

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра екології та ботаніки

**«Затверджую»
Завідувач
кафедри
екології та ботаніки**

____ *В.Г. Скляр* ____ (В.Г. Скляр)

«11» ____ 06 ____ 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

Агроекологія

Спеціальність: 101 «Екологія»


Освітня програма: Екологія (перший рівень (бакалаврський) вищої освіти)

Факультет: Агротехнологій та природокористування

Робоча програма з «Агроекології» для студентів спеціальності
101 - Екологія

Розробник:

к.б.н., доцент кафедри
екології та ботаніки

 О.М. Тихонова

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології та ботаніки

Протокол від "11" червня 2020 року № 17

Завідувач кафедри  В. Г. Скляр

Погоджено:

Гарант освітньої програми  В.Г. Скляр

Декан факультету  І.М. Коваленко
на якому викладається дисципліна

Декан факультету  І.М. Коваленко
до якого належить кафедра

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 10 Природничі науки	Вибіркова	
Модулів – 2	Спеціальність: 101 - Екологія	Рік підготовки:	
		2022-2023	2022-2023
Змістових модулів - 3		Курс	
		3	3
Загальна кількість годин - 150		Семестр	
	5-й	5-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,9 самостійної роботи студента - 5,1	ОС «бакалавр»	Лекції	
		30 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		44 год.	4 год.
		Лабораторні	
			-
		Самостійна робота	
		76 год.	142 год.
Індивідуальні завдання:			
-			
Вид контролю: іспит			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи у відсотках становить:

для денної форми навчання - 49/51 (74/76)

2. Мета та завдання дисципліни

Мета вивчення дисципліни «Агроєкологія» - формування у студентів знань з агроєкології, розкриття основних екологічних проблем, які виникають в аграрному виробництві, їх наслідків для природи і людини; забезпечення сталого виробництва біологічно-якісної та екологічно-чистої продукції шляхом збереження та відтворення природно-ресурсної бази аграрного сектора, а також ефективної екологізації всіх галузей сільськогосподарського виробництва.

Завдання: ознайомитись з сучасними екологічно-безпечними технологіями вирощування сільськогосподарських рослин, особливостями функціонування агроєкосистем та методами керування ними для забезпечення високої продуктивності, економічної ефективності та екологічної збалансованості аграрного виробництва.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ:

Після завершення вивчення дисципліни студенти будуть здатні продемонструвати:

- знання складу і структури основних типів агроєкосистем;
- знання особливостей енергообміну в агроєкосистемах;
- вміння досліджувати стратегії розвитку аграрного виробництва;
- вміння розробляти заходи, які сприяють створенню високопродуктивних і стійких агроєкосистем.
- знання шляхів мінімізації негативних наслідків для навколишнього середовища під час ведення аграрного виробництва;
- знання інноваційних технологій для підвищення екологічного рівня агросфери;
- знання принципів проведення агроєкологічного моніторингу, аудиту і контролю.
- вміння здійснювати оцінювання екологічного стану агроландшафтів і природно-ресурсного потенціалу регіонів України;
- вміння проводити екологічне обґрунтування розвитку аграрного виробництва на певній території;
- вміння визначити енергетичну ефективність вирощування сільськогосподарських культур і функціонування агроєкосистем;
- вміння розробляти заходи оптимізації структури агроєкосистем, підвищення їх продуктивності та стійкості, мінімізації негативного впливу аграрного виробництва на навколишнє середовище;
- вміння користуватися спеціальною термінологією, нормативними документами, картографічними матеріалами агроєкологічного профілю.

За результатами вивчення дисципліни студент має досягнути наступних програмних результатів навчання набути таких компетентностей:

Програмні результати навчання

ПР 02. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування

ПР08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.

ПР12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

ПР13. Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.

ПР26. Розуміти особливості та закономірності функціонування популяцій як форми існування видів, усвідомлювати їхню роль формуванні, збереженні біорізноманіття та важливість популяційного аналізу у системі моніторингових досліджень і забезпеченні раціонального природо-користування.

Компетентності

Загальні компетентності:

K01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

K08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності:

K14. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

K20. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища

K28. Здатність до оцінки впливу на стан довкілля та біоти різних технологій і видів природокористування, обумовлених веденням сільського господарства, до виявлення екологічних ризиків, пов'язаних агровиробництвом

K29. Здатність обґрунтовувати, розробляти та впроваджувати заходи, спрямовані на екологізацію агросфери.

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок із програмними результатами навчання відображений у **Додатку 1**.

1. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи агроєкології

Тема 1. Об'єкт та предмет агроєкології. Значення і завдання агроєкології як наукової основи стійкого розвитку агросфери та гармонізації взаємовідношень людини і довкілля. Агросфера як складова біосфери та джерело екологічної кризи. Мета та роль агроєкології у формуванні фахівця з екології та охорони навколишнього середовища, в набуванні ним необхідних соціально-важливих і професійних знань, умінь та компетенцій. Методи навчання, види навчальної діяльності студента і навчальних занять, форми контрольних заходів з навчальної дисципліни.. Місце агроєкології в сучасній системі наук. Історія становлення агроєкології як науки. Внесок вітчизняних та закордонних учених у розвиток агроєкології.

Тема 2. Агроєкосистема як об'єкт агроєкології. Агросфера як складова біосфери та джерело екологічної кризи. Поняття про агроєкосистему. Відмінні особливості агроєкосистем і природних екосистем. Типи агроєкосистем. Склад і структура агроєкосистеми: речовинно-енергетичні компоненти, їх функціональна роль і взаємозв'язки. Екологічні чинники: класифікація, загальні особливості дії в агроєкосистемах. Найважливіші екологічні закони агроєкології. Природно-ресурсна характеристика агроєкосистем основних регіонів України. Екологічний стан агроландшафтів в Україні.

Тема 3. Загальна характеристика колообігу біогенних елементів та енергообмін в агроєкосистемі

Загальна характеристика біологічного та біохімічного колообігів хімічних елементів. Грунт як сполучна ланка колообігів. Антропогенні зміни біогеохімічних циклів та ряди технофільності.

Колообіги вуглецю та кисню: загальна схема. Резервний і обмінний фонди вуглецю і кисню в агроєкосистемі. Роль детритно-гумусового та біотичного комплексів ґрунту в колообігах вуглецю і кисню. Чинники інтенсивності фотосинтезу. C₃- і C₄-типи фотосинтезу. Методи керування продукційним процесом рослин.

Колообіг азоту: загальна схема. Резервний і обмінний фонди азоту в агроєкосистемі. Баланс азоту в ґрунті. Оптимізація азотного живлення рослин. Баланс гумусу в ґрунті: чинники, методика визначення, оцінювання, методи регулювання.

Колообіг фосфору: загальна схема. Баланс фосфору в ґрунті. Методи вирішення проблеми дефіциту фосфору в землеробстві.

Тема 4. Динаміка і стійкість агроєкосистем

Поняття про розвиток і стійкість агроєкосистеми. Чинники мінливості та стійкості. Керовані сукцесії. Сукцесійні ряди. Сівозміна як штучна сукцесія.

Наслідки порушення стійкості агроєкосистеми. Нормування антропогенного навантаження. Взаємозалежність стійкості та продуктивності агроєкосистеми. Загальні принципи підвищення стійкості та продуктивності агроєкосистеми.

Потік енергії в агроєкосистемі. Двоїстий характер агротехногенного навантаження. Енергетичний баланс агроєкосистеми. Енергетична ефективність виробництва сільськогосподарської продукції і функціонування агроєкосистеми: оцінювання, заходи регулювання.

Змістовий модуль 2. Фактори впливу на оптимальний екологічний стан та продуктивність агробіоценозу

Тема 5. Проблеми розвитку агробіоценозів в сучасних умовах виробництва.

Агрофітоценоз – частина агробіоценозу. Видовий склад агрофітоценозу. Агроєкологічна класифікація сільськогосподарських культур і бур'янів. Адаптивні реакції й адаптивний потенціал культурних рослин. Просторово-часова організація агрофітоценозу. Фітометричні характеристики, методи їх визначення. Еколого-технологічне оцінювання агрофітоценозу.

Видовий склад тваринних організмів агрофітоценозу, їх функціональна роль і адаптивні реакції. Просторово-часова організація агрозооценозу.

Видовий склад мікробіоценозу агроєкосистеми. Функціональна роль основних груп мікроорганізмів. Біотичні взаємовідношення в агрофітоценозі: види, особливості. Система заходів боротьби із бур'янами, хворобами та шкідниками

Тема 6. Клімат і погода як чинники сільськогосподарського виробництва. Кліматична система. Кліматотворні чинники. Мікро- і наноклімат. Кліматоп. Агрокліматичні й агрометеорологічні умови та показники. Методика

сільськогосподарського й еколого-технологічного оцінювання клімату: загальні положення.

Спектральний склад сонячної радіації. Вплив видимого випромінювання на організми. Екологічна роль ультрафіолетового й інфрачервоного випромінювання. Ресурси сонячної радіації України, їх еколого-технологічне оцінювання.

Вплив тепла на організми. Теорія температурних градієнтів середовища вирощування рослин. Температурні оптимуми середовища для організмів агроєкосистеми. Потреби сільськогосподарських культур у теплі. Теплофізичні характеристики ґрунту. Динаміка температури ґрунту. Тепловий режим ґрунту взимку. Тепловий режим приземного шару атмосфери і агрофітоценозу. Екстремальні явища теплового режиму. Приморозки: види, чинники. Стійкість сільськогосподарських культур до приморозків і морозостійкість. Методи керування тепловим режимом агроєкосистеми. Теплові ресурси України, їх еколого-технологічне оцінювання.

Вплив води на організми. Оптимуми вологості для організмів агроєкосистеми. Потреби сільськогосподарських культур у воді. Гідрофізичні характеристики ґрунту. Водний режим і водний баланс ґрунту. Режим вологості приземного шару повітря і агрофітоценозу. Екстремальні явища водного режиму агроєкосистеми, методи керування водним режимом агроєкосистеми. Ресурси вологи України, їх еколого-технологічне оцінювання.

Вплив вітру та газового складу повітря на організми. Закономірності газообміну між ґрунтом і приземним шаром повітря. Екстремальні явища повітряного режиму агроєкосистеми. Методи регулювання повітряного режиму.

Вплив агрокліматичних та агрометеорологічних умов на мінеральне живлення рослин і фітосанітарний стан сільськогосподарського поля.

Вплив води на організми. Оптимуми вологості для організмів агроєкосистеми. Гідрофізичні характеристики ґрунту.

Тема 7. Ґрунт як складова ланка агробіоценозу. Екологічні функції ґрунту. Родючість ґрунту як чинник функціонування, продуктивності та стійкості агроєкосистеми. Роль мінеральної та органічної речовини, тварин та мікроорганізмів у формуванні родючості ґрунту. Буферність ґрунту. Вимоги основних сільськогосподарських культур до родючості ґрунту, їх вплив на ґрунт. Ґрунтовий біотичний комплекс: склад, структура, функціональна роль.

Антропогенний вплив на родючість ґрунту. Екологічне оцінювання ґрунту і паспортизація земель. Агроєкологічне групування земель.

Тема 8. Збереження і підвищення родючості ґрунту. Оптимізація складу, структури і функціонування агробіоценозу. Захист ґрунту від ерозії як комплекс заходів збереження його родючості. Контурно-меліоративна організація території. Агролісомеліоративні заходи. Використання ґрунтозахисних властивостей рослин. Ґрунтозахисні сівозміни. Кулісні, смугові посіви. Ґрунтозахисний обробіток: способи, знаряддя. Мінімізація обробітку ґрунту.

Заходи забезпечення бездефіцитного балансу гумусу та мінеральних елементів живлення в ґрунті: збільшення ресурсу органічної речовини та ефективності гуміфікації, зменшення інтенсивності мінералізації гумусу. Система удобрення – основа підтримання балансу біогенних елементів. Використання рослин і мікроорганізмів для мобілізації елементів живлення. Хімічна меліорація – захід підвищення родючості ґрунту.

Сівозміна – структурна основа агрофітоценозу. Еколого-технологічні основи чергування культур у сівозміні. Місце основних культур у сівозміні. Зональні та господарські особливості сівозмін.

Сорт (гібрид) рослин – чинник продуктивності та стійкості агрофітоценозу. Варіювання сортовим складом. Створення гетерогенних популяцій культурних рослин, багатовидових посівів. Проміжні посіви. Оптимізація архітекtonіки агрофітоценозу й

умов середовища для росту й розвитку рослин. Загальноприйняті організаційно-технологічні заходи регулювання біотичних взаємовідношень в агрофітоценозі. Спеціальні заходи керування популяціями шкідливих тваринних і мікроорганізмів.

Порода свійських тварин як чинник продуктивності та стійкості стада. Оптимізація складу та структури стада тварин. Регулювання біотичних зв'язків свійських тварин.

Змістовий модуль 3. Екологізація агросфери – запорука виробництва високоякісної сільськогосподарської продукції

Тема 9. Ненормативне використання пестицидів в інтенсивних системах землеробства. Пестициди: еколого-токсикологічне і санітарно-гігієнічне оцінювання, вплив на навколишнє середовище. Інтегрований захист рослин – основа заходів зменшення пестицидного навантаження на агроєкосистеми. Зменшення небезпечності хімічного методу захисту рослин для навколишнього середовища і людини: удосконалення асортименту пестицидів, вибір способів їх застосування, дотримання регламентів зберігання, транспортування і застосування, перехід на адаптивні системи землеробства.

Тема 10. Добрива як чинник екологічної безпеки. Ведення сільськогосподарського виробництва в умовах техногенної деградації ґрунту

Охорона вод від забруднення мінеральними добривами. Нітратне забруднення продукції рослинництва: причини, чинники, заходи запобігання. Зменшення підкислення ґрунтів.

Відходи у сільськогосподарському виробництві: види, еколого-технологічна оцінка. Мало- та безвідходні технології переробки сільськогосподарської продукції. Екологічно безпечні технології переробки, знешкодження, утилізації та видалення відходів. Вермикомпостування.

Негативні наслідки застосування техніки в сільськогосподарському виробництві. Система точного землеробства: передумови, складові частини, перспективи. Рекультивация земель сільськогосподарського напряму використання: загальні вимоги, заходи технічного та біологічного етапів робіт. Особливості використання рекультивованих земель. Землювання малопродуктивних сільськогосподарських угідь: вимоги, способи, комплекс робіт.

Іонізуюче випромінювання як екологічний чинник. Закономірності накопичення радіонуклідів у продукції рослинництва і тваринництва. Допустимі рівні вмісту ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді. Принципи ведення сільськогосподарського виробництва на території, забрудненій радіонуклідами. Заходи зменшення вмісту радіонуклідів у продукції рослинництва і тваринництва.

Токсичність важких металів для рослин, тваринних організмів і людини, джерела їх надходження в агроєкосистему.

Тема 11. Меліоративна екологія. Види сільсько-господарських меліорацій ґрунтів. Еколого-технологічні основи осушувальних меліорацій: причини надмірного зволоження ґрунту, методи і способи осушення, особливості використання осушених земель.

Еколого-технологічні основи зрошувальних меліорацій: потреби штучного зволоження ґрунтів в Україні, види зрошення і поливу, особливості використання зрошуваних земель. Вторинне засолення ґрунтів: причини, заходи попередження. Двобічне регулювання водного режиму ґрунту.

Тема 12. Інноваційні технології, які підвищують екологічний рівень агросфери. Сучасні концепції розвитку АПК. Класифікація екологічних інновацій. Біологічне землеробство: передумови, принципи, системи, ефективність. Адаптивне землеробство: принципи, особливості.

Біотехнології в рослинництві і тваринництві: напрями розвитку, соціально-економічні та екологічні аспекти. Контроль за розповсюдженням генетично

модифікованих організмів. Використання нетрадиційних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві. Правова база екологічного контролю в сільському господарстві України.

Тема 13. Агроекологічний моніторинг, аудит і контроль. Завдання, базові принципи, об'єкти, організація, види спостережень. Нормативні показники для агроекологічного моніторингу ґрунтового покриву, водних джерел, атмосферного повітря та рослинності. Використання результатів моніторингу. Екологічний аудит: об'єкти, принципи, порядок здійснення. Контроль за розповсюдженням генетично модифікованих організмів. Правова база екологічного контролю в сільському господарстві.

2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Ус ь о г о	у тому числі					Ус ь о - г о	у тому числі				
		л	п	ла б	ін д	с.р .		л	п	ла б	ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
<i>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи агроекології</i>												
Тема 1. Об'єкт та предмет агроекології	7	2	2			3	14	2	2			10
Тема 2. Агроекосистема як об'єкт агроекології	11	2	2			7	14	2	2			10
Тема 3. Загальна характеристика колообігу біогенних елементів та енергообмін в агроекосистемі	13	2	4			7	10					10
Тема 4. Динаміка і стійкість агроекосистем	11	2	2			7	10					10
Разом за змістовим модулем 1	42	8	10			24	48	4	4			40
<i>Змістовий модуль 2. Фактори впливу на оптимальний екологічний стан та продуктивність агробіоценозу</i>												
Тема 5. Проблеми розвитку агробіоценозів в сучасних умовах виробництва	12	2	4			6	10					10
Тема 6. Клімат і погода як чинники сільськогосподарського виробництва	10	2	2			6	10					10
Тема 7. Ґрунт як складова ланка агробіоценозу	12	2	4			6	10					10
Тема 8. Збереження і підвищення родючості	14	4	4			6	10					10

грунту.												
Разом за змістовим модулем 2	48	10	14			24	40					40
Модуль 2												
<i>Змістовий модуль 3. Екологізація агросфери – запорука виробництва високоякісної сільськогосподарської продукції</i>												
Тема 9. Ненормоване використання пестицидів в інтенсивних системах землеробства.	13	2	4			7	10					10
Тема 10. Добрива як чинник екологічної небезпеки.	11	4	4			3	10					10
Тема 11. Меліоративна екологія.	13	2	4			7	10					10
Тема 12. Інноваційні технології, які підвищують екологічний рівень агросфери	12	2	4			6	10					10
Тема 13. Агроекологічний моніторинг, аудит і контроль.	11	2	4			5	22					22
Разом за змістовим модулем 3	60	12	20			28	62					
Усього годин	150	30	44			76	150	4	4			142

3. Теми та план лекційних занять

№ п/п	Назва та зміст теми	Кількість годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Тема 1. Об'єкт та предмет агроекології 1. Предмет агроекології, завдання науки. Історія становлення агроекології як науки. Методи досліджень в агроекології. 2. Мета та роль агроекології у формуванні фахівця з екології та охорони навколишнього середовища. 3. Місце агроекології в сучасній системі наук. Внесок вітчизняних та закордонних учених у розвиток агроекології.	2	2
2	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
3	Тема 3. Загальна характеристика колообігу біогенних елементів. Енергообмін в агроєкосистемі	2	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика біологічного та біохімічного колообігів. Грунт як сполучна ланка колообігів хімічних елементів. 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. 		
4	<p>Тема 4. Динаміка і стійкість агроєкосистеми</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	
5	<p>Тема 5. Проблеми розвитку агробіоценозів в сучасних умовах виробництва</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	
6	<p>Тема 6. Клімат і погода як чинники сільськогосподарського виробництва.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	
7	<p>Тема 7. Грунт як складова ланка агробіоценозу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	2	
8	<p>Тема 8. Збереження і підвищення родючості ґрунту.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 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. 	4	

9	<p>Тема 9. Ненормоване використання пестицидів в інтенсивних системах землеробства.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	
10	<p>Тема 10. Добрива як чинник екологічної безпеки.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Охорона вод від забруднення мінеральними добривами. Нітратне забруднення продукції рослинництва: причини, чинники, заходи запобігання. 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 сільськогосподарських угідь: вимоги, способи, комплекс робіт. 	4	
11	<p>Тема 11. Меліоративна екологія</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	
12	<p>Тема 12. Інноваційні технології, які підвищують екологічний рівень агросфери.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сучасні концепції розвитку АПК. Класифікація екологічних інновацій. 2. Біологічне землеробство: передумови, принципи, системи, ефективність. 3. Адаптивне землеробство: принципи, особливості. 4. Вермикомпостування. 5. Біотехнології в рослинництві і тваринництві. Контроль за розповсюдженням генетично модифікованих організмів. 	2	
13	<p>Тема 13. Агроєкологічний моніторинг, аудит і контроль.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Агроєкологічний моніторинг: завдання, базові принципи, об'єкти, організація, види спостережень. 2. Стандартизація і нормування якості агроландшафтів. 3. Екологічний аудит: об'єкти, принципи, порядок здійснення 	2	
Разом		30	4

4. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

		Д.ф.	З.ф.
1	Тема 1. Визначення й оцінювання фітометричних характеристик посівів сільськогосподарських культур	2	2
2	Тема 2. Еколого–економічні збитки від ерозії ґрунту в Лісостепу України.	2	2
3	Тема 3. Визначення втрат ґрунту при водній ерозії і шляхи їх усунення.	2	
4	Тема 3. Способи переробки, обеззаражування та утилізації стічної води тваринницькими комплексами.	2	
5	Тема 4. Визначення забруднення гною насінням бур'янів.	2	
6	Тема 5. Забруднення водою біогенами та явище евтрофізації.	2	
7	Тема 5. Вивчення агроекологічної класифікації сегетального блоку агрофітоценозів	2	
8	Тема 6. Охорона та раціональне використання сінокосів і пасовищ. Кормові культури.	2	
9	Тема 7. Визначення вмісту гумусу в орному шарі ґрунту.	2	
10	Тема 7. Вивчення структурних особливостей ґрунтів України та екологічних проблем землекористування.	2	
11	Тема 8. Еколого-технологічне оцінювання балансу гумусу і мінеральних елементів живлення в ґрунті.	2	
12	Тема 8. Колоквіум за темою: «Екологічно-безпечні шляхи підвищення родючості ґрунту»	2	
13	Тема 9. Розрахунок норм витрат гербіцидів в посівах зернових і просапних культур. Вивчення регламентів екологічно безпечного застосування пестицидів і агрохімікатів. Створення карт забур'яненості посівів сільськогосподарських культур.	4	
14	Тема 10. Оцінювання небезпеки забруднення продукції рослинництва нітратами	2	
15	Тема 10. Мінеральні добрива як чинник екологічної небезпеки. Семінар.	2	
16	Тема 11. Еколого-технологічні основи осушувальних та зрошувальних меліорацій. Вивчення шляхів запобігання вторинного засолення.	4	
13	Тема 12. Вивчення досвіду господарств, які займаються біологічним землеробством.	4	
14	Тема 13. Нормування якості продукції рослинництва.	2	
15	Підсумкова контрольна робота з агроекології.	2	
	Разом	44	4

5. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Тема 1. Внесок вітчизняних та закордонних учених у розвиток агроекології 1. Розвиток агроекологічних поглядів в стародавньому світі. 2. Природоохоронні традиції в середні віки. 3. Розвиток агроекології в 20-21 ст. <i>Обговорення результатів на занятті.</i>	3	10
2	Тема 2. Агросфера як складова біосфери. 2 Агросфера як джерело	7	10

	екологічної кризи. 3. Проблеми інтенсивного землеробства. <i>За результатами виділити сучасні тенденції та прогнози стосовно інтенсифікації аграрного виробництва на глобальному, національному, регіональному рівнях. Результати подаються у вигляді письмових робіт</i>		
3	Тема 3. Колообіги хімічних елементів в агроєкосистемі. 1. Загальна характеристика біологічного та біохімічного колообігів хімічних елементів. 2. Шляхи поповнення ґрунту органічною речовиною. <i>Після опанування матеріалу проводиться аналіз основних речовин, які потрапляють в агроєкосистеми і виходять з них в зміненому вигляді. Обговорення результатів на занятті.</i>	7	10
4	Тема 4. Динаміка і стійкість агроєкосистем. 1. Поняття стійкості агроєкосистеми. 2. Баланс екологічних компонентів агроєкосистеми. 3. Причини та наслідки порушення стійкості агроєкосистеми. <i>Результати у вигляді тестування.</i>	7	10
5	Тема 5. Оптимізація складу, структури і функціонування агробіоценозу. 1. Організаційно-технологічні заходи регулювання біотичних відносин в агроєкосистемі 2. Технологічні заходи регулювання агроєкосистемою. 3. Екологічний стан агроландшафтів в Україні. <i>Результати у вигляді тестування.</i>	6	10
6	Тема 6. Енергетична ефективність виробництва сільськогосподарської продукції і функціонування агроєкосистеми. 1. Оцінювання енергетичної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції 2. Заходи регулювання ефективності агровиробництва.	6	10
7	Тема 7. Іонізуюче випромінювання як екологічний чинник. 1. Закономірності накопичення радіонуклідів у продукції рослинництва і тваринництва. 2. Шляхи зменшення радіоактивності родючого шару ґрунту. 3. Принципи ведення основних галузей сільськогосподарського виробництва на території, забрудненій радіонуклідами. <i>Обговорення результатів на занятті.</i>	6	10
8	Тема 8. Збереження і підвищення родючості ґрунту. 1. Ґрунт як біокосна речовина. 2. Ґрунтоутворюючі чинники 3. Показники родючості ґрунту. <i>Обговорення результатів на занятті.</i>	6	10
9	Тема 9. Проблеми розвитку агробіоценозів в сучасних умовах виробництва 1. Екологічні наслідки монокультури. 2. Пестицидне навантаження на агроценоз. <i>Результати у вигляді презентацій та доповідей.</i>	7	10
10	Тема 10. Зменшення техногенного навантаження на агроєкосистеми 1. Негативні наслідки застосування важкої техніки в аграрному виробництві. 2. Зменшення хімізації на шляху до біоземлеробства. 3. Сутність точного землеробства. <i>Результати у вигляді презентацій та доповідей.</i>	3	10
11	Тема 11. Рекультивація малопродуктивних сільськогосподарських угідь. 1. Поняття рекультивації. 2. Вимоги до землювання малопродуктивних земель, способи землювання та види необхідних робіт. 3. Способи рекультивації земель на кар'єрах. 4. Фітотоксичність важких металів, шляхи їх надходження у ґрунт. <i>Результати у вигляді презентацій та доповідей.</i>	6	10
12	Тема 12. Контроль за розповсюдженням генетично модифікованих організмів. <i>Результати подаються у вигляді письмових робіт.</i>	6	10
13	Тема 13. Нормування антропогенного навантаження на агроєкосистеми.	6	22

	1. Нормування якості ґрунтового покриву. 2. Нормування якості продукції сільськогосподарського виробництва. 3. Правова база екологічного контролю в сільському господарстві. <i>Результати у вигляді тестування.</i>		
	Разом	76	142

6. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. *Практичні*: практична робота, вправа, виробничо-практичні методи.

2. Активні методи навчання (використання технічних засобів навчання, мозкова атака, диспути, круглі столи, ділові та рольові ігри, тренінги, використання проблемних ситуацій, екскурсії, групові дослідження, робота в малих групах, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій та інші).

3. Інтерактивні технології навчання (використання мультимедійних технологій, інтерактивних електронних таблиць, діалогове навчання, співробітництво студентів та інші).

В умовах карантину можливе змішане навчання (поєднання дистанційного та контактного навчання) чи дистанційне навчання – відео конференції, матеріали у системі Moodle.

7. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС.

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація).

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- результати виконання та захисту практичних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- результати тестування;
- написання рефератів, есе, звітів;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання:

- навчально-дослідна робота;
- навчально-практичне дослідження із презентацією результатів.

8. Політика оцінювання

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора та декана факультету за наявності поважних причин.
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	Списування під час написання модуля та екзамену заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
<i>Політика щодо відвідування:</i>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, працевлаштування за фахом) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за наказом ректора). За обгрунтованої потреби студент має право оформити індивідуальний графік навчання.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Денна форма навчання

Поточне тестування та самостійна робота													СРС*	Разом модулі та СРС	Атестація	Ітоговий тест - екзамен	Сума**
Змістовий модуль 1 _12_ балів				Змістовий модуль 2 – _14_ балів				Змістовий модуль 3 – _14_ балів									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	15	40+15	15	30	100
3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2					

*СРС (самостійна робота студента) оцінюється як сума балів за темами:

T1-4 = 5 балів + T5-8 = 5 балів + T9-13 = 5 балів; в сумі – 15 балів

**ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ФОРМУЄТЬСЯ ЯК СУМА ЗА МОДУЛЕМ 1, 2 ТА 3 ПЛЮС 15 БАЛІВ ЗА АТЕСТАЦІЮ, 15 БАЛІВ ЗА ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА 30 БАЛІВ ЗА ІТОГОВИЙ ТЕСТ-ЕКЗАМЕН

Заочна форма навчання

Поточне тестування та самостійна робота													Ітоговий тест- екзамен	Сума**	
Модуль 1						Модуль 2									
Змістовий модуль 1 _12_ балів			Змістовий модуль 2 – _14_ балів			Змістовий модуль 3 – _14_ балів			СРС*						
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10	T 11	T 12	T 13	30	30	100
3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2			

*СРС (самостійна робота студента) оцінюється як сума балів за темами:
T1-4 = 10 балів + T5-8 = 10 балів + T9-13 = 10 балів; в сумі – 30 балів

**ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ФОРМУЄТЬСЯ ЯК СУМА ЗА МОДУЛЕМ 1, 2 ТА 3 ПЛЮС 30 БАЛІВ
ЗА ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА 30 БАЛІВ ЗА ІТОВИЙ ТЕСТ-ЕКЗАМЕН

10. 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		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

Базова

1. Агроекологія : навч. посіб. / О. Ф. Смаглий, А. Т. Кардашов, П. В. Литвак [та ін.] ; М-во освіти і науки України. — К. : Вища освіта, 2006. — 671 с.
2. Агроекологія: теорія та практика : навч. посіб. / ред. В. М. Писаренко. — Полтава : ІнтерГрафіка, 2003. — 318 с.
3. Агроекологія: 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.
4. Писаренко, В. М. Агроекологія : навч. посіб. / В. М. Писаренко, П. В. Писаренко, В. В. Писаренко. — Полтава : [б. в.], 2008. — 255 с.
5. Тихонова О.М. Агроекологія. Конспект лекцій. Для студентів факультету агротехнологій та природокористування, спеціальності 101 – Екологія, денної та заочної форм навчання. Освітній ступень «Бакалавр». – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2019. – 133 с.

6. Тихонова О.М. Агроекологія: методичні рекомендації для проведення практичних занять студентами факультету агротехнологій та природокористування спеціальності «Екологія». – Суми: СНАУ, 2019. – 51 с.
7. Тихонова О.М. Агроекологія. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності 101- Екологія ОС «Бакалавр» денної та заочної форм навчання. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2019. – 88 с.

Допоміжна

1. Агроекологічна оцінка класифікацій природних фітоценозів в умовах Полісся / О. Ф. Смаглій, Н. В. Цуман, С. В. Журавель, С. С. Журавель // Вісн. Житомир. нац. агрокол. ун-ту. — 2011. — № 1 (28). — С. 162-167.
2. Демидов, О. А. Організаційні й агроекологічні основи рекультивації промислово порушених земель / О. А. Демидов // Агроекологічний журнал. — 2013. — № 3. — С. 12-18.
3. Жарінов В.І, Довгаль СВ. Словник-довідник з агроекології. — К: Урожай, 2001, - 374 с.
4. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології : навч. посіб. для студ. ВНЗ / М. Я. Бомба, Г. Т. Періг, С. М. Рижук [та ін.]. — К. : Урожай, 2003. — 397 с.
5. Калініченко, А. В. Особливості формування екологічно збалансованих агроєкосистем / А. В. Калініченко, В. М. Писаренко ; Полтав. держ. аграр. акад., Ін-т агрокол. УААН. — Полтава, 2005. — 368 с.
6. Кучерявий, В. П. Екологія : підруч. для студ. вузів / В. П. Кучерявий. — 2-е вид. . — Л. : Світ, 2001. — 481 с.
7. Рижук, С. М. Агроекологічні основи ефективного використання осушуваних ґрунтів Полісся і Лісостепу України / С. М. Рижук. — К. : Аграр. наука, 2006. — 424 с.
8. Сельскохозяйственная экология / Н.А. Уразаев, А.А. Вакулин, А.В. Никитин и др. – М.: Колос, 2000. – 304 с
9. Тихонова О.М. Структура сегетальної флори Лісостепу Сумщини // Основні шляхи збереження лучно-степових екосистем України: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю «Михайлівської цілини», м. Суми, 20-22 червня 2018 р. /редкол.: В. Г. Скляр та ін. – Суми, «Сумський національний аграрний університет», 2018. – С. 47-52.
10. Тихонова О.М. Аналіз популяцій *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve в зернових фгрофітоценозах / О.М. Тихонова // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences, ISSUE 83. - 2016. - № IV (9). – P.7-13.
11. Філон, І. І. Агроекологічний стан чорнозему типового при окультуренні і якість урожаю рослин : монографія / І. І Філон. — Х., 2000. — 88 с.
12. 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.
13. Bondarieva L.M., Kyrylchuk K.S., Skliar V.H., Tikhonova O.M., Zhatova H.O., Bashtovyi M.G. (2019). Population dynamics of the typical meadow species in the conditions of pasture digression in flooded meadows. *Ukrainian Journal of Ecology*. 9 (2). С. 204–211.
 14. Hryhoriv, Ya.Ya., Butenko, A.O., Davydenko, G.A., Radchenko, M.V., Tykhonova, O.M., Kriuchko, L.V., Hlupak, Z.I. (2020). Productivity of sugar maize of hybrid Moreland F1 depending on technological factors of growing. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (2), 268-272.
 15. Tykhonova O.M., Butenko A.O., Shustov O.O. The environmental impact of aridization on the cultivation of winter wheat in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine // *Modern science: problems and innovations. Abstracts of the 1st International scientific and practical conference*. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 2020. Pp. 19-22.

1. Інформаційні ресурси

<http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/14770> - Лагутенко, О. Т.

Агроекологія : навчальний посібник / О. Т. Лагутенко. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012– 206 с.

<http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/14727.html> - агроекологічні основи використання осушених ґрунтів

<https://superagronom.com/news/9421-stan-ukrayinskih-gruntiv-staye-problemoju-ekologichnoyi-bezpeki-krayini> - забруднення ґрунтів пестицидами

<https://infoindustria.com.ua/shlyah-u-zonu-ekologichnoyi-katastrofi/> - екологічні проблеми ґрунтового покриву

<http://www.golos.com.ua/article/128442> - агроекологічні наслідки осушувальних меліорацій

https://pidru4niki.com/1578050362599/tovaroznavstvo/gruntovtoma_otsinka_fitot_oksichnosti_gruntu_fitosanitarnogo_stanu - агроекологічні наслідки ґрунтовтоми

**Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок з
програмними результатами навчання**

Результати навчання за ОК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен:	Програмні результати навчання на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)				
	ПРН02	ПРН08	ПРН12	ПРН13	ПРН26
ДРН 1. Користуватися законами та принципами раціонального природокористування при оцінці екологічного стану агроєкосистем.	+				
ДРН 2. Уміти прогнозувати вплив агро- виробництва на навколишнє середовище і визначати оптимальні межі впливу.				+	
ДРН 3. Користуватися різними джерелами інформації для прийняття обґрунтованих рішень щодо раціонального землекористування		+			
ДРН 4. Знати особливості переробки та утилізації відходів тваринництва			+		
ДРН 5. Розуміти особливості формування сегетальної флори та фауни, знати чинники, які загрожують існуванню природної біоти в агроєкосистемах.					+
ДРН 6. Уміти проводити популяційні дослідження сегетальних рослин в агрофітоценозах.					+

ДРН – дисциплінарні результати навчання

ОП – освітня програма

ПРН - програмні результати навчання