

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

Робоча програма (силабус)

ОК22 АГРОЕКОЛОГІЯ

Спеціальність	101 Екологія
Освітня програма	Екологія
Рівень вищої освіти	Бакалавр

Розробник: См

(прізвище, ініціали вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто та
схвалено на
затвердженні на
засіданні кафедри

(назва кафедри)


(підпис)

(прізвище, ініціали)

Гарант освітньої програми

Горбун
(підпис)

(ПИБ)

(підпис)

(ПИБ)

(підпис)
Горіш

Ю. А. Смирнов
(ПИБ)
Т. В. Коммунар

Н. Бар
(підпис)

(Кадия Баранік)
(ПІБ)

15.06

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	ОК22 Агроєкологія	
2.	Факультет/кафедра	агротехнологій та природокористування /екології та ботаніки	
3.	Статус ОК	Обов'язковий	
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	101 Екологія	
5.	ОК може бути запропонований для		
6.	Семестр та тривалість вивчення	6 семестр	
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5 (150 годин), іспит	
8.	Загальний обсяг годин:	Контактна робота (заняття)	
		Лекційні	Самостійна робота
		Практичні / семінарські	
	150	30	90
9.	Мова навчання	Українська	
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.б.н., доцент Тихонова Олена Михайлівна	
11.	Контактна інформація	кафедра екології та ботаніки, каб.7в ur5apn@ukr.net	
12.	Загальний опис освітнього компонента	Агроєкологія розкриває екологічні особливості функціонування агроєкосистем та методи керування ними для забезпечення високої продуктивності, економічної ефективності та екологічної збалансованості аграрного виробництва.	
13.	Мета освітнього компонента	Формування у студентів загальних та професійно-орієнтованих компетенцій з агроєкології, розкриття основних екологічних проблем, які виникають в аграрному виробництві, їх наслідків для природи і людини; формування знань в галузі екологізації сільськогосподарського виробництва для виробництва біологічно-якісної та екологічно-безпечної продукції через збереження та відтворення природно-ресурсної бази аграрного сектора	
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на вивченні освітніх компонентів: загальна екологія, біологія, екологічна фізіологія рослин, ґрунтознавство з основами геології, екологія біологічних систем 2. Освітній компонент є основою для вивчення предметів: оцінка впливу на довкілля, екологія людини, екологічні способи впливу на агроєкосистеми, збалансоване природокористування, моделювання і прогнозування стану довкілля	
15.	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності визначених «Положенням про організацію освітнього процесу в Сумському НАУ (https://drive.google.com/file/d/1THXbcZySe0C6UwlnG3Uy_V64uRngnbzk/view) та «Кодексом академічної етики Сумського НАУ (https://drive.google.com/file/d/1aTo1TmzZSEnW9NyaCF98_HgSCcrhARn/view) передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; пошуки джерел інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності. 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	Агроєкосистема, сугільна флора і фауна, мікробіологічні препарати, сівозна, сидерати, біологічне землеробство, мікродобрива, агротехнологічні методи, енергоефективність, агротехнології, родючість, ґрунтові ресурси, продуктивність, врожайність, біометричні показники.	
17.	Посилання на Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1207	

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
	ПРН ₂	ПРН ₈	ПРН ₁₂	ПРН ₁₃	ПРН ₂₉	ПРН ₃₀	
ДРН 1. Користуватися принципами раціонального природокористування при оцінці екологічного стану агроєкосистем	+			+	+		Усне опитування, письмові роботи
ДРН 2. Уміти прогнозувати вплив аграрного виробництва на навколишнє середовище і розв'язувати проблеми у сфері захисту агроєкосистем базуючись на міжнародному вітчизняному досвіді		+			+		Усне опитування, письмова робота, тестування
ДРН 3 Користуватися джерелами інформації для прийняття обґрунтованих рішень щодо раціонального землекористування	+						Підготовка презентації, тестування
ДРН 4. Розуміти особливості формування ґрунтової мікробіоти та сегетальної флори і фауни, знати чинники, які впливають на природну родючість ґрунту в агроєкосистемах. Уміти проводити моніторингові та популяційні дослідження в агрофітоценозах		+		+	+	+	Колоквіум, підготовка презентації, тестування
ДРН 5. Знати особливості та основні принципи екологічно-безпечних технологій переробки та утилізації відходів в сільському господарстві. Уміти застосовувати екологічно безпечні методи регулювання агроєкосистемами	+			+	+		Підготовка презентації, тестування, семінари

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література
	Аудиторна робота		Самостійна робота	
	Лк	Пз		
Тема 1. <i>Об’єкт та предмет агроєкології</i> 1. Предмет агроєкології, завдання науки. Історія становлення агроєкології як науки. Методи досліджень в агроєкології. 2. Мета та роль агроєкології у формуванні фахівця з екології та охорони навколишнього середовища. 3. Місце агроєкології в сучасній системі наук. Внесок вітчизняних та	2	2	5	1-3, 6,7, 9, 24, 27, 28, 32

закордонних учених у розвиток агроекології. 4. Значення агроекології для досягнення цілей сталого розвитку				
Тема 2. Агроєкосистема як об'єкт агроекології 1. Агросфера як складова біосфери та джерело екологічної кризи. 2. Поняття про агроєкосистему. Відмінні особливості агроєкосистем і природних екосистем. Типи агроєкосистем. 3. Склад і структура агроєкосистеми: речовинно-енергетичні компоненти, їх функціональна роль і взаємозв'язки. 4. Екологічні чинники: класифікація, загальні особливості в агроєкосистемах. Найважливіші екологічні закони агроекології.	2	2	5	1-3, 5-7, 10, 28,32
Тема 3. Загальна характеристика колообігу біогенних елементів та енергообмін в агроєкосистемі 1. Загальна характеристика біологічного та біохімічного колообігів. 2. Колообіг вуглецю: загальна схема. Резервний і обмінний фонди вуглецю і кисню в агроєкосистемі. 3. Колообіг азоту: загальна схема. Резервний і обмінний фонди азоту в агроєкосистемі. Баланс азоту в ґрунті. Оптимізація азотного живлення рослин. 4. Колообіг фосфору: загальна схема. Баланс фосфору в ґрунті. Методи вирішення проблеми дефіциту фосфору в землеробстві. 5. Заняття у віртуальній лабораторії Virtual Biology Lab Biodiversity & Ecology. Virtual Biology Lab	2	2	5	1-3, 13, 5-7
Тема 4. Динаміка і стійкість агроєкосистем 1. Поняття про розвиток і стійкість агроєкосистеми. 2. Сукцесії. Сукцесійні ряди. Сівозміна як штучна сукцесія. 3. Взаємозалежність стійкості та продуктивності агроєкосистеми. 4. Загальні принципи підвищення стійкості та продуктивності агроєкосистеми	2	2	5	1-3, 5-7
Тема 5. Проблеми розвитку агробіоценозів в сучасних умовах виробництва 1. Агрофітоценоз – частина агробіоценозу. 2. Просторово-часова організація агрофітоценозу. 3. Видовий склад агрофітоценозу. 4. Агроєкологічна класифікація сільськогосподарських культур і бур'янів. 5. Система заходів боротьби із бур'янами, хворобами та шкідниками	2	4	10	3, 6, 7, 24
Тема 6. Клімат і погода як чинники сільськогосподарського виробництва 1. Кліматична система. Кліматотворні чинники. 2. Вплив видимого випромінювання на організми. Екологічна роль ультрафіолетового й інфрачервоного випромінювання. 3. Тепловий режим приземного шару повітря. Екстремальні явища теплового режиму. Морозостійкість сільськогосподарських культур. 4. Вплив зволоження на розвиток агроценозу.	2	2	10	1-3, 7, 11
Тема 7. Ґрунт як складова ланка агробіоценозу 1. Екологічні функції ґрунту. 2. Родючість ґрунту як чинник функціонування, продуктивності та стійкості агроєкосистеми. Роль мінеральної, органічної речовини, тварин та мікроорганізмів у формуванні родючості ґрунту. 3. Вимоги основних сільськогосподарських культур до родючості ґрунту, їх вплив на ґрунт.	4	4	10	1-4, 7, 13, 18, 26
Тема 8. Збереження і підвищення родючості ґрунту 1. Захист ґрунту від ерозії як комплекс заходів збереження його родючості. Контурно-меліоративна організація території. Агролісомеліоративні заходи. Кулісні, смугові посіви. 2. Використання ґрунтозахисних властивостей рослин. Ґрунтозахисні сівозміни. Еколого-технологічні основи чергування культур у сівозміні. Місце основних культур у сівозміні. 3. Ґрунтозахисний обробіток: способи, знаряддя. Мінімізація	4	2	10	1-4, 7, 21, 22, 23, 30

обробітку ґрунту. 4. Заходи забезпечення бездефіцитного балансу гумусу та мінеральних елементів живлення в ґрунті: збільшення ресурсу органічної речовини та ефективності гуміфікації, зменшення інтенсивності мінералізації гумусу.				
Тема 9. Ненормоване використання пестицидів в інтенсивних системах землеробства 1. Пестициди: еколого-токсикологічне і санітарно-гігієнічне оцінювання, вплив пестицидів на навколишнє середовище. 2. Інтегрований захист рослин – основа заходів зменшення пестицидного навантаження на агроєкосистеми. 3. Зменшення небезпечності хімічного методу захисту рослин для навколишнього середовища і людини: удосконалення асортименту пестицидів, дотримання регламентів зберігання, транспортування і застосування, перехід на адаптивні системи землеробства	2	2	10	1-3, 7, 23, 24, 29
Тема 10. Добрива як чинник екологічної небезпеки 1. Охорона вод від забруднення мінеральними добривами. Нітратне забруднення продукції рослинництва: причини, чинники, заходи запобігання. Явище евтрофізації. 2. Відходи у сільськогосподарському виробництві: види, еколого-технологічна оцінка. Безвідходні технології переробки сільськогосподарської продукції. 3. Токсичність важких металів для рослин, тваринних організмів і людини, джерела їх надходження в агроєкосистему. 4. Особливості використання рекультивованих земель. Землювання малопродуктивних с.-г. угідь: вимоги, способи, комплекс робіт.	2	2	5	1-3, 7, 17, 18, 30
Тема 11. Меліоративна екологія 1. Види сільськогосподарських меліорацій ґрунтів. 2. Еколого-технологічні основи осушувальних меліорацій: причини надмірного зволоження ґрунту, методи і способи осушення, особливості використання осушених земель. 3. Еколого-технологічні основи зрошувальних меліорацій. 4. Вторинне засолення ґрунтів: причини, заходи попередження	2	2	5	1-3, 6, 7, 14, 16, 25
Тема 12. Інноваційні технології, які підвищують екологічний рівень агросфери 1. Сучасні концепції розвитку АПК. Класифікація екологічних інновацій. 2. Біологічне землеробство: передумови, принципи, системи, ефективність. 3. Адаптивне землеробство: принципи, особливості. 3. Вермикомпостування. 4. Біотехнології в рослинництві і тваринництві. Контроль за розповсюдженням генетично модифікованих організмів. 5. Правова база екологічного контролю в сільському господарстві.	2	2	5	1-7, 8,
Тема 13. Агроєкологічний моніторинг, аудит і контроль 1. Агроєкологічний моніторинг: завдання, базові принципи, об'єкти, організація, види спостережень. 2. Стандартизація і нормування якості навколишнього природного середовища 3. Екологічний аудит: об'єкти, принципи, порядок здійснення	2	2	5	1-7, 11, 12, 15, 17, 18, 20, 22
Всього	30	30	90	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Кількість годин
ДРН1	Лекції, презентації, «мозковий штурм», робота в парах, групова	12	Читання, підготовка усних повідомлень, презентацій	15

	робота			
ДРН2	Практичні роботи, експерименти, дискусія, групова аудиторна робота	12	Пошук інформації в інтернеті, підготовка усних повідомлень, презентацій, тестування в системі Moodle	15
ДРН3	Лекції, проведення практичних робіт, перегляд навчальних відео	12	Перегляд відео читання, підготовка усних повідомлень, презентацій, творів	20
ДРН4	Лекції, практичні роботи, групова робота з гербаріями та колекціями ґрунтових зразків та комах	12	Пошук інформації в інтернеті, написання електронних листів, постів, коротких повідомлень. тестування в системі Moodle	20
ДРН5	Підготовка проектів, творчі завдання, представлення презентацій на задану тематику, написання есеє.	12	Написання постів, коротких повідомлень. тестування в системі Moodle	20
	Всього	60		90

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1.Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1	Усне опитування	10 / 10%	5-10тижні
2	Контрольна робота	5 / 5%	11-12 ижні
3	Презентація, захист проекту	10 / 10%	13 тиждень
4	Тестування в системі Moodle	45 / 45%	14 тиждень
5	Іспит	30 / 30%	15 тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонента	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Весняний семестр				
Усне опитування	<5 балів	5-6 балів	7-8 балів	9-10 балів
	Недостатній обсяг знань по тематиці опитування	Посередній рівень знань по опрацьованій тематиці	Достатній рівень знань з предмету	Високий рівень знань з предмету
Контрольна робота	2 бали	3 бали	4 балів	5 балів
	Робота не виконана або виконана не вірно	Виконані не всі завдання роботи	Завдання виконані з незначними помилками, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі завдання роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі

Презентація, захист проекту	<5 балів	5-6 балів	7-8 балів	9-10 балів
	Презентація відсутня або не відображає змісту проекту. Студент не може відповісти на питання по змісту презентації	Презентація частково відображає зміст проекту, витримано таймінг. Студент бере участь у груповому обговоренні, Зворотній зв'язок не структурований, лабораторно-практичні дослідження проводить з помилками	Презентація повністю відображає зміст проекту, студент на достатньому рівні відповідає на питання по темі презентації, Лабораторні дослідження і практичні завдання проводить в повному об'ємі, але з деякими неточностями	Презентація повністю відображає зміст проекту, студент ґрунтовно надає відповіді на поставлені запитання, лабораторні і практичні роботи виконує без помилок і вміє докладно пояснити сутність проведених завдань
в системі Moodle	0-25 балів	26-33 балів	34-39 балів	40-45 балів
	<60% правильних відповідей	60-74 % правильних відповідей	75-89 % правильних відповідей	90-100 % правильних відповідей
Іспит	<14 балів	14-19 балів	20-24 бали	25-30 балів
	Студент погано орієнтується в навчальному матеріалі	Студент недостатньо орієнтується в матеріалі	Студент достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Студент гарно орієнтується в теоретичному матеріалі

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

Поточне тестування та самостійна робота						Разом за семестр	Іспит	Сума
Змістовий модуль 1 1 - 35 балів			Змістовий модуль 2 1 - 35 балів					
T1-2	T3-4	T5-7	T8-9	T10-11	T12-13	70	30	100
10	10	15	10	15	10			

5.3. Формативне оцінювання:

Елементи формативного оцінювання	Терміни
Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
Проходження тестування з модульного контролю зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
Проходження тестування після закінчення вивчення кожної теми для самостійного контролю знань та підготовки до складання заліку (іспиту)	Регулюється студентом самостійно
Письмові контрольні роботи, захист практичних робіт	Протягом семестру
Усний зворотний зв'язок з викладачем під час роботи над практичними роботами	Протягом всього семестру

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	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
0-41	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

ПЕРЕЗАРАХУВАННЯ ТА ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ: перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Агроєкологія» 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)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники, посібники

1. Агроєкологія з основами агрономії : навчально-методичний комплекс для організації роботи студентів у закладах вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія» / уклад. А. А. Лісняк. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. 33 с.
2. Тихонова О.М. Курс лекцій з агроєкології: для студентів факультету Агротехнологій та природокористування спеціальності 101 «Екологія» ОС «Бакалавр» денної та заочної форм навчання. Суми: Сумський НАУ. 2024. 175 с.
3. О.І. Фурдичко, О.І. Дребот, О.С. Дем'янюк, Є.Д. Ткач, А.А. Бунас . Екологія агросфери. Київ: Діа. 2022. 336 с. https://www.agroeco.org.ua/wp-content/uploads/Publications/ecology_agrosphere.pdf

6.1.2. Методичне забезпечення

4. Агроєкологія: Посібник / А.М. Фесенко, О.В. Солошенко, Н.Ю. Гаврилович, Л.С. Осипова, В.В. Безпалько, С.І. Кочетова; за ред. О.В. Солошенка, А.М. Фесенко, Харків:, 2013. 291с. <https://studfile.net/preview/5286795/> Жарінов В.І, Довгаль СВ. Словник-довідник з агроєкології. К: Урожай, 2001, 374 с.
5. Тихонова О.М. Агроєкологія: методичні рекомендації для практичних занять. Для студентів факультету агротехнологій та природокористування спеціальності «Екологія» СВО «Бакалавр» денної та заочної форм навчання. Суми: СНАУ, 2025. 51 с.
6. Тихонова О.М. Агроєкологія. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів спеціальності «Екологія» СВО «Бакалавр» денної та заочної форм навчання. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2025. 95 с.

7. Черевко О.І. та ін. Методи контролю якості харчової продукції / О.І. Черевко, Л.М. Крайнюк, Л.О. Касілова, Л.Р. Димитрієвич, Ж.А. Крутовий, Л.Г. Зіборова / Харк. держ. університет харчування та торгівлі: Харків: ХДУХТ, 2005. 230 с.

6.1.3. Додаткові джерела

8. Agroecology and the Search for a Truly Sustainable Agriculture: Basic Textbooks for Environmental Training / Miguel A. Altieri Clara I. Nicholls. University of California, Berkeley. 2005. 290 p. URL: <https://www.agroeco.org/doc/agroecology-engl-PNUMA.pdf>
9. Агроєкологія: теорія та практика : навч. посіб. / ред. В. М. Писаренко. Полтава : ІнтерГрафіка, 2003. 318 с.
10. Агроєкологія: метод. вказівки та контрольні завдання для студ. / В.А. Пльонсак. Вінниця : ОЦ ВДАУ, 2001. 33 с.
11. Агроєкологія : навч. посібник / О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак [та ін.] ; М-во освіти і науки України. К. : Вища освіта, 2006. 671 с.
12. Білявський Г. Основи екології: теорія та практика. К.: Лібра, 2002. 352 с.
13. Демидов, О. А. Організаційні й агроєкологічні основи рекультиватії промислово порушених земель / О. А. Демидов // Агроєкологічний журнал. 2013. № 3. С. 12-18.
14. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроєкології : навч. посіб. для студ. ВНЗ / М. Я. Бомба, Г. Т. Періг, С. М. Рижук [та ін.]. К.: Урожай, 2003. 397 с.
15. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроєкології : навч. посіб. для студ. ВНЗ / М. Я. Бомба, Г. Т. Періг, С. М. Рижук [та ін.]. К.: Урожай, 2003. 397 с.
16. Калініченко, А.В. Особливості формування екологічно збалансованих агроєкосистем / А.В. Калініченко, В. М. Писаренко; Полтав. держ. аграр. акад., Ін-т агроєкол. УААН. Полтава, 2005. 368 с.
17. Кузьменко Р.О., Яковець Л.А., Тихонова О.М., Бордун Р. М., Крючко Л.В. Вплив регулятора росту біологічного походження Leapum на продуктивність сортів гречки різного морфотипу. *Український журнал природничих наук*. № 8. 2024. С.191-198.
18. Рижук, С. М. Агроєкологічні основи ефективного використання осушуваних ґрунтів Полісся і Лісостепу України / С. М. Рижук. К.: Аграрна наука, 2006. 424 с.
19. Писаренко, В.М. Агроєкологія: навч. посіб. / В. М. Писаренко, П. В. Писаренко, В.В. Писаренко. Полтава : [б. в.], 2008. 255 с.
20. Тихонова О.М, Шапран Н.В. Аналіз вмісту важких металів в поверхневому шарі орних ґрунтів ТОВ «Агротрейд» Роменського району Сумської області / the IX International Scientific and Practical Conference. (March 05 – 08, 2024) Prague, Czech Republic. 2024.17-20.DOI: 10.46299/ISG.2024.1.9
21. Тихонова О.М., Бадзим Р.А. Аналіз валового вмісту деяких важких металів в поверхневому шарі орних ґрунтів: мат. IX Міжнар. науково-практ. конференції «*Scientists and existing problems of human development*», (14-17 листопада 2023 р., Загреб). С. 13-16. DOI: 10.46299/ISG.2023.2.9
22. Tykhonova O., Skliar V., Sherstiuk M., Butenko A., Kyrylchuk K., Bashtovyi M. (2021). Analysis of *Setaria glauca* (L.) P. Beauv. population's vital parameters in grain agrophytocenoses. *Journal of environmental research, engineering and management*, 77(1), 36-46.

23. Y.A. Hryhoriv, A. Butenko, L. Kriuchko, O. Tykhonova, V. Toryanik, N. Kravchenko, V. Onopriienko, I. Vereshchahin, R.M. Bordun, R. Kuzmenko, D. Krylov. (2023). The influence of care systems on biometric and yield indicators of oats. *Modern Phytomorphology*, Vol17, P.66-70.
24. Hryhoriv Y., Butenko A., Solovei H., Filon V., Masyk I., Kravchenko N., Tykhonova O., Zakharchenko E., Polyvanyi A. (2024). Changes in acid-base buffering capacity indices of surface sod-podzolic soil. *Journal of Ecological Engineering*, 25 (6), 73-79.
25. O. Kolisnyk, L.Yakovets, S. Amons, A. Butenko, V. Onychko, O.Tykhonova, A. Hotvianska, N. Kravchenko, I. Vereshchahin, V.Yatsenko (2024). Simulation of High-Product Soy Crops Based on the Application of Foliar Fertilization in the Conditions of the Right Bank of the Forest Steppe of Ukraine. *Ecological engineering & environmental technology*, 25 (7), 234-243.
26. Rusul Idan Mohsin at al. The Toxicity of Organophosphates Insecticide in Cyprinus Carpio and Effect on Antioxidant and Liver Function. *Ecological engineering & environmental technology*, 25 (7), 234-243. <https://doi.org/10.12912/27197050/188379>

6.1.4. Інші джерела

27. Агроекологічні наслідки ґрунтовтоми. URL: https://pidru4niki.com/1578050362599/tovaroznavstvo/gruntovtoma_otsinka_fitotoksichnosti_gruntu_fitosanitarnogo_stanu
28. Екологічні впливи на агроєкосистеми. URL: <https://infoindustria.com.ua/shlyah-u-zonu-ekologichnoyi-katastrofi/>
29. Види меліорацій. URL: <https://agroapp.com.ua/uk/blog/shho-take-melioraciya-navishcho-potribna-vydy/>
30. Указ Президента України про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>
31. Agroecological practices supporting food production and reducing food insecurity in developing countries URL: <https://www.agroecos.fr/wp-content/uploads/2020/09/EUR-Report-agroecology-30329.pdf>
32. Zumr D. Agricultural Land Degradation in the Czech Republic. Impact of Agriculture on Soil Degradation II 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-32052-1_1016
33. Бойко О. Зміна вмісту гумусу в чорноземі типовому важкосуглинковому під дією відходів цукрового та консервного виробництв https://journals.pdu.khmelnitskiy.ua/index.php/podilian_bulletin/article/view/306
34. Віртуальна лабораторія Virtual Biology Lab Biodiversity & Ecology. [Virtual Biology Lab](https://www.virtualbiologylab.org/)

6.3. Програмне забезпечення:

<https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1207>