

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Природничо-економічний факультет
Кафедра біології та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біології та екології



Валентина КОЛОДІЙ

26 серпня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРИРОДОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ

для підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти

за освітньо-професійною програмою **Екологія**

спеціальності **Е2 Екологія**

галузь знань **Е2 Природничі науки, математика та статистика**

мова навчання **українська**

2026-2027 навчальний рік

Розробники програми:

І.В. Федорчук, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та екології.

Н.М. Гордій, кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри біології та екології.

Ухвалено на засіданні кафедри біології та екології

Протокол № 11 від 26 серпня 2026 року

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми



Олександр ЛЮБИНСЬКИЙ

1. Метою викладання навчальної дисципліни «Природозберігаючі технології» є формування у майбутніх фахівців теоретичних знань щодо основних типів альтернативних технологій безвідходного виробництва, розвитку екологічно чистих виробництв, методів відновлення техногенних ландшафтів. Дати змогу майбутнім фахівцям приймати зважені та професійні рішення щодо удосконалення екологічної системи як окремого підприємства, так і держави в цілому, в рамках екологічних імперативів завдяки оволодінню знаннями сутності та змісту механізму і специфіки екологізації виробництва, основних принципів та інструментів, екологічної модернізації, механізмів державного та ринкового регулювання процесів екологізації.

2. Обсяг дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма здобуття освіти
Освітня програма	Екологія
Рік навчання	Перший/2026-2027
Семестр вивчення	1
Кількість кредитів ЄКТС	4
Загальний обсяг годин	120
Кількість годин навчальних занять	50
Лекційні заняття	24
Практичні заняття	26
Самостійна та індивідуальна робота	70
Форма підсумкового контролю	залік

3. Статус дисципліни: навчальна дисципліна «Природозберігаючі технології» є обов'язковим освітнім компонентом професійної підготовки.

4. Передумови для вивчення дисципліни.

Навчальна дисципліна «Природозберігаючі технології» базується на знаннях, що були вивчені під час навчання на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти, і тісно пов'язана з такими дисциплінами як, «Управління та поведінка з відходами», «Екологічна стандартизація та інспектування», «Системний аналіз якості навколишнього середовища» та іншими.

5. Програмні компетентності навчання

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності:

- ЗК 02 Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- ЗК 03 Здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- ЗК 04 Здатність розробляти та управляти проєктами;
- ЗК 06 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК 07 Здатність мотивувати людей та рухатись до спільної мети.

Спеціальні (фахові) компетентності:

- СК 01 Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;
- СК 02 Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем;
- СК 03 Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності.
- СК 07 Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог;
- СК 08 Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;
- СК 09 Здатність самостійно розробляти екологічні проєкти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових ідей;
- СК 10 Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину;
- СК 11 Здатність застосовувати сучасні методи та критерії для оцінки наслідків планованої діяльності на природні екосистеми;
- СК 12 Здатність впроваджувати і застосовувати природозберігаючі технології, визначати їх ефективність та відповідність екологічним нормативам.

6. Очікувані результати навчання з дисципліни:

Програмні результати:

- ПРН 01 Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля;
- ПРН 02 Уміти використовувати концептуальні екологічні

закономірності у професійній діяльності;

- ПРН 10 Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища;

- ПРН 13 Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля;

- ПРН 16 Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов;

- ПРН 17 Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології;

- ПРН 21 Уміти здійснювати аналіз впливу планованої діяльності на компоненти довкілля та оцінювати ефективність;

- ПРН 22 Уміти визначати ефективність природозберігаючих технологій, організовувати і здійснювати їх впровадження та оцінку.

6. Засоби діагностики результатів навчання: МКР, презентації результатів виконаних завдань та досліджень, студентські презентації та виступи на наукових заходах тощо, інші види індивідуальних та групових завдань).

8. Програма навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Лекції	Практичні	Самостійна робота
	Години		
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ			
1. Загальний антропогенний вплив технологій на навколишнє середовище	2	2	8
2. Маловідходні та ресурсозберігаючі технології. Основні поняття	2	4	8
3. Роль енергетичних процесів у забрудненні навколишнього середовища	4	4	8
4. Технології запобігання забрудненню атмосферного повітря	4	4	8
5. Технології запобігання забрудненню водних об’єктів	4	4	8
6. Технології запобігання утворенню та накопиченню відходів виробництва	4	4	10
7. «Зелені технології» у промисловості	4	4	10
Підготовка до модульної контрольної роботи			10

Разом:	24	26	70
---------------	-----------	-----------	-----------

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення рівня антропогенного навантаження на природне середовище.	2
2	Дослідження видів забруднення довкілля та їх екологічних наслідків.	2
3	Розрахунок ефективності маловідходних технологій на підприємстві.	2
4	Оцінка ресурсозбереження у виробничих процесах.	2
5	Аналіз впливу енергетичних процесів на довкілля.	2
6	Визначення рівня забруднення атмосферного повітря та методів його очищення.	2
7	Технології очищення стічних вод промислових і побутових підприємств.	2
8	Проектування системи замкненого водопостачання.	2
9	Методи утилізації та переробки твердих побутових відходів.	2
10	Оцінка ефективності логістики утилізації відходів.	2
11	Дослідження можливостей вторинного використання матеріалів.	2
12	Впровадження «зелених» технологій та принципів циркулярної економіки.	2
13	Корпоративна соціальна відповідальність і сталий розвиток.	2
Разом		26

9. Форми поточного та підсумкового контролю.

Під час відпрацювання курсу «Природозберігаючі технології» передбачені наступні *методи контролю*:

- оцінка виконання та оформлення завдань за темами практичних робіт;
- оцінка виконання завдань для самостійної роботи;
- оцінка поточного усного опитування;
- оцінка за письмові модульні контрольні роботи.

10. Критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного та підсумкового контролю і розподіл балів за змістовими модулями:

Поточний контроль і самостійна робота (50 балів)	МКР	Сума
---	------------	-------------

Змістовий модуль 1 (40 балів)	СР	50 балів	100 балів
Поточний контроль	10 балів		
40 балів			

Поточний контроль (40 балів)

Максимальний бал оцінки поточної успішності здобувачів ВО на навчальних заняттях – 12
(https://drive.google.com/file/d/1aD_jeL-jGRbDWAegkQ58tdMxxbqQKufF/view)

Здобувачу ВО, який не виконав поточних завдань, не підготувався до навчальних занять, в журнал обліку роботи академічної групи ставиться 0 балів.

Здобувач ВО, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях за 12-бальною шкалою оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. Поточну заборгованість, пов'язану з невідповідністю або недостатньою підготовленістю до навчальних занять, здобувач ВО повинен ліквідувати. За ліквідацію поточної заборгованості нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Рівні навчальних досягнень	Оцінка в балах	Критерії оцінювання
Поточний (поплати)	1	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні засвоєння окремих термінів, фактів без зв'язку між ними: відповідає на запитання, які потребують відповіді „так” чи „ні”.
	2	Здобувач вищої освіти не достатньо усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності, робить спробу знайти способи дій, розповісти суть заданого, проте відповідає лише за допомогою викладача на рівні „так” чи „ні”; може самостійно знайти в підручнику відповідь.
	3	Здобувач вищої освіти намагається аналізувати на основі елементарних знань і навичок; виявляє окремі закономірності; робить спроби виконання завдань репродуктивного характеру; за допомогою викладача виконує прості завдання за готовим алгоритмом.

й н и й)		
С е р е д н і й (р е п р о д у к т и в н и й)	4	Здобувач вищої освіти володіє початковими знаннями, здатний виконати завдання за зразком; орієнтується в термінах, поняттях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі.
	5	Здобувач вищої освіти розуміє суть навчальної дисципліни, може дати визначення понять, категорій (однак з окремими помилками); вміє працювати з підручником, самостійно опрацювати частину навчального матеріалу; виконує прості завдання за алгоритмом, але окремі висновки є нелогічними та непослідовними.
	6	Здобувач вищої освіти розуміє основні положення навчального матеріалу, може поверхнево аналізувати факти, явища, робить певні висновки; відповідь може бути правильною, проте недостатньо осмисленою; самостійно відтворює більшу частину матеріалу; вміє застосовувати знання під час виконання практичних завдань за алгоритмом, послуговуватися додатковими джерелами.
До ста тні й (ал гор ит міч но діє ви й)	7	Здобувач вищої освіти правильно і логічно відтворює навчальний матеріал, оперує базовими поняттями, встановлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє наводити приклади на підтвердження певних думок, застосовувати теоретичні знання у стандартних ситуаціях; самостійно користуватися додатковими джерелами; правильно використовувати термінологію; складати таблиці, схеми.
	8	Знання здобувача досить повні, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; вміє аналізувати, робити висновки; відповідь повна, логічна, обґрунтована, однак з окремими неточностями; вміє самостійно працювати, може підготувати реферат і обґрунтувати його положення.
	9	Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим матеріалом, застосовує знання у дещо змінених ситуаціях, вміє аналізувати і систематизувати інформацію, робить аналітичні висновки, використовує загальновідомі докази у власній аргументації; чітко тлумачить предметні поняття, категорії; може самостійно опрацювати матеріал, виконує прості творчі завдання; має сформовані типові навички.
В и с о к и й (т в о р ч о - п р о	10	Здобувач вищої освіти володіє глибокими і міцними знаннями та використовує їх у нестандартних ситуаціях; може визначати особливості процесів, фактів, явищ; робить аргументовані висновки; практично оцінює сучасні здобутки методики навчання біології; самостійно визначає мету власної діяльності; виконує творчі завдання; може сприймати іншу позицію як альтернативну; використовує знання, аналізуючи різні явища, процеси.
	11	Здобувач вищої освіти володіє узагальненими знаннями з навчальної дисципліни, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє знаходити джерела інформації та аналізувати їх, ставити і розв'язувати проблеми, застосовувати вивчений матеріал для власних аргументованих суджень у практичній діяльності (диспути, круглі столи тощо); спроможний за допомогою викладача підготувати виступ на студентську наукову конференцію; самостійно вивчити матеріал; визначити програму своєї діяльності.
	12	Здобувач вищої освіти має системні, дієві знання, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; використовує широкий арсенал засобів для обґрунтування та доведення своєї думки; розв'язує складні проблемні ситуації та завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; уміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію; займається науково-дослідною роботою; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої здібності й схильності; використовує різноманітні джерела

ф е с і й н и й)		інформації; моделює ситуації в нестандартних умовах.
---	--	--

Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають лекційні та практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

«Положення про організацію освітнього процесу в КПНУ імені Івана Огієнка»

(<https://drive.google.com/file/d/1ZbMN35h-7ZSJBBOVvL2bTCaLtRbcQA86/view>).

Контроль за самостійною роботою (10 балів)

Перевірку питань й завдань самостійної роботи, які здобувачі ВО готують на практичні заняття, здійснює викладач, який їх проводить. Їх оцінювання є складником загальної оцінки, що виставляється студенту на практичному занятті.

Контроль за іншими видами самостійної роботи здійснює лектор на консультаціях.

До того ж, самостійна робота передбачає опрацювання матеріалу лекційних занять, попередню підготовку до практичних занять; виконання завдань і вправ в позааудиторний час; підготовку до обговорення окремих теоретико-практичних тем; самостійне вивчення окремих теоретичних тем курсу; підготовка до написання модульної контрольної роботи; відвідування консультацій (згідно з графіком консультацій кафедри).

Здобувачі ВО, які за виконання завдань СР отримали рейтинговий бал менший 60% від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися на звіт за виконання СР на консультації, або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. (<https://integrity.kpnu.edu.ua>)

Неформальна освіта. Визнання КПНУ ім. І. Огієнка результатів навчання, здобутих шляхом формальної або інформальної освіти регламентовано «Порядок визнання в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти (нова редакція)». (<https://drive.google.com/file/d/19GCSM3y-K496gs8RQJp0mO9FjUJumB4T/view>).

Зокрема, якщо здобувач вищої освіти надає сертифікати у вебінарах, семінарах, майстер-класах, тренінгах тематика яких відповідає запропонованій тематиці освітнього компонента (тематика та покликання на ці ресурси наводиться в рекомендованих джерелах інформації).

У випадку, якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній та інформальній освіті, зарахування результатів навчання здійснюється згідно Порядку визнання результатів навчання здобувачів вищої освіти, отриманих шляхом здобуття неформальної/інформальної освіти в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, зокрема, якщо їх тематика відповідає змісту навчальної дисципліни (окремій темі або змістовому модулю).

В неформальній освіті:

- закінчення професійних курсів, семінарів або тренінгів, тематика яких відповідає змісту навчальної дисципліни (окремій темі або змістовому модулю);
- підготовка конкурсної наукової роботи;
- призове місце на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт;
- призове місце на Всеукраїнській студентській олімпіаді;

В інформальній освіті:

- наявність наукової публікації;
- волонтерська діяльність.

СР 10 балів	Критерії	Бал
	Здобувач вищої освіти розуміє суть навчальної дисципліни, може дати визначення понять, категорій (однак з окремими помилками); вміє працювати з підручником, самостійно опрацьовувати частину навчального матеріалу; виконує прості завдання за алгоритмом, але окремі висновки є нелогічними та непослідовними.	6
	Знання здобувача досить повні, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; вміє аналізувати, робити висновки; відповідь повна, логічна, обґрунтована, однак з окремими неточностями; вміє самостійно працювати, може підготувати реферат і обґрунтувати його положення.	7 – 8
	Здобувач вищої освіти має системні, дієві знання, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; використовує широкий арсенал засобів для обґрунтування та доведення своєї думки; розв'язує складні проблемні ситуації та завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; уміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію; займається науково-дослідною роботою; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої здібності й схильності; використовує різноманітні джерела інформації; моделює ситуації в нестандартних умовах.	9 – 10

Модульна контрольна робота (50 балів)

Модульна контрольна робота виконується у письмовій формі. До її написання допускаються всі здобувачі ВО. Позитивну оцінку за МКР не рекомендується покращувати. Невиконання МКР оцінюється 0 балів.

Здобувачі ВО, які за результатами виконання МКР отримали рейтинговий бал менший 60% від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися для її виконання або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

МКР 50 балів	Критерії	Бал
	Здобувач вищої освіти розуміє суть навчальної дисципліни, може дати визначення понять, категорій (однак з окремими помилками); вміє працювати з підручником, самостійно опрацьовувати частину навчального матеріалу; виконує прості завдання за алгоритмом, але окремі висновки є нелогічними та непослідовними.	30– 36
	Знання здобувача досить повні, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; вміє аналізувати, робити висновки; відповідь повна, логічна, обґрунтована, однак з окремими неточностями; вміє самостійно працювати, може підготувати реферат і обґрунтувати його положення.	37 – 43
	Здобувач вищої освіти має системні, дієві знання, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; використовує широкий арсенал засобів для обґрунтування та доведення своєї думки; розв'язує складні проблемні ситуації та завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; уміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію; займається науково-дослідною роботою; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої здібності й схильності; використовує різноманітні джерела інформації; моделює ситуації в нестандартних умовах.	44 – 50

Здобувачам ВО, які отримали незадовільну оцінку, дозволяється ліквідувати академічну заборгованість після належної підготовки. Ліквідація академічної заборгованості за результатами семестрового контролю дозволяється до початку наступного семестру в час, визначений графіком ліквідації академічної заборгованості, та допускається не більше двох разів з навчальної дисципліни: один раз викладачеві, другий – комісії, яка створюється за розпорядженням декана факультету.

Якщо здобувач ВО ліквідує академічну заборгованість на засіданні комісії, яка створюється за розпорядженням декана факультету, його відповідь оцінюється за 100-бальною шкалою без урахування результатів поточної успішності.

Підсумковий рейтинг з кредитного модуля (дисципліни) - 100 балів

Підсумковий рейтинг з кредитного модуля – це сума балів за поточний та модульний контроль, які студент отримує за час вивчення всієї дисципліни.

Таблиця відповідності шкал оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти

Рейтингова оцінка з навчальної дисципліни	Оцінка за шкалою ECTS	Національна залікова оцінка
90-100	A (відмінно)	зараховано
82-89	B (добре)	
75-81	C (добре)	
67-74	D (задовільно)	
60-66	E (достатньо)	
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)	не зараховано
34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)	

Перескладання рейтингових оцінок (від 60 і більше балів) з метою їх підвищення дозволяється лише у виняткових випадках за погодженням з деканом факультету та з дозволу ректора університету.

Рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок здобувача на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється після проведення цих занять та ліквідації поточної заборгованості, пов'язаної з пропусками занять, непідготовленістю або недостатньою підготовленістю до них.

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна.

Для методичного забезпечення курсу «Природозберігаючі технології» використовується наступна навчально-методична література та обладнання:

- електронний конспект лекцій;
- ілюстративний матеріал (схеми, таблиці, роздатковий матеріал);
- ноутбук, мультимедійний проектор;
- дистанційна платформа Moodle.

12. Рекомендована література

Основна

1. Основні засади впровадження моделі «зеленої» економіки в Україні: навч. посіб. / Т.П. Галушкіна, Л.А. Мусіна, В.Г. Потапенко та ін.; за наук. ред. Т.П. Галушкіної. – К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 154 с.
2. Природоохоронні технології. Ч.1. Захист атмосфери: навчальний посібник / Северин Л.І., Петрук В.Г., Безвозюк І.І., Васильківський І.В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 388 с.
3. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.2 : Методи очищення стічних вод / [Петрук В.Г., Северин Л.І., Васильківський І.В., Безвозюк І.І.] - Вінниця: ВНТУ, 2014. - 258с.

4. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Безвозюк І. І., Петрук Р. В., Турчик П. М. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.3: Методи переробки осадов стічних вод – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 324 с.
5. Федорчук І.В. Гідрологія: конспект лекцій. Навчальний посібник [Електронне видання]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2023. - 88 с.

Допоміжна

1. Гомеля М. Д., Шаблій Т. О., Радовенчик Я.В. Фізико-хімічні основи процесів очищення води: підручник. – К.: Кондор-Видавництво, 2019. – 256 с.
2. Горова А.В., Лисицька С.М., Павличенко А.В., Скворцова Т.В. Біотехнології в екології: навчальний посібник. Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2012. 184 с.
3. Зацеркляний М.М. Процеси захисту навколишнього середовища: підруч. / М.М. Зацеркляний, Т.Б. Столевич, О.М. Зацеркляний. – К.: Фенікс, 2017. 454 с.
4. Левандовський Л.В. Природоохоронні технології та обладнання: підруч. / Л.В. Левандовський, Н.О. Бублієнко, О.І. Семенова. – К.: НУХТ, 2013. – 243 с.
5. Трохимчук І., Плюта Н., Логвіненко І. Біотехнологія з основами екології: навчальний посібник. КОНДОР, 2019. 304 с.

13. Рекомендовані джерела інформації

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/>
2. Prometheus. Онлайн-курс: Стала та відновлювальна енергетика. Основи. URL: <https://prometheus.org.ua/prometheus-free/renewable-energy-basics>.
3. EdEra. Зелене світло для Землі: онлайн курс про відновлювальну енергетику. URL: <https://study.ed-era.com/uk/courses/course/426>
4. Природозберігаючі та безвідходні технології. URL: <https://i.k.cx.ua/articles/prirodozberigajuchi-ta-bezvidhodni-tehnologii.html>
5. Безкоштовний онлайн-курс DIRET: Технології використання відновлювальних джерел енергії. URL: <https://dieret.rea.org.ua/uk/>