

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра екології та ботаніки

ПРОЕКТ

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 18. Техноекологія та основи управління відходами
(обов'язковий)

Спеціальність	101 Екологія
Освітня програма	Екологія
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)



Розробник:  Ярошук Р.А., к.с.-г.н., доцент кафедри екології та ботаніки
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри екології та ботаніки (назва кафедри)	протокол №6 від 17.12.2025 року		
	Завідувач кафедри	 (підпис)	Інна ЗУБЦОВА (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

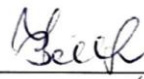

(підпис)

Ганна КЛИМЕНКО
(ПІБ)

Декан факультету,
де реалізується освітня
програма


(підпис)

Сергій ГОРБАСЬ

Рецензія на робочу програму (додається) надана:  Вікторія СКЛЯР
(підпис) (ПІБ)
 Інна Зубцова
(підпис) (ПІБ)

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ				
1.	Назва ОК	Техноекологія та основи управління відходами		
2.	Факультет/кафедра	Факультет агротехнологій та природокористування / Кафедра екології та ботаніки		
3.	Статус ОК	Обов'язковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	ОП – Екологія Спеціальність – 101 «Екологія»		
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)			
6.	Семестр та тривалість вивчення	Дисципліна викладається протягом VI семестру (денна) та IV курсу (заочна)		
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів (150 годин) – денна, 5 кредитів (150 годин) – заочна		
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)		Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	
		Лабораторні		
		VI семестр (денна)	34	
IV семестр (заочна)	10	10		130
9.	Мова навчання	українська		
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Ярошук Роман Анатолійович		
10.1	Контактна інформація	К.с.-г.н., доцент кафедри екології та ботаніки Ел. адреса: r.yaroshchuk@snau.edu.ua		
11.	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення дисципліни дає змогу здобувачам отримати відповідні знання про основні промислові галузі, які складають основу промислового забруднення технологічної і природної сфер, є найбільш небезпечними для живих організмів, про основні техногенні сполуки, їх класифікацію. «Техноекологія» розглядає особливості функціонування системи «виробництво – навколишнє середовище» у контексті оптимізації промисловості для зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище (НПС, природу) та середовище, в якому живе і працює людина (соціальне середовище та техногенне середовище).		
12.	Мета освітнього компонента	Формування та закріплення знань та вмінь стосовно структури національного господарства та впливу його окремих галузей на навколишнє природне середовище.		
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базуються на вивченні таких дисциплін як: Моніторинг навколишнього середовища, Управління та поводження з відходами. 2. Освітній компонент є основою для: Проблеми агроєкології, Екологічне планування та екологічні проекти.		
14.	Політика академічної доброчесності	У процесі вивчення дисципліни «Техноекологія та основи управління відходами», студенти мають дотримуватися правил академічної доброчесності, визначених « Положення про організацію освітнього процесу в Сумському національному аграрному університеті (https://drive.google.com/file/d/1ofT_6fsnXR8bLHr0cRpx7rClOTjB2FzW/view) та «Кодексом академічної етики Сумського національного аграрного університету (https://drive.google.com/file/d/1aT-o1TmzZSEnW9NyaCF98_HgSCcrhARn/view)». При виконанні практичних робіт, написанні модульних, та екзаменаційних робіт студент обов'язково має дотримуватись правил академічної доброчесності. При виявленні фактів списування або академічної не доброчесності робота виконана студентом не зараховується.		
15.	Ключові слова	охорона атмосферного повітря, охорона водних ресурсів, охорона надр, охорона земель, охорона лісів		

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен....»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)					Як оцінюється РНД
	ПРН09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.	ПРН11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.	ПРН12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимізацію управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.	ПРН20 Уміти формувати запити та визначати дії, що забезпечують виконання норм і вимог екологічного законодавства.	ПРН30. Уміти переносити систему теоретичних агроекологічних знань у сферу практичної діяльності із охорони біорізноманіття та довкілля під час ведення сільського господарства.	
ДРН 1. Знати класифікацію техногенних факторів та вміти здійснювати рейтингове оцінювання забруднювальних речовин	+					Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 2. Знати відновні, альтернативні, нетрадиційні джерела енергії, їхні провідні характеристики та особливості використання		+				Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 3. Знати підходи та засоби охорони геосфер (довкілля) від техногенного забруднення.			+			Доповідь з презентацією, підсумковий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено.

						Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Захист практичних робіт. Аналіз фахових текстів чи даних. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 4. Використовувати ресурси Інтернету, програмні засоби та ГІС-технології для збору та аналізу інформації щодо непередбачуваних екологічних проблем та пошуку шляхів їх вирішення.				+		Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Захист практичних робіт. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 5. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництва на навколишнє середовище і визначати допустимі і оптимальні межі впливу.					+	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Самос- тійна робота	Реком ендов ана літера тура ¹
	Аудиторна робота				
	Лк	П.3 / Семін. 3	Лаб. з.		
Осінній семестр. Модуль 1.					
Тема 1. Загальні положення і завдання вивчення дисципліни «Техноекологія». 1. Вступ. 2. Техноекологія: предмет і завдання 3. Характеристика техногенезу. 4. Техногенез та його вплив на геосистеми.	2/2			5/15	1, 9, 11, 13, 14,15
Тема 2. Техногенне забруднення атмосфери. Біологічні відповіді (реакції) організму, на забруднення атмосфери. 1. Склад, кількість та небезпека аерополітантів. Найпоширеніші забруднювачі атмосфери. 2. Санітарно-гігієнічні показники забруднення атмосфери. Концепція нормування граничних показників. 3. Критерії шкідливості, за якими встановлюють гранично-допустимі концентрації (ГДК).	4	4/2		5/10	1,2,15
Тема 3. Техногенне забруднення гідросфери 1. Типи водних ресурсів на Землі. Характеристика поверхневих і підземних вод. 2. Формування якості природних вод. Органолептичні, гідрофізичні, гідрохімічні, гідробіологічні, бактеріологічні та біологічні показники якості води. 3. Технологічні показники якості води. Трофічність, сапробність, біоіндикація сапробності.	4/2	4/2		10/10	1,2,15
Тема 4. Комплексне оцінювання забрудненості поверхневих вод. 1. Індекси забруднення води, їх розрахунок. 2. Система екологічної класифікації поверхневих вод України. Екологічний стан головних водних басейнів України. Екологічні нормативи якості води: основні та тимчасові. 3. Характеристика забрудненості та класифікація стічних вод. Норми водоспоживання та норми водовідведення.	2	4		10/10	15,10, 29, 30
Тема 5. Техногенне забруднення літосфери 1. Склад літосфери. Вплив діяльності людини на ерозію ґрунтів. Головні джерела забруднення ґрунтів. 2. Нормування забруднювальних речовин у ґрунтах Гігієнічні показники стану ґрунтів. Санітарне число. 3. Радіоактивне забруднення ґрунтів та забруднення важкими металами. 4. Деградація ґрунтів. Категорії земель. Рекультивация земель.	4/2	4/2		10/10	16, 29, 1, 12, 13,14, 15, 29, 30
Всього за модуль 1	16/6	16/6		40/55	
Осінній семестр. Модуль 2.					
Тема 6. Техносфера та агропромисловий комплекс.	4/2	4/2		8/15	16,17,

Переробна промисловість в агропромисловому комплексі 1. Загальне поняття хвильового забруднення довкілля. Джерела хвильового забруднення довкілля. 2. Вібрація. Акустичні впливи на людину. 3. Шум, його характеристика. Техногенні джерела шуму. 4. Інфразвук. Джерела інфразвукових емісій природного та техногенного походження. Вплив інфразвуку на стан людини. 5. Техногенні джерела електромагнітних емісій.					19
Тема 7. Основні складові сучасної екологічної кризи та шляхи виходу 1. Кислотні опади. Техногенні оксиди сірки та азоту в атмосфері. 2. Порушення озонового шару. Парниковий ефект. Парникові гази. 3. Концепція сталого розвитку, уявлення про сталий розвиток у розумінні “sustainable development”. 4. Ідея ноосфери. Ноосфера як вищий етап розвитку біосфери, результат сумісної еволюції природи і суспільства.	4	4		4/15	16,17, 19, 26, 27, 28
Тема 8. Загальні відомості про відходи. Основні принципи циркулярної економіки. 1. Економіка замкненого циклу або циркулярна економіка 2. Ієрархія управління відходами 3. Принцип «Забруднювач платить» Принципи, які слід враховувати при плануванні системи управління відходами та будівництва відповідної інфраструктури	4	4		10/15	1,2,3
Тема 9. Законодавство України у сфері управління відходами 1. Систематизований перелік законодавства України щодо врегулювання правових відносин у сфері управління відходами 2. Маршрутна карта управління побутовими відходами 3. Горизонтальні рамки права ЄС щодо відходів Запланована законодавча база у сфері управління відходами	2	2		10/15	1,2,3
Тема 10. Економічні й фінансові інструменти управління промисловими й твердими побутовими відходами 1. Методи визначення еколого-економічного збитку навколишньому природному середовищу, шляхи його запобігання, компенсації й ліквідації 2. Пріоритетні напрямки розвитку використання на Україні вторинних ресурсів Оцінка еколого-економічного збитку навколишньому середовищу від накопичувачів промислових відходів	4/2	4/2		10/15	2,3,4,6
Всього за модуль 2	18/4	18/6		42/75	
Всього за осінній семестр	34/10	34/10		82/130	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Знати класифікацію техногенних факторів та вміти здійснювати рейтингове оцінювання забруднювальних речовин	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	12/4	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	12/26
ДРН 2. Знати відновні, альтернативні, нетрадиційні джерела енергії, їхні провідні характеристики та особливості використання	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	14/4	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	12/26
ДРН 3. Знати підходи та засоби охорони геосфер (довкілля) від техногенного забруднення.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	14/4	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	18/26
ДРН 4. Використовувати ресурси Інтернету, програмні засоби та ГІС-технології для збору та аналізу інформації щодо непередбачуваних екологічних проблем та пошуку шляхів їх вирішення.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	14/4	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	20/26
ДРН 5. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище і визначати допустимі і оптимальні межі впливу.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій	14/4	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	20/26
Всього годин		68/20		82/130

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Частка у загальній оцінці	Дата складання
VI семестр			
Модуль 1			
1.	Сумарна кількість балів за виконані та захищені лабораторно-практичні роботи	30 балів / 30%	протягом 6 семестру, 2-8 тиждень
2.	Контрольне модульне оцінювання: тест, індивідуальне завдання, письмова контрольна робота (за вибором викладача)	20 балів / 20%	6 семестр, 8 тиждень
Модуль 2			
3.	Сумарна кількість балів за виконані та захищені лабораторно-практичні роботи	30 балів / 30%	протягом 6 семестру, 8-15 тиждень
4.	Контрольне модульне оцінювання: тест, індивідуальне завдання, письмова контрольна робота (за вибором викладача)	20 балів / 20%	6 семестр, 15 тиждень

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	<i><12 балів</i>	<i>12-19 балів</i>	<i>20-24 балів</i>	<i>25-30 балів</i>
Модуль 1. Загальні положення щодо вивчення дисципліни «Техноекологія», техногенний вплив на навколишнє середовище (теми 1-4)	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
	<i><12 балів</i>	<i>12-15 балів</i>	<i>15-18 балів</i>	<i>18-20 балів</i>
Контрольне модульне оцінювання: тест, індивідуальне завдання, письмова контрольна робота (за вибором викладача)	Вимоги щодо поставлених завдань не виконано	Більшість вимог до поставлених завдань виконано, але окремі питання розкриті неповністю, студент володіє матеріалом не повною мірою	Виконано усі вимоги до поставлених завдань, продемонстровано вільне володіння матеріалом	Виконано усі вимоги до поставлених завдань, продемонстровано високу обізнаність у закріпленій за здобувачем темі, здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
	<i><12 балів</i>	<i>12-19 балів</i>	<i>20-24 балів</i>	<i>25-30 балів</i>
Модуль 2. Прикладна техноекологія. Стратегія і тактика збереження життя на землі (теми 5-10)	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності

	<i><12 балів</i>	<i>12-15 балів</i>	<i>15-18 балів</i>	<i>18-20 балів</i>
Контрольне модульне оцінювання: тест, індивідуальне завдання, письмова контрольна робота (за вибором викладача)	Вимоги щодо поставлених завдань не виконано	Більшість вимог до поставлених завдань виконано, але окремі питання розкриті неповністю, студент володіє матеріалом не повною мірою	Виконано усі вимоги до поставлених завдань, продемонстровано вільне володіння матеріалом	Виконано усі вимоги до поставлених завдань, продемонстровано високу обізнаність у закріпленій за здобувачем темі, здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності

5.2. Формативне оцінювання:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Усні відповіді на окремі питання під час проведення лекцій та практичних робіт	Протягом всього семестру
3	Аналіз текстів за темами курсу опрацьованих студентом самостійно	Протягом всього семестру
4	Захист практичних робіт	Після здачі роботи
5	Усний зворотній зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами.	Протягом всього семестру

5.3. Розподіл балів, що отримують здобувачі під час вивчення ОК

Модуль 1 0-50				Модуль 2 0-50				Разом за модулі	Сума
T1 10	T2 10	T3 15	T4 15	T5-6 15	T7-8 15	T9 10	T10 10	100	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За 100-Бальною шкалою	Оцінка ECTS	За національною шкалою	Визначення*
90-100	A	відмінно	відмінно – відмінне виконання з невеликою кількістю неточностей
82-89	B	добре	дуже добре – вище середнього рівня з кількома несуттєвими помилками
75-81	C		добре – в цілому правильно виконана робота з незначною кількістю помилок
69-74	D	задовільно	задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків
60-68	E		достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії
42-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незадовільно – потрібно працювати перед тим, як отримати позитивну оцінку
0-41	F	незадовільно з обов'язковим повторним курсом	незадовільно – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням курсу

* При формі підсумкового контролю «залік» - 0-59 – не зараховано, 60-100 – зараховано

ПЕРЕЗАРАХУВАННЯ ТА ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ:

перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Техноекоекологія та основи управління відходами» або окремого її елемента відбувається відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в Сумському національному аграрному університеті (https://drive.google.com/file/d/1ofT_6fsnrxr8bLHr0cRpx7rCloTjB2FzW/view) та «Положення про порядок визнання результатів, здобутих шляхом неформальної та /або інформальної освіти» (<https://drive.google.com/file/d/1cUvzkDYn9cbJEaZKQvU5sOtxyBvB3ZTR/view>)

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Методичне забезпечення

Ярошук Р.А., Ярошук С.В., Клименко Г.О. Техноекологія та основи управління відходами. Конспект лекцій для здобувачів спеціальності Екологія першого бакалаврського рівня освіти – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2025. – 93 с.

Ярошук Р.А., Ярошук С.В. Техноекологія та основи управління відходами. Методичні вказівки до практичних робіт для здобувачів спеціальності Екологія першого бакалаврського рівня освіти – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2025. – 44 с.

Ярошук Р.А., Ярошук С.В. Техноекологія та основи управління відходами. Методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів спеціальності Екологія першого бакалаврського рівня освіти – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2025. – 69 с.

Основні джерела

1. Станкевич С. В. Техноекологія: навч. посіб. / С. В. Станкевич, Л.В. Головань; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2020. – 338 с.

2. Станкевич С.В. Техноекологія: термінологічний словник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія» / С.В. Станкевич, Л.В. Головань, Є.М. Білецький, В.О. Меленті. – Харків: ХНАУ, 2020. – 74 с.

3. **Ярошук Р.А.,** Захарченко Е.А., Коваленко І.М., Ярошук С.І., Клименко Г.О. Структурноагрегатний склад ґрунту під різними сидератами у міжряддях *Ginkgo biloba*. Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія», 2020. Вип. 4(42). С. 23-32. DOI: <https://doi.org/10.32845/agrobio.2020.4.4>, <https://pdfs.semanticscholar.org/5e7b/31b6653ef57ba037a70ddac96cb978718d86.pdf>

4. Ярошук, С. В., **Ярошук, Р. А.,** Лавний, В. В., Капінос, Н. О., Медвідь, В. Ю. (2025). Стратегічна екологічна оцінка як інструмент збереження зелених насаджень у громадах Лівобережного Лісостепу України. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology*, 60(2), 108–121. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2025.2.12>;

5. Клименко, Г. О., Коваленко, І. М., **Ярошук, Р. А.,** Богуш, А. М. (2025). Екологічна оцінка впливу полігону твердих побутових відходів у с. Великий Бобрик на стан ґрунтів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія, 61(3), 92-102. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2025.3.11>

6. **Ярошук Р.,** Лавний В.В., Ярошук С.В. (2025). Міжнародний досвід ренатуралізації дегазованих територій лісівничими методами. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 28, 112-126. <https://doi.org/10.15421/412509>

7. Melnykovych, M., Nijnik, M., Soshenskyi, O., Zibtsev, S., Lobchenko, G., Sarkki, S., Voloshyna, N., Soloviy, I., Kravets, P., Khan, Y., **Yaroshchuk, R.,** Keeton, W. S., Rosset, C., Pauli, B., Garcia, C. A., & Waeber, P. O. (2025). Pathways for Ukraine's post-war nature recovery: Focus on forest socio-ecological systems. *Ambio*. <https://doi.org/10.1007/s13280-025-02263-0>

Інші джерела

8. Удод В.М Техноекологія / В.М. Удод, В.В. Трофімович, О.С. Волошкіна. – Київ: КНУБА, 2007. – 192 с.

9. Гродзінський Д. М. Основи хімічної взаємодії рослин / Д. М. Гродзінський. – К.: Наук. думка, 1973. – 206 с.

10. Скляр В. Г. Екологічні зв'язки природного поновлення клена гостролистого в умовах Новгород-Сіверського Полісся / В. Г. Скляр // Питання біоіндикації та екології. – 2014. – Вип. 19, № 1. – С. 13–29.

11. Скляр В. Г. Природне поновлення провідних лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся: реалізовані екологічні ніші та їхня динаміка // Укр. ботан. журн. – 2014. – Т. 71, № 1. – С. 8–16.

12. Скляр В. Г. Стан популяційних параметрів дрібного підросту сосни звичайної в Поліській частині Сумської області на фоні впливу провідних абіотичних чинників // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки. Серія «Біологічні науки» – 2013. – № 14 (263). – С. 24–29.

13. Bondarieva L.M., Kyrylchuk K.S., Skliar V.H., Tikhonova O.M., Zhatova H.O., Bashtovyi M.G. Population dynamics of the typical meadow species in the conditions of pasture digression in flooded meadows. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9 (2). С. 204–211.

14. Skliar Iu., Skliar V., Klymenko A., Sherstiuk M., Zubtsova I. Growth signs of *Nymphaea candida* in various ecological and cenotic conditions of Desna Basin (Ukraine). *Agro Life Scientific Journal*. 2020. Vol.9, №1. 316-323.

15. Skliar V., He Songtao, Zhou Junguo The problem of soil salinization and the role of genetic engineering in increasing the salt tolerance of plants // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича (24- 25 травня 2019 р.). – Суми, 2019. – С. 13.

16. He Songtao, Skliar V.G., Zhou Junguo, Xinxiang. Effects of salt stress on the resistance of vegetable cytoplasmic membrane // Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (25 - 26 квітня 2020 р.). – Суми, 2020. – С. 44-45.

17. Allan, B. M., Nimmo, D. G., Ierodiasconou, D., VanDerWal, J., Koh, L. P., and Ritchie, E. G.. 2018. Futurecasting ecological research: the rise of technoecology. *Ecosphere* 9(5):e02163. 10.1002/ecs2.2163.

18. Wolff, S, Fries, M, Lienkamp, M. Technoecological analysis of energy carriers for long-haul transportation. *J Ind Ecol*. 2020; 24: 165– 177. <https://doi.org/10.1111/jiec.12937>.

19. SB, B., Rahayu, S. S., Suhartono, E., & Hidayat, W. K. (2019). The application of techno ecology of water system as an effort to fulfill water needs of agricultural irrigation for the community of water use farmers association (cases in Indonesia). *Sainstek*, 4(1), 178-182.

20. Bakshi, BR, Ziv, G and Lepech, MD (2015) Techno-Ecological Synergy: A Framework for Sustainable Engineering. *Environmental Science and Technology Letters*, 49 (3). 1752 -1760. <https://doi.org/10.1021/es504144z>

21. Kovalenko, I., Klymenko, H., Kovalenko, N., Yaroshchuk, R., Tykhonova, O., Yaroshchuk, S., & Zubko, S. (2025). Peculiarities of the formation of phytocenotic ranges of vegetatively propagated herbs and shrubs in forest plant groups of the Ukrainian Polissia. *Biosystems Diversity*, 33(1), e2516. <https://doi.org/10.15421/012516> (Scopus and Web of Science)

22. Roman YAROSHCHUK, Mikola LISOVYI, Mikola GUZ and Ihor KOVALENKO 2019. FEATURES OF THE IN VITRO PROPAGATION OF *Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO. *AgroLife Scientific Journal*. 8, 2 (Dec. 2019). ISSN 22855718 , <https://agrolifejournal.usamv.ro/index.php/agrolife/article/view/703> (Scopus and Web of Science)

23. Kovalenko, I. M., Klymenko G. O., Yaroshchuk R. A., Fedorchuk M. I., & Lykholat, O. A. (2018). Optimization of Ginkgo biloba cultivation technology in open soil conditions. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 9(4), 535-539. <https://doi.org/10.15421/021880> (Web of Science)

24. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. – 424 с.

25. Скляр В.Г. Екологічна фізіологія рослин / В.Г. Скляр. – Суми: університетська книга, 2015 . – 272 с.

26. Макрушин М. М. Фізіологія рослин / Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. – Вінниця : Нова Книга, 2006. – 416 с.

27. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин / М. М. Мусієнко. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.

28. Скляр В.Г., Тихонова О.М. Екологічна фізіологія рослин. Методичні вказівки для проведення лабораторно-практичних робіт, для студентів спеціальності 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання. ОС «Бакалавр». – Суми: СНАУ, 2016. – 44 с.

29. Скляр В.Г. Екологічна фізіологія рослин. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи, для студентів 2 курсу спеціальності 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання. ОС «Бакалавр». – Суми: СНАУ, 2016. – 53 с.

30. Злобін, В.Г. Скляр, Л.М. Бондарева, О.М. Тихонова. Тлумачний словник основних понять і термінів з курсу «Фізіологія рослин» - методичний посібник. Суми, 2007. - 16 с.

31. Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Бондарева Л.М. Фізіологія життєдіяльності рослин. – Суми, 2009. – 84 с.

32. Техноекологія: метод. вказівки для студентів напряму підготовки 6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" / уклад.: М.М. Орфанова. – Івано Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. – 15 с.

Інформаційні ресурси

33. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Наказ від 13 квітня 2022 р. № 175 "Про затвердження Методики розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди". Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 16 квітня 2022 р. за № 433/37769 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0433-22#Text>

34. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Офіційний вебсайт*. URL: <https://mepr.gov.ua/> (дата звернення: 03.07.2025).

35. Кабінет Міністрів України. (2020). *Про затвердження Порядку проведення стратегічної екологічної оцінки: Постанова Кабінету Міністрів України від 16.12.2020 № 614*. Офіційний вісник України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/614-2020-п#Text>

36. WWF-Україна. (2022, 27 квітня). *Сім нагальних кроків для захисту довкілля в умовах війни та успішної євроінтеграції*. WWF-Україна. Отримано з <https://www.wwf.mg/?6491816/seven-steps>

РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)
ОК 18. Техноекологія та основи управління відходами

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

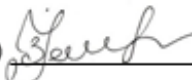
Член проєктної групи ОП «Екологія»


(підпис)

Вікторія СКЛЯР
(ПІП)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Рецензент (викладач кафедри екології та ботаніки)


(підпис)

Інна ЗУБЦОВА