Методичні вказівки до проведення практичних робіт / Віктор Сеньків. – Дрогобич: Редакційно-видавничий відділ Дрогобицький державний педагогічний університет ім. Івана Франка. – 2017. – 58 с.
  6. Солуха Б.В., Фукс Г.Б. Міська екологія. Навчальний посібник. – К.: КНУБА. – 2004. – 338с.
  7. Теоретичні й методичні основи архітектурного проектування. Розділ – Основи містобудування. Конспект лекцій для студентів 3 курсу денної форми навчання спеціальності 6.120100 – “Містобудування”, напрям – “Архітектура” / Укл.: Соловйова О.С. – Харків: ХНАМГ. – 2008 – 36 с.
  8. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник / С.М. Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: Новий світ, 2004. – 254 с.
  9. Техноекологія: Навчальний посібник / Л.П. Клименко. – Одеса: «Фонд Екопринт», Сімферополь: Таврія, 2000. – 542 с.
  10. Техноекологія: Навчальний посібник / Ю.Г. Масікевич, Г.І. Гринь, В.Д. Солодкий та ін. – Чернівці: Зелена Буковина, 2006. – 192 с.
  11. Устінова Е.І., Гай А.Є., Маріц О.О. Міське комунальне господарство / Е.І. Устінова, А.Є. Гай, О.О. Маріц – К.: НАУ, 2008. – 116 с.
  12. Авраменко С.Х., Гуляєв В.М., Волошин М.Д. Екологія міських систем та основних виробництв промисловості / С.Х. Авраменко, В.М. Гуляєв, М.Д. Волошин. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2007. - 420 с.
  13. Баженов В.А., Ісаєнко В.М., Саталікін Ю.М. та ін. Інженерна екологія / В.А. Баженов, В.М. Ісаєнко, Ю.М. Саталікін та ін. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2006. – 492 с.
  14. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. - 464 с.
- ### б) додаткова:
15. Бондар О.І. Техноекологія / О.І. Бондар. – Херсон: Олді-Плюс, 2011. – 314 с.



16. Клименко М.О., Залеський І.І. Техноекологія/ М.О. Клименко, І.І. Залеський. – Рівне: НУВГП, 2010. - 298 с.
17. Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Технічні засоби очищення газових викидів / Г.С. Ратушняк, О.Г. Лялюк. – Вінниця: ВНТУ, 2005. – 158 с.
18. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посібник / В.С. Джигирей. – К.: Т-во “Знання”, 2002. – 203с.
19. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Навчальний посібник/ А.П. Войцицький, С.В. Скрипниченко. – Житомир: ЖТДУ, 2007. – 201 с.
20. Промислова екологія: Навчальний посібник / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, А.С. Апостолюк. – К.: Знання, 2005. – 474 с.
21. Муляр О.Д. та ін. Інженерна екологія/ О.Д. Муляр та ін.. – Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2016. – 308 с.
22. Пляцук Л.Д., Васькін Р.А., Шапоров В.П. та ін. Процеси та апарати природоохоронних технологій. У двох томах. Том 1 / Л.Д. Пляцук, Р.А. Васькін, В.П. Шапоров та ін. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – 435 с.
23. Пляцук Л.Д., Васькін Р.А., Шапоров В.П. та ін. Процеси та апарати природоохоронних технологій. У двох томах. Том 2 / Л.Д. Пляцук, Р.А. Васькін, В.П. Шапоров та ін. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – 510 с.
24. Техноекологія: Підручник / А.П. Войцицький, В.П. Дубровський, В.М. Боголюбов / За ред. В.М. Боголюбова. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 533с.
25. Филипчук В.Л., Клименко М.О., Ткачук К.К. та ін. Промислова екологія / В.Л. Филипчук, М.О.Клименко, К.К. Ткачук та ін. – Рівне : НУВГП, 2013. – 495 с.

**в) інформаційні ресурси:**

26. <https://zakon.rada.gov.ua>
27. [http:// www. eco.com.ua](http://www.eco.com.ua)
28. [http:// www. ecolife.org.ua](http://www.ecolife.org.ua)
29. [http:// www. ecolleague.net](http://www.ecoleague.net)
30. <https://www.twirpx.com>

Викладач \_\_\_\_\_  
Підпис

В.М. Сеньків  
Ініціали та прізвище

Схвалено на засіданні кафедри екології та гелографії  
Протокол № 8 від 2 вересня 2021 року

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
Підпис

І.В. Бриндзя  
Ініціали та прізвище