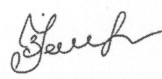


Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра екології та ботаніки

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ОК 6. Інформаційні, математичні та геоінформаційні технології в екології
(обов'язковий)

Спеціальність	Е2 Екологія
Освітня програма	Екологія
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)

Розробник:  Г.О. Клименко, к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки

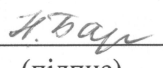
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри екології та ботаніки	Протокол № 12 від 08.05. 2026 р.	
	Завідувач кафедри  (підпис)	Інна ЗУБЦОВА (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  Катерина КИРИЛЬЧУК
(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма  Сергій ГОРБАСЬ
(підпис)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:  О.Л. Скляр
(підпис) (ПІБ)
 О.М. Тихонова

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації  (Надія Баранік)
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 15.06. 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	Інформаційні, математичні та геоінформаційні технології в екології			
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			
6	Семестр та тривалість вивчення	Дисципліна викладається протягом 1 року навчання, 1 семестр (денна форма); протягом 1 року, 1 семестр (заочна форма).			
7	Кількість кредитів ЄКТС	5,0 кредитів (150 годин) – денна форма 5,0 кредитів (150 годин) – заочна форма			
8	Загальний обсяг годин та їх розподіл (денна/заочна)	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота (денна/заочна)
		Лекційні (денна/заочна)	Практичні /семінарські (денна/заочна)	Лабораторні (денна/заочна)	
	3 семестр/5 семестр	30/2	30/-	-	90/148
9	Мова навчання	українська			
10	Викладач/Координатор освітнього компонента	Клименко Ганна Олександрівна			
11.1	Контактна інформація	к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки, кабінет 7 в Ел. адреса: annaklimenko2014@gmail.com			
12	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна «Інформаційні, математичні та геоінформаційні технології в екології» – важлива складова у підготовці фахівців в області екології, яка спрямована на вирішення наступних завдань: підготовка студентів до використання інформаційно-дослідницького комплексу в екології; оволодіння сучасними інформаційними технологіями, які базуються на знанні персонального комп'ютера та комп'ютерних мереж; отримання навичок роботи із сучасними прикладними програмами обробки текстової, числової та графічної інформації; оволодінні методами математичного аналізу експериментальних досліджень; отримання навичок підготовки рекламно-презентаційних матеріалів для висвітлення результатів наукових досліджень.			
13	Мета освітнього компонента	Мета вивчення курсу «Інформаційні, математичні та геоінформаційні технології в екології» – сформулювати у студентів уявлення про сучасні інформаційні технології, які застосовуються у галузі екології та охорони природи, теоретично та практично підготувати їх до використання інформаційно-дослідницьких комплексів в екології.			
14	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на вивченні таких дисциплін як: Біологія, Гідрологія, Хімія з основами біогеохімії, Загальна екологія 2. Освітній компонент є основою для таких дисциплін як: Екологічні заходи регулювання агроєкосистем, Лікарські рослини.			
15	Політика академічної доброчесності	У процесі вивчення дисципліни «Екологічна фізіологія рослин», студенти мають дотримуватися правил академічної доброчесності, 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.
16	Ключові слова	Дослідження біорізноманіття, екологічний моніторинг, бази екологічних даних, морфометрія, алгоритми обробки екологічної інформації, прогнозування стану довкілля, геоінформаційні системи (ГІС), дистанційне зондування Землі (ДЗЗ), моделювання екологічних процесів, популяційний аналіз.
17	Посилання на Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3263

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

Результати навчання за ОК:	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹								Як оцінюється РНД
	ПР06. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.	ПР11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.	ПР14. Застосовувати нові підходи для вироблення стратегій прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.	ПР15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.	ПР18. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності.	ПР19. Уміти самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами.	ПР21. Уміти здійснювати комплексний аналіз стану популяції; оцінювати негативний вплив агропродовства на довкілля та пропонувати заходи екологізації агросфери.	ПР22. Уміти здійснювати комплексний аналіз стану популяції; оцінювати негативний вплив агропродовства на довкілля та пропонувати заходи екологізації агросфери.	
Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»									
ДРН 1. Використовувати сучасні інформаційні, математичні та	+								За результатами поточного оцінювання знань (за

геоінформаційні технології, методи просторового аналізу, моделювання й візуалізації екологічних процесів для розв'язання професійних і науково-дослідних завдань.									результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних сівбесід 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 2. Застосовувати сучасні інформаційні ресурси, відкриті екологічні бази даних, геопортали, дистанційне зондування Землі та цифрові платформи для збору, аналізу й представлення екологічної інформації.		+							За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних сівбесід 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 3. Обґрунтовувати управлінські рішення шляхом використання математичного моделювання, геоінформаційного аналізу та сценарного прогнозування екологічних процесів в умовах невизначеності.			+						За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних сівбесід 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 4. Виконувати просторовий аналіз, моделювання та оцінювання екологічних ризиків із використанням ГІС-технологій, статистичних методів і математичних моделей за умов неповноти вихідних даних.				+					За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних сімбесід 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. Застосовувати сучасні методи статистичної обробки, аналізу, інтерпретації та					+				За результатами поточного оцінювання знань (за результатами

візуалізації екологічних даних із використанням спеціалізованого програмного забезпечення для реалізації інноваційних екологічних проєктів.									тами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних сівбесід 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 6. Самостійно планувати та виконувати дослідницький і прикладні завдання із застосуванням ГІС, математичного моделювання та інформаційних технологій, критично оцінювати отримані результати та формулювати обґрунтован						+			За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних сівбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті

і висновки.									виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами модульного контролю знань та іспиту.
ДРН 7. Застосовувати геоінформаційні технології, математичні методи та засоби статистичного аналізу для оцінювання просторової структури, динаміки, чисельності й стану популяцій, візуалізації результатів досліджень та прогнозування змін популяційних параметрів.							+		За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних сімбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами

									ами <i>модульно го контрол ю знань та іспиту.</i>
ДРН 8. Використовувати інформаційні, математичні та геоінформаційні технології для просторового аналізу впливу агровиробництва на довкілля, оцінювання екологічних ризиків, моделювання можливих сценаріїв розвитку та обґрунтування заходів екологізації агроландшафтів і систем природокористування.								+	За результатами <i>поточною оцінювання знань</i> (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних сівбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами <i>модульного контролю знань та іспиту.</i>

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу	Рекомендов
--	--	------------

	денна/заочна				ана літера тура ¹
	Аудиторна робота			Самост йна робота	
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
Модуль 1. Інформаційні технології в світі					
Тема 1. Інформація в житті людського суспільства. План 1. Поняття про інформацію та системи інформації 2. Загальна класифікація інформаційних технологій	2/2	-	2	6/5	1, 2, 3, 4, 5,8,9,1 2,14,1 8
Тема 2. Соціальна роль інформації і проблеми її доступності План 1. Доступність інформації 2. Соціальна значущість інформації та інформаційних технологій 3. Закон Меткалфа	4/2	-	4	6/5	1, 2,3, 5, 6,9,10, 15,17, 22
Тема 3. Коротка передісторія інформаційних технологій План 1. Передача інформації у живих організмів 2. Становлення інформаційних технологій у первісної людини	2/2	-	2	6/5	1, 2, 3,6, 10,11, 17,18, 21,22, 23
Тема 4. Інформаційні революції та їх роль у розвитку цивілізації План 1. Перша інформаційна революція (поява писемності) 2. Друга інформаційна революція XV століття 3. Третя інформаційна революція кінця XIX століття 4. Четверта інформаційна революція другої половини XX століття 5. Інформатизація суспільства	2/2	-	2/2	6/5	1, 2,3,5,7 ,8,9 15, 23,
Тема 5. Інформаційні технології сучасності та їх безпека 1. Сучасні інформаційні технології 2. Забезпечення безпеки інформаційних технологій	2	-	2	6/5	1,2,3,5 ,7,8,10 16,18, 25
Тема 6. Екологічна інформація та її структура. План 1. Поняття про екологічну інформацію. 2. Факторіальна екологія. 3. Біоекологічна інформація (екологія рослин, тварин і людини).	2	-	2	6/5	1,2,3,4 , 16, 19, 21, 29, 33, 38, 30, 25
Тема 7. Екологічний стан природного середовища. План 1. Природне середовище та його стан. 2. Соціальне значення екологічної інформації: особистісне, суспільне, державне.	2	-	2/2	6/5	1,2,3,4 , 16, 19, 21, 29, 33, 38, 36
Модуль 2. Інформаційні та геоінформаційні технології в екології					
Тема 8. Джерела первинної екологічної інформації. План 1. Поняття про первинну екологічну інформацію. 2. Джерела первинної екологічної інформації.	2	-	2/2	6/15	1,2,3,4 , 16, 19, 21, 29, 25
Тема 9. Екологічний моніторинг та аудит План 1. Екологічний моніторинг 2. Екологічний аудит 3. Інформаційне забезпечення екологічних досліджень	2	-	2	6/15	1,2,3,4 8,9,10, 16, 19, 21, 29,

Тема 10. Геоінформаційні системи ГІС. План 1. Можливості, що надаються користувачам ГІС. 2. Розвиток і застосування ГІМС-технології. 3. Електронне середовище ГІС. 4. Джерела даних для формування ГІС.	2	-	2	6/15	1,2,3,4 , 7,8,10, 19, 21, 29, 30,31
Тема 11. Українське та міжнародне законодавче забезпечення отримання і зберігання екологічної інформації 1. Українське екологічне законодавство 2. Міжнародне екологічне законодавство 3. Екологічне оподаткування	2	-	2/2	6/15	1,2,3,4 9,12, 16, 20,21, 33
Тема 12. Сучасні інформаційні технології в екології Різноманітність форм і методів поширення екологічної інформації 1. Порівняльний аналіз різних форм сучасних інформаційних технологій зберігання і передачі екологічних даних 2. Системний підхід до пошуку і збору екологічної інформації	2/2	-	2	6/15	1,2,3,5 ,7,8, 16, 19, 21, 29, 30,31, 32,33, 34,35, 36
Тема 13. Традиційні інформаційні технології в екології 1. Міжособистісні потоки екологічної інформації. Спілкування з фахівцями-екологами. 2. Міжгрупові потоки екологічної інформації: наради і конференції 3. Друковані видання, як форма поширення екологічної інформації.	2		2	6/15	1,2,3,4 9,12, 16, 20,21, 33
Тема 14. Інтернет і екологія 1. Способи отримання екологічної інформації в Інтернеті 2. Екологічні сайти Інтернету	2		2	6/15	1,2,3,4 9,12, 16, 20,21, 33
Тема 15. Методи аналізу екологічної інформації та її використання у професійній діяльності фахівця-еколога 1. Методи отримання вихідної екологічної інформації та їх первинна обробка 2. Обробка екологічної інформації та оцінка її достовірності. Огляд сучасних пакетів статистичної обробки даних. 3. Створення бази даних. 4. Обчислення основних статистичних параметрів. 5. Регресійний аналіз. 6. Оцінка кореляції. 7. Дисперсійний аналіз 8. Кластерний аналіз 9. Факторний аналіз 10. Дискримінантний аналіз	2		2	6/15	1,2,3,5 ,7,8, 16, 19, 21, 29, 30,31, 32,33, 34,35, 36
Всього	30/10		30/10	90/130	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин Денна/заочна	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин Денна/заочна
ДРН 1. Використовувати сучасні інформаційні, математичні та геоінформаційні технології, методи просторового аналізу, моделювання й візуалізації екологічних процесів для розв'язання професійних і науково-дослідних завдань.	- 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, переконливості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту	7	- 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	10
ДРН 2. Застосовувати сучасні інформаційні ресурси, відкриті екологічні бази даних, геопортали, дистанційне зондування Землі та цифрові платформи для збору, аналізу й представлення екологічної інформації.	- 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	7	- 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	10

	якісних показників (обґрунтованості, аргументованості, переконливості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту		та/або тез доповідей	
ДРН 3. Обґрунтовувати управлінські рішення шляхом використання математичного моделювання, геоінформаційного аналізу та сценарного прогнозування екологічних процесів в умовах невизначеності.	- 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, переконливості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту	7	- 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	10
ДРН 4. Виконувати просторовий аналіз, моделювання та оцінювання екологічних ризиків із використанням ГІС-технологій, статистичних методів і математичних моделей за умов неповноти вихідних даних.	- 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, переконливості,	7	- 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	10

	рівня володіння матеріалом) їхнього захисту			
ДРН 5. Застосовувати сучасні методи статистичної обробки, аналізу, інтерпретації та візуалізації екологічних даних із використанням спеціалізованого програмного забезпечення для реалізації інноваційних екологічних проєктів.		8	- 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	10
ДРН 6. Самостійно планувати та виконувати дослідницькі й прикладні завдання із застосуванням ГІС, математичного моделювання та інформаційних технологій, критично оцінювати отримані результати та формулювати обґрунтовані висновки.	- 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, переконливості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту	8	- 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	10
ДРН 7. Застосовувати геоінформаційні технології, математичні методи та засоби	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та практичних	8	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз	15

статистичного аналізу для оцінювання просторової структури, динаміки, чисельності й стану популяцій, візуалізації результатів досліджень та прогнозування змін популяційних параметрів.	(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, переконливості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту		проведеної роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт) та підготовка до захисту практичних робіт, - підготовка презентацій чи написання рефератів та/або тез доповідей	
ДРН 8. Використовувати інформаційні, математичні та геоінформаційні технології для просторового аналізу впливу агровиробництва на довкілля, оцінювання екологічних ризиків, моделювання можливих сценаріїв розвитку та обґрунтування заходів екологізації агроландшафтів і систем природокористування.	- 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, переконливості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту	8	- 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	15
Всього годин		60		90

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. Інформаційні технології в світі. Теми 1-7).	35 балів / 35%	1 семестр, 6 тиждень
2	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Інформаційні та геоінформаційні технології в екології. Теми 8-15)	35 балів / 35%	1 семестр, 14 тиждень
3	Іспит	30 балів / 30%	екзаменаційна сесія

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Осінній семестр				
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Інформаційні технології в світі. Теми 1-7).	<12 балів	12-19 балів	20-28 балів	29-35 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю,	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення

		відсутній аналіз вивченого матеріалу		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
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Інформаційні та геоінформаційні технології в екології. Теми 8- 15)	<12 балів Вимоги щодо завдання не виконано	12-19 балів Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	20-28 балів Виконано усі вимоги завдання	29-35 балів Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми,

5.2. Формативне оцінювання:

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

ПЕРЕЗАРАХУВАННЯ ТА ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ: перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Інформаційні, математичні та геоінформаційні технології в екології» 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) 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)

Основні джерела: Методичне забезпечення

1. Клименко Г.О. Інформаційні технології в екології: підручник. – Суми: ФОП Цьома С.П., 2019. – 164 с.
2. Інформаційні, математичні та геоінформаційні технології в екології. Навчальний посібник для здобувачів 1 курсу спеціальності 101 "Екологія". ОС Магістр. Укладачі: к.б.н., доц. Клименко Г.О. 2024 р. 202 с.
3. Поморцева О. Є. Основи геоінформаційних систем і бази даних : підручник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. 346 с. URL: <https://eprints.kname.edu.ua/61820/>
4. Донченко М. В., Коваленко І. І. Геоінформаційні системи : навч. посіб. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 132 с. URL: <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/449>
5. Хом'як І. В. Моделювання та прогнозування стану довкілля : конспект лекцій. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. 72 с. URL: <https://eprints.zu.edu.ua/34123/>

Інші джерела

6. Graser A. The QGIS Project: Spatial Without Compromise. SoftwareX. 2025. Vol. 30. Article 102240. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.softx.2025.102240>.
7. Miles S. K. QGIS for Ecologists: An Introduction to Mapping for Ecological Surveys. Exeter : Pelagic Publishing, 2024. 340 p.
8. Sarafova E., Ivanov I., Cutts A., Graser A. Learn QGIS. 5th Edition. Birmingham : Packt Publishing, 2026.
9. Chen C., Judge J., Hulse D. et al. PyLUSAT: An Open-Source Python Toolkit for GIS-Based Land Use Suitability Analysis. 2021. URL: <https://arxiv.org/abs/2107.01674>.
10. Lyngdoh R. B., Sahadevan A. S., Ahmad T. et al. AVHYAS: A Free and Open Source QGIS Plugin for Advanced Hyperspectral Image Analysis. 2021. URL: <https://arxiv.org/abs/2106.12776>.
11. Tuia D., Kellenberger B., Beery S. et al. Seeing Biodiversity: Perspectives in Machine Learning for Wildlife Conservation. 2021. URL: <https://arxiv.org/abs/2110.12951>.
12. Remote Sensing and GIS for Ecologists: A Textbook Using Open Source Software. 2024. URL: <https://book.ecosens.org/>.
13. QGIS Documentation Team. QGIS User Guide. QGIS Development Team, 2026. URL: https://docs.qgis.org/3.40/en/docs/user_manual/. Офіційний посібник із використання QGIS.
14. QGIS Documentation Team. QGIS Training Manual. QGIS Development Team, 2026. URL: https://docs.qgis.org/3.40/en/docs/training_manual/. Практичний курс із просторового аналізу та картографування.
15. GIS Analysis of the Boundaries of the Carpathian National Nature Park: Comparison of Global and Local Geodata Sources and Their Importance for Environmental Monitoring. Biological Systems: Theory and Innovation. 2025. Vol. 16(4).
16. Третяк А.М. Стандартизація та нормування у сфері екології землекористування : навч. посібник / Третяк А.М., Другак В.М. - Херсон: Олді-плюс, 2013. – 254 с.
17. Мальований М.С. Екологія та збалансоване природокористування : навч. посібник / М.С. Мальований, Г.З. Леськів. - Херсон: Олді-плюс, 2014. – 314 с.
18. Агроекологія / О.В. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак та ін. – К.: Вища освіта, 2006. – 671 с.
19. Клименко Г.О., Кирильчук К.С., Тихонова О.М., Баштовий М.Г. Інформаційні технології в контролі стану природних територій, що знаходяться під Охороною MODERN ASPECTS OF SCIENCE 20- th volume of the international collective monograph. Czech Republic 2022. P. 540-555.
20. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25 червня 1991р. зі змінами і доповненнями
21. Водний кодекс України від 6 червня 1995 р. зі змінами і доповненнями
22. Лісовий кодекс України від 21 січня 1994 р. зі змінами і доповненнями

23. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2005 р.
24. Закон України "Про тваринний світ" від 3 березня 1993 р. зі змінами і доповненнями
25. Царенко О.М., Несветов О.О., Кадацький О.М. Основи екології та економіка природокористування. Курс лекцій. Практикум: Навчальний посібник. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2004. – 400с.
26. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25 червня 1991р. зі змінами і доповненнями
27. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів: Електронний ресурс / під заг. Ред.. О.Є.Пахомова. – Харків: Фоліо, 2014. – 666 с.
28. Інформаційні системи екологічного моніторингу / В.Ф. Крапівін та ін // Проблеми навколишнього середовища та природних ресурсів: Оглядова інформація / ВІНІТІ. - 2003 - № 12 с. 2-11.
29. Рідкісні види рослин та елементарні фітоценотичні структури /Г.О. Клименко // Матеріали XIV з'їзду Українського ботанічного товариства (м. Київ, 25 – 26 квітня 2017 р.). – Київ, 2017. – С. 75.
30. Klymenko, H., & Sherstiuk, M. (2019). Rare Plants of the Mykhailivs'ka Tsilyna Nature Reserve. Lesya Ukrainka Eastern European National University Scientific Bulletin. Series: Biological Sciences, (4)(388).
31. М. Kovalenko, G. O. Klymenko, R. A. Yaroschuk, M. I. Fedorchuk, O. A. Lykholat Optimization of Ginkgo biloba cultivation technology in open soil conditions / Regulatory Mechanisms in Biosystems, 2018, 9(4), 58-62.
32. Zlobin, Yu. A. (2018). An algorithm for assessing the vitality of plant individuals and the vitality structure of phytopopulations. Chornomors'k Bot J, 14(3). 213–226. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/2

Інформаційні ресурси

33. Агентство США з міжнародного розвитку та навколишнього середовища (US Agency for International Development (USAID) (www.usaid.gov/environment).
34. Всесвітня метеорологічна організація WMO (<http://www.wmo.ch>).
35. Всесвітня продовольча організація FAO (<http://www.fao.org>).
36. ГЕО-2007. Доповідь ЮНЕП (www.grid.no/geo2007).
37. Гильдия экологов (<http://www.ecoguild.ru/members/bioflora4.htm>)
38. Глобальна система спостережень за кліматом GCOS (<http://www.wmo.ch/web/gcos/gcoshome.html>).
39. Глобальна система спостережень за океаном GOOS (<http://ioc.unesco.org/goos>).
40. Інститут Всесвітніх спостережень (Worldwatch Institute) (www.world-watch.org, www.un.org.ua/files/national_ecology.pdf).
41. Інтернет-видання газети Earth Times (<http://www.earthtimes.org>).
42. Інформаційна система програми ЮНЕП GRID (<http://www.grid.org>).
43. Міжнародна програма геосферно-біосферних досліджень IGBP (<http://www.igbp.kva.se/cgi-bin/php/frameset.php>).
44. Міністерство екології та природних ресурсів України (<http://www.menr.gov.ua>)
45. Національна Рада з питань науки та навколишнього середовища (National Council for Science and the Environment (NCSE)) (www.cnle.org).
46. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 740с. (<http://www.yugzone.ru/x/osnovy-ekologii>).
47. Програма ООН з навколишнього середовища UNEP (United Nations Environment Program) (www.unep.net, www.unep.org/geo2000).
48. Проект «Зміни навколишнього середовища та безпеки» (Environmental Change and Security Project) – проект Міжнародного центру В. Вільсона, представлені поточні події з охорони навколишнього середовища, доповіді (<http://www.ecsp.si.edu>)