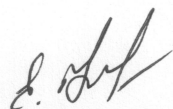


Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра екології та ботаніки

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ОК20 Моніторинг навколишнього середовища
(обов'язковий)

Спеціальність	Е2 Екологія
Освітня програма	Екологія
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)

Розробник:



(підпис)

К. С. Кирильчук, к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки

(прізвище, ініціали)

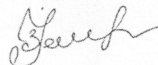
(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто та схвалено
на затверджено на
засіданні кафедри
екології та ботаніки

(назва кафедри)

протокол від 12.05.2026 р. № 12

Завідувач
кафедри



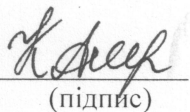
(підпис)

Інна ЗУБЦОВА

(прізвище, ініціали)

Погоджено:

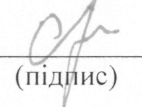
Гарант освітньої програми


(підпис)

Ганна КЛИМЕНКО

(Ім'я, прізвище)

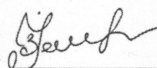
Декан факультету, де реалізується освітня програма


(підпис)

Сергій ГОРБАСЬ

(Ім'я, прізвище)

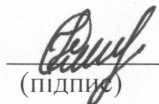
Рецензія на робочу програму надана



(підпис)

Інна Зубцова

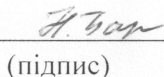
(ПІБ)


(підпис)

Юрій Гуля

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)

Горіє Горалік

(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 30.06 2026 р.

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	Моніторинг навколишнього середовища			
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 – Е2 Екологія			
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)	-			
6.	Семестр та тривалість вивчення	Дисципліна викладається протягом 3 року навчання; 5 семестр - денна форма, та протягом 3 року навчання - заочна форма.			
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0 кредитів (150 годин) – денна і заочна форми навчання			
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	
	5 семестр (денна форма)	30	-	44	76
9.	Мова навчання	українська			
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Кирильчук Катерина Сергіївна			
11. 1	Контактна інформація	к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки, кабінет 7 в Ел. адреса: ekaterinakir2017@gmail.com			
11.	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна “Моніторинг навколишнього середовища” є однією з найважливіших серед дисциплін екологічного напрямку у підготовці фахівців–екологів ОС “Бакалавр”, яка вивчає систему спостережень і контролю за станом навколишнього природного середовища з метою розробки природоохоронних заходів, раціонального використання природних ресурсів і попередження кризових екологічних ситуацій, шкідливих або загрозливих для здоров'я людей, живих організмів і їх угруповань, природних комплексів та об'єктів.			
12.	Мета освітнього компонента	Оволодіння студентами теоретичними знаннями і практичними навичками, необхідними в роботі підрозділів, що здійснюють контроль за станом навколишнього середовища, задля оцінки і прогнозування змін стану довкілля.			
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на вивченні таких дисциплін як: Біологія, Екологія біологічних систем, Нормування антропогенного навантаження, Екологія міських систем. 2. Освітній компонент є основою для таких дисципліни як: Моделювання і прогнозування стану довкілля, Охорона навколишнього середовища, Збалансоване природокористування, Техноекологія, Оцінка впливу на довкілля, Екологічна безпека.			
14.	Політика академічної доброчесності	У процесі вивчення дисципліни «Моніторинг навколишнього середовища», студенти мають дотримуватися правил академічної			

		добросовісності, визначених «Положенням про організацію освітнього процесу в Сумському національному аграрному університеті (https://drive.google.com/file/d/1THXbcZySe0C6UwlnG3Uy_V64uRngnbzk/view) та «Кодексом академічної етики Сумського національного аграрного університету (https://drive.google.com/file/d/1aT-o1TmzZSEnW9NyaCF98_HgSCcrhARn/view)». При виконанні лабораторних робіт, виконанні індивідуальних завдань, самостійної роботи, написанні модульних, залікових та екзаменаційних робіт студент обов'язково має дотримуватись правил академічної доброчесності. Будь-які види порушення академічної доброчесності, зокрема плагіат, неправомірне використання чужих ідей, фальсифікація даних чи співучасть у таких діях, є абсолютно неприпустимими і не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності у роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від обсягу порушення.
15.	Ключові слова	моніторинг, спостереження, аналіз, прогнозування, розробка управлінських рішень, моніторинг атмосферного повітря, моніторинг водних ресурсів, моніторинг ґрунтів, агроекологічний моніторинг, меліоративний моніторинг, біомоніторинг, радіоекологічний моніторинг, соціальний моніторинг, забруднення, джерела забруднення, фоновий моніторинг.
16.	Посилання на Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4082

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

	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹					
				ПР 26. Розуміти особливості та закономірності функціонування популяцій як форми існування видів, усвідомлювати їхню роль формуванні, збереженні біорізноманітності та важливість популяційного аналізу у системі моніторингових досліджень і забезпеченні раціонального природокористування.	ПР 29. Знати новітні методи і підходи щодо екологізації агроєкосфери, актуальні проблеми та питання, пов'язані із цим напрямком діяльності.	
Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	ПР03. 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.	ПР05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.	ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.			Як оцінюється РНД
ДРН 1. Знати концептуальні основи моніторингу, нормативну базу моніторингу, у тому числі сучасних досягнень національного та міжнародного екологічного законодавства, систему організації обґрунтованої мережі спостережень за станом навколишнього середовища, основні завдання та схеми моніторингу, методи, прилади та системи контролю	X	X				За результатам і поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних співбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та

джерел забруднення навколишнього середовища, програми та терміни спостереження за забрудненням навколишнього середовища, наукове і методичне забезпечення виробничого моніторингу.						завдань самотійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами модульного контролю знань та іспиту.
ДРН 2. Уміти використовувати результати моніторингу в системі екологічного управління, попереджати виникнення кризових екологічних і економічно-господарських ситуацій та розробляти варіанти виходу з них, виявляти динаміку, напрями, масштаби та причини зміни показників функціональної цілісності екосистем, проводити розробку моделей імітаційного прогнозування і вибору управлінських рішень та обґрунтування інвестиційних вкладень, налагоджувати систему моніторингу навколишнього середовища; уміти поєднувати навички самотійної і командної роботи, формувати		X			X	За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних співбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самотійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами модульного контролю знань та іспиту.

ефективну міжособистісну взаємодію, спілкуватися з представниками різних професійних груп для отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень у сфері екології.						
ДРН 3. Уміти критично осмислювати теорії, методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних, пропонувані в системі моніторингових досліджень, використовувати уніфіковані методи аналізу та прогнозу властивостей довкілля, використовувати методи обробки даних спостережень за станом біосфери та методи прогнозування змін навколишнього природного середовища, доводити необхідність здійснення моніторингу довкілля, спираючись на порівняння природних і антропогенних змін стану біосфери. Використовувати ресурси Інтернету, програмні засоби та ГІС-технології для інформаційного забезпечення		X	X			За результатам і поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних співбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатам і модульного контролю знань та іспиту.

моніторингових досліджень.						
ДРН 4. Уміти проводити популяційний аналіз (складова біомоніторингових досліджень) та використовувати його результати для збереження біорізноманіття та забезпечення раціонального природокористування; використовувати моніторинг для обґрунтування необхідності та розробки заходів, спрямованих на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.				X		За результатам поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних співбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами модульного контролю знань та іспиту.
ДРН 5. Уміти використовувати результати моніторингових досліджень для реалізації системи заходів із екологізації агросфери, актуальні проблеми та питання, пов'язані із цим напрямком діяльності.					X	За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних співбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами модульного контролю знань та іспиту.

						них співбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами модульного контролю знань та іспиту.
--	--	--	--	--	--	---

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Самостійна робота денна/ заочна	Рекомендована література ²
	Аудиторна робота				
	Лк денна/заочна	П.з / семін. 3 денна/заочна	Лаб. з. денна/заочна		
Тема 1. Вступ. Основні завдання та схема моніторингу. План 1. Предмет моніторингу навколишнього середовища. 2. Історія розвитку та становлення у світі й Україні. 3. Роль моніторингу навколишнього середовища у досягненні глобальних цілей сталого розвитку. 4. Інформаційна схема системи контролю стану навколишнього середовища. Характеристика блоків системи моніторингу: „спостереження”, „оцінка фактичного стану”, „прогноз”, „оцінка прогнозного стану”. Управління – “регулювання якості довкілля”. Зв’язок між інформаційною системою моніторингу і системою управління.	2/2	-/-	2/-	4/5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 15, 16, 17,19, 20,21, 30,34, 35
Тема 2. Сучасна методологія контролю забруднення і організація спостережень за станом природного середовища. План	2/2	-/-	2/2	4/5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,

1. Основні завдання загальнодержавної служби спостережень і контролю. 2. Принципи організації спостережень. 3. Аналітичні методи спостережень за рівнем забруднення природного середовища. 4. Поняття про граничнодопустимі концентрації викидів та граничнодопустимі навантаження. 5. Методи і методики визначення якості вмісту обсягів забруднювальних речовин в об'єктах навколишнього середовища.					12, 13, 14, 15, 16, 17,19, 20,21, 28,29, 30,31
Тема 3. Класифікація систем моніторингу та характеристика їх складових. План 1. Класифікація станів навколишнього середовища та здоров'я населення і факторів впливу, які охоплюються системою моніторингу за Ю.А. Израель. 2. Моніторинг на різних територіальних рівнях. Локальний, регіональний, глобальний моніторинг. 3. Об'єкти спостережень. 4. Класифікації моніторингу за І.П. Герасимовим, М.А. Голубцем.	2/2	-/-	2/-	4/5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 14, 15, 16, 17,19, 20,21, 30,31
Тема 4. Екологічний моніторинг та його завдання. План 1. Екологічний моніторинг та його завдання. Рівні та масштаби проведення спостережень. 2. Фоновий моніторинг і його роль в оцінюванні та прогнозі глобального стану біосфери. 3. Програма фонових екологічного моніторингу. Речовини, що підлягають обов'язковому контролю. Використання результатів моніторингу в системі екологічного управління.	2/-	-/-	2/-	4/5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,19, 20,21, 30
Тема 5. Державний моніторинг навколишнього природного середовища в межах України. План 1.Державний моніторинг навколишнього природного середовища в межах України. 2. Система екологічного моніторингу (СЕМ) „Україна”, характеристика її складових. 3. Правові засади створення СЕМ „Україна”.	2/-	-/-	2/-	4/5	1, 2, 4, 7, 15, 16, 17,19, 20,21, 33,34
Тема 6. Передумови та організація моніторингу атмосферного повітря. План 1. Джерела природного та антропогенного походження забруднення атмосферного повітря. 2. Наслідки забруднення, які набули глобального характеру, антропогенні зміни хімічного складу атмосфери. 3. Критерії якості атмосферного повітря. 4. Умови встановлення постів спостережень. Види постів спостережень стаціонарні, маршрутні, пересувні. 5. Програми (повна, неповна і скорочена) та терміни спостережень.	2/-	-/-	2/-	4/5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,19, 20,21, 29,30, 33
Тема 7. Методи оцінки та прогнозу забруднення атмосферного повітря. План 1. Аналітичні, експресні та автоматичні методи оцінювання забруднення атмосферного повітря, їх характеристика. 2. Технічні засоби контролю забруднення атмосфери.	2/2	-/-	2/-	4/5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,

Методи відбору проб атмосферного повітря для лабораторного аналізу. 3. Схеми та принцип роботи приладів для відбору проб повітря. Газоаналізатори та їх характеристики. 4. Метеорологічні спостереження під час відбору проб повітря. Автоматизована система спостереження та контролю атмосферного повітря. Пересувна лабораторія контролю якісного і кількісного складу шкідливих викидів в атмосферу.					17,19, 20,21,
Тема 8. Передумови та організація системи моніторингу поверхневих вод. План 1. Природні та антропогенні джерела і види їх забруднення. 2. Системи водозабезпечення і водовідведення населених пунктів і промислових підприємств. 3. Основні завдання та організація роботи системи моніторингу поверхневих вод. 4. Розподіл пунктів спостережень та динаміка чисельності гідрологічних постів на річках України. 5. Стаціонарна, спеціалізована та тимчасова експедиційна мережа пунктів спостережень. Категорії пунктів спостережень, місця розташування контрольних створів.	2/2	-/-	2/2	4/5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19,20, 21,28, 31,32
Тема 9. Програми спостережень за станом поверхневих вод. План 1. Програми спостережень за гідрологічними та гідрохімічними показниками: обов'язкова, скорочена 1, скорочена 2, скорочена 3. 2. Строки проведення гідрохімічних робіт на пунктах спостереження. Методи та строки відбору проб. 3. Основні гідробіологічні показники якості води. Програми спостережень: повна і скорочена. Правила відбору проб.	-/-	-/-	2/-	4/5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19,20, 21,24, 25,27, 32,33
Тема 10. Прилади та системи контролю забруднення водного середовища. План 1. Методи і технічні засоби оперативного контролю якості природних вод. Аналізатори контролю якості води. 2. Автоматизована система контролю якості води. Засоби оперативного автоматичного контролю забруднення вод. Автоматична станція контролю якості води. Пересувні та стаціонарні гідрохімічні лабораторії. Центр обробки гідрохімічної інформації. 3. Особливості моніторингу поверхневих вод користувачів води – промислових підприємств та сільськогосподарського виробництва як найбільшого споживача води.	-/-	-/-	2/-	4/5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,19, 20,21, 33
Тема 11. Наукові та організаційні засади створення ґрунтового моніторингу. 1. Сучасний стан ґрунтового покриву Землі та антропогенний вплив на нього. 2. Загальний баланс земельних ресурсів світу. Основні завдання щодо збереження земельного фонду. 3. Основні причини погіршення якості земель. Поведінка основних забруднюючих речовин у ґрунті. 4. Об'єкти ґрунтового моніторингу. Постійні пункти	2/-	-/-	2/-	3/5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,19,

контролю. Структура служби моніторингу ґрунтів.					20,21, 29,30
Тема 12. Види ґрунтового моніторингу, критерії оцінки в ґрунтово-екологічному моніторингу. План 1. Регіональні критерії граничнодопустимих навантажень на ґрунт і граничнодопустимих концентрацій різних забруднювачів. 2. Основні характеристики ґрунтового покриву. Обов'язкові оціночні критерії. Процеси, показники і методи ґрунтового моніторингу за В.В. Медведевим. 3. Агрохімічний моніторинг. Методи дослідження основних макро-, мікроелементів органічних сполук в агрохімічному моніторингу. 4. Мікробіологічний моніторинг сільськогосподарських земель.	-/-	-/-	2/-	3/5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19,20, 21,33
Тема 13. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів. План 1. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунту. Основні завдання та види спостережень. 2. Принцип розміщення точок відбору проб. Методи відбору проб. Організація спостережень та контролю за забрудненням ґрунтів пестицидами. 3. Постійні та тимчасові пункти спостережень. Терміни відбору проб. Екотоксикологічний моніторинг засобів захисту рослин. 4. Організація спостережень і контролю забруднення ґрунтів важкими металами. 5. Встановлення території можливого забруднення ґрунтів важкими металами. 6. Складання карт забруднення ґрунтів.	-/-	-/-	2/2	3/5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19,20, 21,31
Тема 14. Теоретичні основи біологічного моніторингу План 1. Біомоніторинг та біоіндикація. Інформативність системи біологічного моніторингу. 2. Антропогенні стресори. 3. Види біомоніторингу залежно від рівня організації живої речовини та відповідні до них рівні біоіндикації антропогенних стресорів. 4. Реакції живого на антропогенний вплив.	2/-	-/-	2/-	3/5	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,19, 20,21, 22,30
Тема 15. Методи біологічного моніторингу План 1. Біотестування та біоіндикація у системі біомоніторингу. - 2. Глобальна біомоніторингова система біосферних ресурсів, їх мережа та завдання в Україні.	-/-	-/-	2/-	3/5	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Тема 16. Особливості меліоративного моніторингу. План 1. Визначення меліоративно-екологічного моніторингу. Основні завдання та схема меліоративного моніторингу. 2. Характеристика блоків схеми меліоративного моніторингу: „спостереження”, „оцінка фактичного меліоративного стану осушених земель”, „прогноз меліоративного стану осушених земель”, „оптимізація меліоративного стану осушених земель”.	2/-	-/-	2/-	3/5	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19,20, 21,28, 31,33
Тема 17. Моніторингові дослідження на меліорованих	-/-	-/-	2/-	3/5	3, 4, 5,

землях. План 1. Визначення меліоративно-екологічного моніторингу. 2. Оцінювання впливу осушення на буферні функції природних комплексів гідрологічного та геохімічного режиму. 3. Вибір еталонних об'єктів. Обґрунтування раціонального комплексу досліджень. 4. Методика спостережень і досліджень на еталонних водозаборах.					6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19,20, 21,30
Тема 18. Радіоекологічний моніторинг, його основні складові та завдання. План 1. Джерела радіоактивного забруднення довкілля. 2. Види радіоекологічного моніторингу: базовий, кризовий, науковий. 3. Рівні вивчення радіоекологічного стану природно-техногенних систем. 4. Головні завдання радіоекологічного моніторингу. 5. Основні складові радіоекологічного моніторингу.	2/-	-/-	2/2	3/5	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19,20, 21,30, 33
Тема 19. Системи і методи радіаційного контролю. План 1. Радіометричні, радіохімічні та спектрометричні методи радіаційного контролю. 2. Строки та норми відбору проб для дослідження на радіоактивність. Обстеження забруднених сільськогосподарських угідь та контроль за об'єктами ветеринарного нагляду. 3. Основні показники радіоекологічного стану в агропромисловому виробництві. Способи визначення масштабів і ступеня радіоактивного забруднення сільськогосподарських угідь. 4. Методи і правила відбору та підготовки проб до аналізу. 5. Методи виявлення і реєстрація іонізуючого випромінювання, основні типи детекторів, їх характеристика.	2/-	-/-	2/-	3/10	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19,20, 21,33, 34
Тема 20. Методи оцінювання і прогнозу забруднення сільськогосподарської продукції. План 1. Шляхи надходження радіонуклідів до сільськогосподарської продукції. 2. Міграція радіонуклідів трофічними ланцюгами. Оцінювання системи: ґрунт– рослина–тварина–людина, ґрунт–рослина–людина. 3. Тимчасово допустимі рівні забруднення. 4. Прилади індивідуального дозиметричного контролю. Коефіцієнти переходу радіонуклідів з ґрунту в рослину. 5. Методи прогнозу рівнів забруднення: розрахункові, графічні.	2/-	-/-	2/2	3/10	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19,20, 21,33
Тема 21. Агроекологічний моніторинг. План 1. Поняття агроекологічного моніторингу, його мета і завдання. 2. Компоненти агроекологічного моніторингу. 3. Об'єкти, території і методи агроекологічного моніторингу. 4. Підсистеми агроекологічного моніторингу: наукова і виробнича. 5. Основні принципи організації полігонного агроекологічного моніторингу.	2/-	-/-	2/-	3/10	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19,20, 21,32, 33

Тема 22. Соціоекологічний моніторинг. План 1. Соціоекологічний моніторинг: визначення, зміст і значення для екологічних досліджень. 2. Моніторинг демографічних проблем: народжуваність, інертність, природний приріст, міграції. 3. Моніторинг стану здоров'я населення. 4. Моніторинг екологічної освіти. 5. Моніторинг соціальної забезпеченості і способу життя як показники екологічної грамотності населення.	-/-	-/-	2/-	3/10	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19,20, 21,24, 27,30
Всього за рік	30/10	-	44/10	76/130	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин денна	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин денна
ДРН 1. Знати концептуальні основи моніторингу, нормативну базу моніторингу, у тому числі сучасних досягнень національного та міжнародного екологічного законодавства, систему організації обґрунтованої мережі спостережень за станом навколишнього середовища, основні завдання та схеми моніторингу, методи, прилади та системи контролю джерел забруднення навколишнього середовища, програми та терміни спостереження за забрудненням навколишнього середовища, наукове і методичне забезпечення виробничого моніторингу.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та практичних (лабораторних) робіт -аналіз та оцінювання проведеної здобувачем роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт), у т.ч. якості, змістовності підготовки презентацій (рефератів, публікацій) та якісних показників (обґрунтованості, аргументованості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту	15	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт) та підготовка до захисту практичних робіт, - підготовка презентацій чи написання рефератів та/або тез доповідей (індивідуальна робота або робота в групах)	15
ДРН 2. Уміти використовувати результати моніторингу в системі	- проведення лабораторних робіт із використанням приладів та лабораторного	15	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними	15

екологічного управління, попереджати виникнення кризових екологічних і економічно-господарських ситуацій та розробляти варіанти виходу з них, виявляти динаміку, напрями, масштаби та причини зміни показників функціональної цілісності екосистем, проводити розробку моделей імітаційного прогнозування і вибору управлінських рішень та обґрунтування інвестиційних вкладень, налагоджувати систему моніторингу навколишнього середовища; уміти поєднувати навички самостійної і командної роботи, формувати ефективну міжособистісну взаємодію, спілкуватися з представниками різних професійних груп для отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень у сфері екології.	обладнання; оволодіння навичками проведення хімічного аналізу (якісного і кількісного) проб води; проведення розрахунків, отримання результатів та їх аналіз. Формулювання висновків. Формування умінь обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення дослідження; - ознайомлення студентів з спеціалізованим обладнанням, яке використовується для проведення хімічних аналізів як у лабораторних, так і польових умовах.		темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт) та підготовка до захисту практичних робіт, - підготовка презентацій чи написання рефератів та/або тез доповідей (індивідуальна робота або робота в групах)	
ДРН 3. Уміти критично осмислювати теорії, методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних, пропонувані в системі моніторингових досліджень, використовувати	- проведення лекцій із використанням мультимедійних презентацій, лабораторних робіт із використанням приладів та лабораторного обладнання; розв'язання розрахункових задач.	15	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт) та підготовка до захисту	15

уніфіковані методи аналізу та прогнозу властивостей довкілля, використовувати методи обробки даних спостережень за станом біосфери та методи прогнозування змін навколишнього природного середовища, доводити необхідність здійснення моніторингу довкілля, спираючись на порівняння природних і антропогенних змін стану біосфери. Використовувати ресурси Інтернету, програмні засоби та ГІС-технології для інформаційного забезпечення моніторингових досліджень.			практичних робіт, - підготовка презентацій чи написання рефератів та/або тез доповідей (індивідуальна робота або робота в групах)	
ДРН 4. Уміти проводити популяційний аналіз (складова біомоніторингових досліджень) та використовувати його результати для збереження біорізноманіття та забезпечення раціонального природокористування; використовувати моніторинг для обґрунтування необхідності та розробки заходів, спрямованих на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та практичних (лабораторних) робіт із використанням приладів та лабораторного обладнання. -аналіз та оцінювання проведеної здобувачем роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт), у т.ч.якості, змістовності підготовки презентацій (рефератів, публікацій) та якісних показників (обґрунтованості, аргументованості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту.	15	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт) та підготовка до захисту практичних робіт, підготовка презентацій чи написання рефератів та/або тез доповідей (індивідуальна робота або робота в групах)	15
ДРН 5. Уміти використовувати результати моніторингових досліджень для	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та практичних	14	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами,	16

реалізації системи заходів із екологізації агросфери, актуальні проблеми та питання, пов'язані із цим напрямком діяльності	(лабораторних) робіт -аналіз та оцінювання проведеної здобувачем роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт), у т.ч. якості, змістовності підготовки презентацій (рефератів, публікацій) та якісних показників (обґрунтованості, аргументованості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту		- аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт) та підготовка до захисту практичних робіт, підготовка презентацій чи написання рефератів та/або тез доповідей (індивідуальна робота або робота в групах)	
Всього годин		74		76/

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
1	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Моніторинг як система спостережень і контролю, оцінювання та прогнозу стану навколишнього середовища. Класифікація систем моніторингу. Моніторинг атмосферного повітря, поверхневих вод, стану ґрунтів. Теми 1-13).	20 балів / 20%	5 семестр, 2-6 тиждень
2	Контролюючий тест (питання з множинним вибором), усне опитування	15 балів / 15%	5 семестр, 7 тиждень
3.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Біологічний моніторинг. Моніторинг меліорованих земель. Моніторинг радіоактивного забруднення. Основи агроекологічного та соціально-екологічного моніторингу. Теми 14-22)	20 балів / 20%	5 семестр, 7-12 тиждень
4	Контролюючий тест (питання з множинним вибором), усне опитування	15 балів / 15%	5 семестр, 12 тиждень
5.	Письмовий екзамен	30 балів / 30%	5 семестр, екзаменаційна сесія

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Осінній семестр				
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Моніторинг як система спостережень і контролю, оцінювання та	<12 балів Вимоги щодо завдання не виконано	12-15 балів Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній	15-18 балів Виконано усі вимоги завдання	18-20 балів Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань,

прогнозу стану навколишнього середовища. Класифікація систем моніторингу. Моніторинг атмосферного повітря, поверхневих вод, стану ґрунтів. Теми 1-13).		аналіз вивченого матеріалу		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
Контролюючий тест (питання з множинним вибором)	<9 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Менше 6 вірних відповідей на питання тесту	6-7 вірних відповідей на питання тесту	8 вірних відповідей на питання тесту	9-10 вірних відповідей на питання тесту
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Біологічний моніторинг. Моніторинг меліорованих земель. Моніторинг радіоактивного забруднення. Основи агроекологічного та соціально-екологічного моніторингу. Теми 14-22)	<12 балів	12-15 балів	15-18 балів	18-20 балів
	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,
Контролюючий тест (питання з множинним вибором)	<9 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Менше 6 вірних відповідей на питання тесту	6-7 вірних відповідей на питання тесту	8 вірних відповідей на питання тесту	9-10 вірних відповідей на питання тесту
Іспит	<14 балів	14-19 балів	20-24 бали	25-30 балів
	Студент погано орієнтується в навчальному матеріалі	Студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Студент достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Студент гарно орієнтується в теоретичному матеріалі

5.2. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

Денна форма навчання

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Письмові контрольні роботи, передбачені робочою програмою	Протягом усього семестру

3	Проходження тестування з модульного контролю зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
4	Проходження тестування після закінчення вивчення кожної теми для самостійного контролю знань та підготовки до складання заліку (іспиту)	Регулюється студентом самостійно
5	Захист лабораторних і практичних робіт	Щотижнево, упродовж семестру
6	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами протягом занять	Протягом усього семестру
7	Оволодіння навичками та уміннями під час спостереження	Щотижнево, упродовж семестру
8	Перевірка та аналіз виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
9	Захист курсової роботи	Відповідно до графіку навчального процесу

ПЕРЕЗАРАХУВАННЯ ТА ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ:
 перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Моніторинг навколишнього середовища» або окремого її елемента відбувається відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в Сумському національному аграрному університеті ([https:// drive.google.com/file/d/1THXbcZySe0C6UwlnG3Uy_V64uRngnbzk/view](https://drive.google.com/file/d/1THXbcZySe0C6UwlnG3Uy_V64uRngnbzk/view)) та «Положення про порядок визнання результатів, здобутих шляхом неформальної та /або інформальної освіти» (<https://drive.google.com/file/d/1cUvzkDYn9cbJEaZKQvU5sOtxyBvB3ZTR/view>)

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

Поточне тестування та самостійна робота																					
Модуль 1 - 35 балів												Модуль 2 - 35 балів									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4
Підсумковий тест - екзамєн																					30
																					100

5.4. Розподіл балів системи ЄКТС за результатами навчання і семестрової (підсумкової) атестації:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
42-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-41	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела:

1. Гурець Л.Л. Моніторинг довкілля: навчальний посібник. Суми: СумДУ, 2023. 206 с.
2. Біомоніторинг навколишнього середовища: навчальний посібник / Вронська Н.Ю., Люта О.В., Вронько Н.Ю. Львів, 2025. 205 с.
3. Моніторинг довкілля: підручник / Ред. В.М.Боголюбова, Т.А. Сафранов. Херсон: Олді-плюс, 2020. 530 с.

Методичне забезпечення:

1. Кирильчук К.С. Моніторинг навколишнього середовища. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів 3 курсу денної форми навчання, спеціальності Е2 Екологія. ОС «Бакалавр». – Суми, 2025. – 24 с.
2. Моніторинг навколишнього середовища. Навчальний посібник (курс лекцій) для студентів 3 курсу факультету агротехнологій та природокористування, спеціальності 101 «Екологія» освітнього ступеня «Бакалавр», денної і заочної форм навчання – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2022. – 192 с.
3. Кирильчук К.С. Моніторинг навколишнього середовища: методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять для студентів факультету агротехнологій та природокористування 3 курсу спеціальності Е2 Екологія. ОС «Бакалавр». Частина 1, 2. – Суми, 2025. – 108 с. (114 с.).
4. Кирильчук К.С. Моніторинг навколишнього середовища: методичні рекомендації для організації самостійної роботи студентів факультету агротехнологій та природокористування 3 курсу спеціальності Е2 Екологія. ОС «Бакалавр». – Суми, 2025. – 20 с.
5. Кирильчук К.С. Моніторинг навколишнього середовища. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів 3 курсу денної форми спеціальності Е2 – Екологія. – Суми, 2025. – 24 с.

Інші джерела:

1. Закон України про охорону навколишнього середовища. – К.: Мінекобезпеки, 1991.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 № 391 “Положення про державну систему моніторингу довкілля”
3. Указ Президента України від 30 вересня 2019 р. № 722 «Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року». <https://www.president.gov.ua/documents/7222019-29825>
4. Скиба Ю.А., Лазебна О.М. Моніторинг навколишнього середовища. – К.: Каравела, 2013 – 218 с.
5. Клименко М.О., Прищепя А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. – Рівне: УДУВГП, 2002. – 232с.

6. Рома В.В., Степова О.В. Навчальний посібник для вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» Полтава, 2016 [Електронний ресурс]

<http://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/2428/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3%20%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D1%96%D0%BB%D0%BB%D1%8F.PDF>

7. Патица В.П., Тараріко А.Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. – К.: Фітосоціоцентр, 2002.–296 с.

8. Бурда Р.І. Біологічний моніторинг. Методичні вказівки до проведення практичних робіт для студентів вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації зі спеціальності 7.070801 – “Екологія та охорона навколишнього середовища”. – К.: НАУ, 2001. – 27с.

9. Веремеєнко С.І. Еволюція та управління продуктивністю ґрунтів Полісся України. – Луцьк, 1997. – 312 с.

10. Кубланов С.Х., Шпаківський Р.В. Моніторинг довкілля. – К.: Мінекобезпеки, 1998. – 92 с.

11. Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану меліорованих земель. – К.: Держ.комітет України по водному господарству, 2002.

12. Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу. – К.: Держ.комітет України по водному господарству, 2002.

13. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 1998-2002 рр. – К.: Вид-во Раєвського, 1999-2003.

14. Нейко Є.М., Рудько Г.І., Смоляр Н.І. Медико-геоекологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення. – Івано-Франківськ: Екор, 2001. – 350 с.

15. Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу /Під кер. проф. М.І.Ромашенка. – К.: Держ.комітет України по водному господарству, 2002.

16. Варламов Є. Моніторинг впливу об'єктів підвищеної небезпеки на навколишнє природне середовище // Екологічний вісник, 2015, № 6. – С. 30-31.

17. Ткачук О.П. Моніторинг довкілля: курс лекцій та практичні заняття: навчально-методичний посібник. – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2014. – 411 с.

18 . Дистанційна методи моніторингу довкілля: навчальний посібник / Бондар О.І., Унгурян П.Я. – Х.: Олді-плюс, 2019. – 298 с.

19. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління / За ред. Медведєва В.В. – К.: Урожай, 1992. – 244 с.

20. Буковинська бібліотека <http://buklib.net/books/24813/>

21. Поява та розвиток географічних інформаційних систем (ГІС). Програмне забезпечення ГІС (комерційні та відкриті системи) [Електронний ресурс]. URL:

<http://uabooks.top/562-poyava-ta-rozvitok-geografichnih-nformacynih-sistem-gs-programne-zabezpechennya-gs-komercyn-ta-vdkrit-sistemi.html>

22. Мокін В. Б., Вікторов М. С. Оптимальний вибір ГІС-програм для інтернеткартографування даних екологічного моніторингу. Застосування результатів досліджень [Електронний ресурс]. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/52160491.pdf>

23. Каталог програмного забезпечення GeoGuide URL: <http://www.geoguide.com.ua/software/software.php>

24. Нові види програмного забезпечення для здійснення соціально-географічних досліджень [Електронний ресурс]. URL: <http://politics.ellib.org.ua/pages-11398.html>

25. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики [Електронний ресурс]. URL: <http://masters.donntu.org/2013/igg/verkholtantseva/library/svitluchniu.html>

26. ЛЕКЦІЯ 1. ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ СВІТІ
<http://kegt-rshu.in.ua/images/dustan/gis01.pdf>

27. Відкриті ГІС для викладачів і студентів [Електронний ресурс]. URL: <http://www.50northspatial.org/ua/vidkryti-gis-dlya-vykladachiv-ta-studentiv/>

28. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Офіційний портал. URL: <https://mepr.gov.ua/content/ekologichniy-monitoring-dovkilliya.html>

29. Дослідження ґрунтів і рослин в мережі спостережень моніторингових ділянок. Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України» URL: <http://www.iogu.gov.ua/monitorynh-objektiv-dovkilliya/monitorynhovi-dilyanky/>

30. Романко Р.М., Беспально Р.І. Проблеми і перспективи інформаційного забезпечення моніторингу земель. URL: <http://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/may/1545/gka78201337.pdf>

31. Урядовий портал. Лабораторія моніторингу вод Східного регіону впроваджує регіональний моніторинг стану довкілля. Держводагенство. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/laboratoriya-monitoringu-vod-shidnogo-regionu-vprovadzhuye-regionalnij-monitoring-stanu-dovkilliya-derzhvodagentstvo>

32. Баштовий М. Г. Ботанічний геомоніторинг рослинного покриву в рекреаційних зонах об'єктів екотуризму / М.Г. Баштовий, В.Г. Скляр, К.С. Кирильчук, Ю.Л. Скляр. Вісник СНАУ. Серія Агрономія і біологія, 2019. - 4(38). – С. 54-60.

33. Кирильчук К.С. Біологічні особливості *Fabaceae* у складі лучних фітоценозів // Матер. Міжнар. наук.-практ. конфер. «Гончарівські читання» (25-26 травня 2020 р.). – Суми: СНАУ, 2020. – С. 114-116.

34. Баштовий М.Г. Гіс-технології в моніторингу екосистемних послуг біотопів та просвітницькій роботі в екологічних заповідниках (Михайлівська цілина) / М.Г. Баштовий, К.С. Кирильчук // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Основні шляхи збереження лучно-степових екосистем України», присвяченої 90-

річчю «Михайлівської цілини» (20–22 червня 2018 р.) - Суми, 2018. – с. 128.

35. Кирильчук К.С. Комплексний аналіз популяцій *Trifolium pratense* L. на заплавних луках лісостепової зони України / К.С. Кирильчук, М.Г.Баштовий // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – 2018, № 4 (377). – С. 5–15. doi: 10.29038/2617-4723-2018-377-5-15

36. Skliar V., Kyrylchuk K., Tykhonova O., Bondarieva L., Zhatova, H., Klymenko A., Bashtovyi M., Zubtsova I. (2020). Ontogenetic structure of populations of forest-forming species of the Left-Bank Polissia of Ukraine. *Baltic Forestry*, 26(1): article id 441. 2.

37. Bondarieva L.M., Kyrylchuk K.S., Skliar V.H., Tykhonova 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*. 9 (2). 2019. P. 204–211.

38. Кирильчук К.С. Віталітетна структура популяцій *Trifolium pratense* L. та *Trifolium repens* L. на заплавних луках в умовах господарського користування / К.С.Кирильчук // Вісник СНАУ: Серія «Агрономія і біологія». – Вип. 2 (33), 2017. – С. 12–16.

39. Kovalenko I., Kyrylchuk K., Klymenko H., Yaroshchuk S., Yaroshchuk R., Kovalenko N., & Skyba O. (2023). Influence of tree-crown density on dominant plant species of the herb-shrub stratum in the zone of mixed forests. *Biosystems Diversity*, 2023. 31 (3): 382-387. DOI: <https://doi.org/10.15421/012345>

40. Кирильчук, К. С., Бакуменко, О. М., & Верещагін, І. В. (2024). Rapd-аналіз у системі комплексного еколого-аналітичного моніторингу популяцій конюшини лучної трав'яних фітоценозів Сумської області. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія, 56(2), 34-41. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2024.2.5>

41. Кирильчук К.С., Коплик Я.В. Віталітетна структура популяцій *Trifolium medium* L. та *Trifolium montanum* L. в умовах лучно-степових фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина». Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія, 4 (58), 2024. С. 37–43. DOI: <https://doi.org/10.32782/agrobio.2024.4.6>

42. Elina Zakharchenko1, Olena Klymenko, Volodymyr Trotsenko, Natalia Kravchenko, Mykhailo Kliuchevych, Inna Mozharivska, Kateryna Kyrylchuk, Oksana Datsko, Valentina Toryanik, Maksym Hnitskyi, Andrii Stavitskyi, Roman Kotiuk. Monitoring and restoration of soils (agrocenoses) in the border regions of the North-Eastern Forest-Steppe of Ukraine: challenges and prospects. *Modern Phytomorphology*, 2025, 19(4), 310-315. DOI: 10.5281/zenodo.17349579

44. Закон України «Про академічну доброчесність» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4742-20#Text>

45. Віртуальні лабораторії

- [Платформа Labster](#)
- Інтерактивні симуляції для природничих та математичних наук: <https://phet.colorado.edu/uk/>
- [Ecosystem Exploration - The Virtual Field](#)
- [Nature Lab Virtual Field Trips](#)
- Платформа OpenData
- Віртуальні лабораторії з моніторингу довкілля <https://web.kpi.kharkov.ua/http://naukova-robota/virtualni-laboratorni-roboti/>
- Віртуальні лабораторії (підбірка) <https://b2b-solutions.com.ua/ua/blog-ua/virtualni-laboratorii-pidbirka-naikrashchykh-servisiv-ta-dodatkov-ua>