


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

**Кафедра землеробства, ґрунтознавства та агрохімії**

**«Затверджую»:  
Завідувач кафедри**

 **(Харченко О.В.)**

**“15” липня 2020 р.**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
(СИЛАБУС)**

**Екологічні основи застосування добрив**

**Спеціальність: 101 «Екологія»**

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

**Факультет: *Агротехнологій та природокористування***

**2023 - 2024 навчальний рік**

Робоча програма з дисципліни **Екологічні основи застосування добрив**  
для студентів за спеціальністю 101 «Екологія»

Розробник: к.с.-г.н., доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії

Прасол В.І. 

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри

Протокол від "9" червня 2020 року № 26.

Завідувач кафедри  (О. В. Харченко )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми  (В.Г. Скляр)

Декан факультету агротехнологій  
та природокористування  (І.М. Коваленко)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,0	Галузь знань: <b>10 Природничі науки</b> (шифр і назва)	<b>Вибіркова</b>	
	Спеціальність: <b>101 «Екологія»</b> (шифр і назва)		
Модулів – 3		<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів: 3		2023-2024-й	
		<b>Курс</b>	
		4	4
		<b>Семестр</b>	
		8-й	8-й
Загальна кількість годин -150	Освітній ступінь: <b>бакалавр</b>	<b>Лекції</b>	
		30 год.	4 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		30 год.	4 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		90 год.	142 год.
		<b>Індивідуальні завдання:</b>	
	Вид контролю: іспит		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,0 самостійної роботи студента – 6,0			

**Примітка**

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

для денної форми навчання – 40 /60 ( 60/ 90 )

для заочної форми навчання – 2/98 (8/142)

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** надання екологічного спрямування сільськогосподарським технологіям при регулюванні мінерального живлення рослин з урахуванням напрямів науково-технічного прогресу, відтворення родючості ґрунтів та охорони навколишнього середовища.

**Завдання:** вивчення: кругообігу і балансу поживних речовин у землеробстві, механізму засвоєння трансформації поживних речовин в ґрунті при застосуванні добрив, властивостей ґрунтів та відтворення їх родючості, живлення рослин і обміну в них органічних і мінеральних сполук в процесі вегетації; знайти: способи найдосконалішого управління технологічними процесами вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей, ефективного використання біологічних особливостей рослин, фізико-хімічних показників ґрунту і добрив, раціонального їх застосування для підвищення біопродуктивності ґрунту, поліпшення якості продукції без шкідливого впливу на навколишнє середовище; аналіз системи удобрення і можливість її екологізації і біологізації, тобто створення землеробства, нешкідливого для навколишнього середовища.

### **РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ:**

Після завершення вивчення дисципліни студенти будуть здатні продемонструвати:

- уміння розрахувати та обґрунтувати оптимальний кругообіг біогенних елементів та гумусу в окремому полі та господарстві загалом, розробляти заходи з його оптимізації;

- здатність знизити негативний вплив техногенного забруднення агроecosystem через проведення агрохімічних заходів: вапнування кислих ґрунтів, застосування традиційних і нетрадиційних видів органічних добрив та низки інших агрохімічних заходів, які зменшують надходження токсичних елементів;

- уміння розробляти на основі агрохімічного моніторингу рекомендації з раціонального використання ґрунтів, добрив і хімічних меліорантів;

- здатність поліпшити хімічний склад та поживну цінність вирощеної продукції через впровадження екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур на основі діагностики мінерального живлення і оптимізації застосування добрив;

- уміння розробляти еколого-агрохімічний паспорт поля.

**За результатами вивчення дисципліни студент має досягнути наступних програмних результатів навчання та набутти таких компетентностей:**

## **Програмні результати навчання:**

ПР 3. Розуміти основні концепції, та практичні проблеми галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПР 5. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПР 11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПР 15. Уміти пояснювати соціальні, економічні та політичні наслідки впровадження екологічних проектів.

ПР 28. Уміти переносити систему теоретичних агроекологічних знань у сферу практичної діяльності із охорони біорізноманіття та довкілля під час ведення сільського господарства..

## **Компетентності**

### **Загальні компетентності**

K01 Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

K07. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

K08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

K11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконаних робіт.

### **Спеціальні ( фахові) компетентності**

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

K18. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків пов'язаних з виробничою діяльністю.

K19. Здатність до використання основних принципів та складових екологічного управління.

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

K21. Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.

K22. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

K24. Здатність інформувати громад кість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування.

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

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

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовний модуль 1. Біогеохімічні цикли в екосистемах. Баланс біогенних елементів в землеробстві**

##### **Тема 1. Кругообіг та баланс поживних елементів у землеробстві. Баланс гумусу.**

Загальні особливості біологічного та біохімічного кругообігу біогенних елементів в агроценозах. Грунт – сполучна ланка кругообігу елементів. Кругообіг вуглецю і кисню. Фотосинтез і керування продукційним процесом. Роль детритно-гумусового та біотичного комплексів ґрунту в кругообігах вуглецю і кисню. Баланс елементів живлення як математичний вираз їх кругообігу в землеробстві. Види балансу. Показники та структура балансу. Аналіз балансу та використання його показників для прогнозування рівня родючості ґрунту та управління ним. Баланс гумусу в ґрунті: складові, методика оцінювання. Оптимізація балансу гумусу.

##### **Тема 2. Грунт – базова складова агроекосистеми.**

Органічна частина ґрунту і її властивості. Чинники ґрунтоутворення. Родючість ґрунту – важливий чинник функціонування агроекосистеми. Роль мінеральної і органічної речовини ґрунту у формуванні його родючості. Дощові черв'яки і ґрунтоутворення. Відтворення родючості ґрунту і біологізація землеробства. Буферність ґрунту. Еколого-агрохімічна оцінка ґрунту та агроекологічне групування земель. Агроекологічний моніторинг у системі землеробства і його роль в боротьбі з забрудненням і отриманні екологічно чистої продукції.

##### **Тема 3. Система удобрення – основа підтримання балансу біогенних елементів.**

Потреба культурних рослин в елементах живлення. Біологічна особливість живлення сільськогосподарських культур у різні періоди органогенезу Система застосування добрив у господарствах та її завдання. Система удобрення як нерозривна ланка загальної системи ведення господарства. Оптимізація живлення рослин. Системи удобрення в адаптивно-динамічних сівозмінах. Роль системи удобрення в охороні навколишнього середовища. Перспективи створення біодинамічного господарства і переведення наявних господарств на екологічну основу. Перспективи біологічного землеробства.

##### **Тема 4. Основні умови ефективного застосування добрив та прийоми їх внесення.**

Реакція культурних рослин на удобрення залежно від типу та різновидності ґрунту. Вологозабезпеченість рослин на ґрунтах різних регіонів України та ефективність добрив. Залежність ефективності добрив від рівня агротехніки. Організаційно-господарські умови. Способи та строки внесення добрив та їх обґрунтування. Фактори, які впливають на вибір способів та строків внесення добрив. Особливості внесення добрив за умов інтенсивних технологій

вирощування культур. Правильний вибір та суворе дотримання встановлених прийомів внесення добрив як запобіжний захід забруднення навколишнього середовища.

## **Змістовний модуль 2. Добрива і стан довкілля у сучасних умовах землеробства**

### **Тема 5. Забруднення довкілля і сільськогосподарської продукції добривами.**

Основні причини забруднення літосфери агрохімічними засобами. Шляхи зменшення руйнівної дії азотних добрив на ґрунт. Зв'язок між вмістом рухомого фосфору в ґрунті і засвоєнням мікроелементів рослинами. Оптимальне поєднання мінеральних добрив і меліорантів – важливий екологічний аспект запобігання надходження до рослин токсичних сполук. Шляхи надходження забруднювачів у гідросферу. Хімізація землеробства і евтрофікація природних водойм. Основні заходи боротьби із сільськогосподарським забрудненням водоймищ та їх евтрофікацією. Негативний вплив добрив на атмосферу і шляхи його усунення. Вплив нітратів і нітритів на здоров'я людини. Вплив добрив на флору і фауну.

### **Тема 6. Роль нетрадиційних ресурсів і шляхів покращення мінерального живлення рослин.**

Орґано-мінеральні добрива, ферментовані добрива, сапропелі та шляхи їх використання. Біоконверсія органічних відходів в біодинамічному господарстві. Вермикомпости та їх значення у підвищенні біопродуктивності ґрунтів. Мікроорганізми і родючість ґрунтів. Мікробіологічні препарати та ефективність їх використання. Використання ефективних мікроорганізмів у рослинництві. (ЕМ-технології). Стимулятори росту рослин як чинник підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Характеристика стимуляторів росту рослин. Особливості застосування та ефективність стимуляторів росту під час вирощування сільськогосподарських культур. Біопрепарати в органічному землеробстві.

### **Тема 7. Підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва.**

Хімічна меліорація в умовах антропогенного забруднення Розробка проектно-кошторисної документації. Вплив меліорантів на агрохімічні показники та біологічну активність ґрунту. Ресурсоощадні способи застосування добрив. Агрохімічні властивості ґрунтів за розкидного та локального внесення добрив. Взаємодія радіонуклідів із ґрунтом і шляхи зменшення їх переходу у сільськогосподарську продукцію. Інформаційне забезпечення моніторингу родючості ґрунтів та агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель. Еколого-агрохімічний паспорт поля. Точне землеробство і дистанційне зондування. Правильний вибір та суворе регулювання умов мінерального живлення як запобіжний захід забруднення навколишнього середовища.

## **Змістовний модуль 3. Екологічні основи застосування добрив**

### **Тема 8. Екологічні основи удобрення у сівозмінах.**

Наукові основи прогнозування і програмування врожаїв сільськогосподарських культур. Розрахунок норм добрив для одержання запланованого врожаю. Агрохімічні та технічні аспекти застосування змінних норм добрив в системі точного землеробства. Екологічні особливості розробки застосування добрив в сівозмінах Полісся, Лісостепу та Степу при антропогенному забрудненні ґрунтів. Планова насиченість орних земель органікою для створення бездефіцитного балансу гумусу. Технологічні схеми застосування органічних компонентів. Прийоми внесення мінеральних добрив. Екологічні проблеми мікроелементів та важких металів в землеробстві. Використання мікродобрив. Екологічні основи удобрення в сівозмінах при зрошенні.

#### **Тема 9. Екологічні основи удобрення садових культур .**

Особливості живлення і удобрення капусти, огірків, томатів, цибулі, столових коренеплодів в умовах антропогенного забруднення. Роль органічних добрив в овочевих сівозмінах. Особливості використання компостів. Норми, форми та прийоми внесення мінеральних добрив. Екологічні особливості системи живлення та удобрення овочевих культур в закритому ґрунті. Вермикомпости та їх застосування. Добрива та якість овочевої продукції.

Особливості живлення та удобрення плодових і ягідних культур. Вимоги плодових культур до умов росту. Застосування добрив під плодіві культури. Живлення та удобрення ягідних культур.

#### **Тема 10. План застосування добрив. Екологічна ефективність добрив.**

Завдання та необхідність складання плану внесення добрив. Фактори, які необхідно враховувати при розробці плану та методика його розробки. Вивчення потреби в добривах для сівозмін та угідь. Розробка технологічної карти підготовки, транспортування та внесення добрив під культури на конкретних полях, Використання моделей та комп'ютерної техніки при розробці плану внесення добрив. Комплексне агрохімічне окультурення ґрунтів

Основні показники, які характеризують агрономічну і економічну ефективність застосування добрив і методи їх визначення. Біоенергетична оцінка системи добрив. Вплив засобів хімізації на собівартість та рівень рентабельності виробництва продукції рослинництва.



#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Усього	в тому числі					Усього	в тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1. Кругообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Баланс гумусу</b>												
<i>Змістовий модуль 1. Кругообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Баланс гумусу</i>												
<i>Вступ</i>	0,5	0,5										
<i>Тема 1. Кругообіг та баланс поживних елементів у землеробстві. Баланс гумусу</i>	19,5	3,5	6,0			13,0	16	2	4			10
<i>Тема 2. Ґрунт – базова складова агроєкосистеми</i>	12,0	2,0				10,0	12	2				10
<i>Тема 3. Система удобрення - основа підтримання балансу біогенних елементів</i>	14,0	2,0	2,0			10,0	10					10
<i>Тема 4. Основні умови ефективного застосування добрив та прийоми їх внесення</i>	12,0	2,0	2,0			8,0	10					10
<b>Разом за змістовним модулем 1</b>	<b>58,0</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>			<b>38,0</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>40</b>
<b>Усього годин за модулем 1</b>	<b>58,0</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>			<b>38,0</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>40</b>
<b>Модуль 2. Добрива і стан довкілля у сучасних умовах землеробства</b>												
<i>Змістовий модуль 2. Добрива і стан довкілля у сучасних умовах землеробства</i>												
<i>Тема 5. Забруднення довкілля і сільськогосподарської продукції добривами.</i>	14,0	4,0	2,0			8,0	10					10
<i>Тема 6. Роль нетрадиційних ресурсів і шляхів покращення мінерального живлення рослин</i>	16,0	4,0	2,0			10,0	10					10
<i>Тема 7. Підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва</i>	18,0	2,0	6,0			10,0	20					20
<b>Разом за змістовним модулем 2</b>	<b>48,0</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>			<b>28,0</b>	<b>40</b>					<b>40</b>
<b>Усього годин за модулем 2</b>	<b>48,0</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>			<b>28,0</b>	<b>40</b>					<b>40</b>
<b>Модуль 3. Екологічні основи застосування добрив</b>												
<i>Змістовний модуль 3. Екологічні основи застосування добрив</i>												
<i>Тема 8. Екологічні основи удобрення у сівозмінах</i>	18,0	4,0	6,0			8,0	20					20
<i>Тема 9. Екологічні основи удобрення садових культур</i>	12,0	4,0				8,0	20					20

Тема 10. План застосування добрив. Екологічна ефективність добрив.	14,0	2,0	4,0			8,0	22					22
Разом за змістовним модулем 3	44,0	10,0	10,0			24,0	62					62
Усього годин за модулем 3	44,0	10,0	10,0			24,0	62					62
<b>УСЬОГО ГОДИН</b>	<b>150</b>	<b>30,0</b>	<b>30,0</b>			<b>90,0</b>	<b>150</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>142</b>

### 5. Темати та план лекційних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	<p><b>Вступ</b> <b>План.</b> 1. Проблеми сучасної хімізації. 2. Хімізація землеробства та агроекологія. 3. Предмет, методи досліджень, зв'язок з іншими дисциплінами.</p> <p><b>Тема 1. Кругообіг та баланс поживних елементів у землеробстві. Баланс гумусу</b> <b>План.</b> 1. Загальні особливості біологічного та біохімічного кругообігу біогенних елементів в агроценозах. 2. Грунт – сполучна ланка кругообігу елементів. 3. Кругообіг вуглецю і кисню. 4. Баланс елементів живлення як математичний вираз їх кругообігу в землеробстві. Види балансу. 5. Баланс гумусу в ґрунті: складові, методика оцінювання. 6. Оптимізація балансу гумусу.</p>	4	2
2	<p><b>Тема 2. Грунт – базова складова агроекосистеми</b> <b>План.</b> 1. Органічна частина ґрунту і її властивості. Чинники ґрунтоутворення. 2. Родючість ґрунту – важливий чинник функціонування агроекосистеми. 3. Буферність ґрунту. 4. Еколого-агрохімічна оцінка ґрунту та агроекологічне групування земель. 5. Агроекологічний моніторинг у системі землеробства і його роль в боротьбі з забрудненням і отриманні екологічно чистої продукції.</p>	2	2
	<b>Тема 3. Система удобрення - основа підтримання</b>		

3	<p><b>балансу біогенних елементів</b>  <b>План.</b>  1. Потреба культурних рослин в елементах живлення. Біологічна особливість живлення сільськогосподарських культур у різні періоди органогенезу.  2. Система удобрення як нерозривна ланка загальної системи ведення господарства.  3. Системи удобрення в адаптивно-динамічних сівозмінах.  4. Роль системи удобрення в охороні навколишнього середовища.</p>	2	
4	<p><b>Тема 4. Основні умови ефективного застосування добрив та прийоми їх внесення.</b>  1. Способи та строки внесення добрив та їх обґрунтування.  2. Фактори, які впливають на вибір способів та строків внесення добрив.  3. Особливості внесення добрив за умов інтенсивних технологій вирощування культур.  4. Правильний вибір та суворе дотримання встановлених прийомів внесення добрив як запобіжний захід забруднення навколишнього середовища.</p>	2	
5	<p><b>Тема 5. Забруднення довкілля і сільськогосподарської продукції добривами.</b>  <b>План.</b>  1. Основні причини забруднення літосфери агрохімічними засобами.  2. Шляхи надходження забруднювачів у гідросферу.  3. Хімізація землеробства і евтрофікація природних водойм. Основні заходи боротьби із сільськогосподарським забрудненням водоймищ та їх евтрофікацією.  4. Негативний вплив добрив на атмосферу і шляхи його усунення.  5. Вплив нітратів і нітритів на здоров'я людини. Вплив добрив на флору і фауну.</p>	4	
6	<p><b>Тема 6. Роль нетрадиційних ресурсів і шляхів покращення мінерального живлення рослин</b>  <b>План.</b>  1. Органо-мінеральні добрива, ферментовані добрива, сапропелі та шляхи їх використання.  2. Біоконверсія органічних відходів в біодинамічному господарстві.  3. Стимулятори росту рослин як чинник підвищення</p>	4	

	<p>врожайності сільськогосподарських культур.</p> <p>4. Мікробіологічні препарати та ефективність їх використання.</p> <p>5. Біопрепарати в органічному землеробстві.</p>		
7	<p><b>Тема 7. Підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва.</b></p> <p><b>План.</b></p> <p>1. Агрохімічні властивості ґрунтів за розкидного та локального внесення добрив.</p> <p>2. Точне землеробство і дистанційне зондування.</p> <p>3. Правильний вибір та суворе регулювання умов мінерального живлення як запобіжний захід забруднення навколишнього середовища.</p> <p>4. Ресурсоощадні способи застосування добрив.</p>	2	
8	<p><b>Тема 8. Екологічні основи удобрення у сівозмінах</b></p> <p>1. Наукові основи прогнозування і програмування врожайів сільськогосподарських культур</p> <p>2. Екологічні особливості розробки застосування добрив в сівозмінах Полісся, Лісостепу та Степу при антропогенному забрудненні ґрунтів.</p> <p>3. Прийоми внесення мінеральних добрив.</p> <p>4. Екологічні проблеми мікроелементів та важких металів в землеробстві. Використання мікродобрив.</p> <p>5. Екологічні основи удобрення в сівозмінах при зрошенні.</p>	4	
9	<p><b>Тема 9. Екологічні основи удобрення садових культур .</b></p> <p>1. Особливості живлення і удобрення капусти, огірків, томатів, цибулі, столових коренеплодів в умовах антропогенного забруднення.</p> <p>2. Роль органічних добрив в овочевих сівозмінах.</p> <p>3. Норми, форми та прийоми внесення мінеральних добрив. 4. Екологічні особливості системи живлення та удобрення овочевих культур в закритому ґрунті.</p> <p>5. Особливості живлення та удобрення плодових і ягідних культур.</p>	4	
10	<p><b>Тема 10. План застосування добрив. Екологічна ефективність добрив.</b></p> <p>1. Завдання та необхідність складання плану внесення добрив. 2. Розробка технологічної карти підготовки, транспортування та внесення добрив під культури на конкретних полях, 3. Використання моделей та комп'ютерної техніки при розробці плану внесення добрив.</p> <p>4. Основні показники, які характеризують агрономічну</p>	2	

	і економічну ефективність застосування добрив і методи їх визначення		
	<b>Разом</b>	<b>30</b>	<b>4</b>

### 6. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Умови ефективного використання добрив та можливі шляхи забруднення навколишнього середовища.	2
2	Показники якості сільськогосподарських культур та вплив на них добрив.	2
	<b>Разом</b>	<b>4,0</b>

### 7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Розрахунок балансу поживних речовин у ґрунті.	2	2
2	Розрахунок балансу гумусу у сівозміні. Розрахунок мінімальної норми органічних добрив на 1 га, яка забезпечує бездефіцитний баланс гумусу.	4	2
3	Визначити потребу в хімічній меліорації в умовах антропогенного забруднення. Встановлення норми меліорантів.	2	
4	Розробка та обґрунтування екологічно безпечної системи удобрення культур у польовій, кормовій та овочевій сівозмінах в умовах антропогенного забруднення.	6	
5	Складання річного плану внесення добрив в сівозмінах господарства під урожай майбутнього року.	4	
6	Розробка еколого-агрохімічного паспорта поля.	4	
7	Розрахунок агрономічної, еколого-економічної, енергетичної ефективності добрив.	4	
	<b>Разом</b>	<b>26,0</b>	<b>4</b>

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Тема 1. Читання: 1) Фотосинтез і керування продукційним процесом. 2) Аналіз балансу та	10	10

	<p>використання його показників для прогнозування рівня родючості ґрунту та управління ним.</p> <p>За результатами тезово виділити вплив регулювання повітряного живлення на баланс елементів живлення і в цілому на рівень родючості ґрунту і управління цим процесом.</p> <p>Результати подаються у вигляді письмових робіт</p>		
2	<p>Тема 2. Читання:1) Роль мінеральної і органічної речовини ґрунту у формуванні його родючості. 2) Відтворення родючості ґрунту і біологізація землеробства.</p> <p>Студенти розбиваються на групи і проводять аналіз змін вмісту гумусу і поживних елементів по турам агрохімічного обстеження ґрунтів. Обговорення результатів на занятті.</p>	10	10
3	<p>Тема 3. Система удобрення – основа підтримання балансу біогенних елементів . Читання: 1) Система застосування добрив у господарствах та її завдання. 2) Оптимізація живлення рослин. 3) Перспективи біологічного землеробства.</p> <p>Результати у вигляді тестування.</p>	10	10
4	<p>Тема 4. Основні умови ефективного застосування добрив та прийоми їх внесення Читання: 1) Реакція культурних рослин на удобрення залежно від типу та різновидності ґрунту. 2) Вологозабезпеченість рослин на ґрунтах різних регіонів України та ефективність добрив. 3) Залежність ефективності добрив від рівня агротехніки.</p> <p><i>Результати у вигляді письмових робіт.</i></p>	8	10
5	<p>Тема 5. Забруднення довкілля і сільськогосподарської продукції добривами. Читання: 1) Шляхи зменшення руйнівної дії азотних добрив на ґрунт. 2) Зв'язок між вмістом рухомого фосфору в ґрунті і засвоєнням мікроелементів рослинами. 3) Оптиміальне поєднання мінеральних добрив і меліорантів – важливий екологічний аспект запобігання надходження до рослин токсичних сполук.</p> <p><i>Результати у вигляді тестування.</i></p>	8	10

6	<p>Тема 6. Перегляд відео: Вермикомпости та їх значення у підвищенні біопродуктивності ґрунтів. Використання ефективних мікроорганізмів у рослинництві. (ЕМ- технології).</p> <p><i>Студенти проводять перегляд відео щодо отримання вермикомпостів і ЕМ- препаратів і їх застосування.</i></p> <p><i>Результати подаються у вигляді письмових робіт.</i></p>	10	10
7	<p>Тема 7. Читання : 1) Взаємодія радіонуклідів із ґрунтом і шляхи зменшення їх переходу у сільськогосподарську продукцію. 2) Інформаційне забезпечення моніторингу родючості ґрунтів та агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель.</p> <p><i>Проводиться аналіз шляхів можливого надходження радіонуклідів в ґрунт .Студенти складають перелік показників,які будуть включені до еколого-агрохімічного паспорту поля.</i></p> <p><i>Обговорення результатів на занятті.</i></p>	10	20
8	<p>Тема 8. Читання: 1) Планова насиченість орних земель органікою для створення бездефіцитного балансу гумусу. 2) Технологічні схеми застосування органічних компонентів. 3) Прийоми внесення мінеральних добрив.</p> <p><i>Результати у вигляді тестування.</i></p>	8	20
9	<p>Тема 9. Екологічні основи удобрення садових культур .</p> <p>Екскурсія до НВК Сумського НАУ,знайомство з регулюванням живлення ягідних культур і овочевих рослин в закритому ґрунті.</p> <p><i>Результати подаються у вигляді письмових робіт.</i></p>	8	20
10	<p>Тема 10. План застосування добрив. Екологічна ефективність добрив. Читання; 1) Фактори,які необхідно враховувати при розробці плану та методика його розробки. 2) . Вплив засобів хімізації на собівартість та рівень рентабельності виробництва продукції рослинництва.</p> <p><i>Результати подаються у вигляді письмових робіт</i></p>	5	22
	<b>Разом</b>	<b>90,0</b>	<b>142</b>

## 9. Методи навчання

### 1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда, 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.

## 10. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

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

3. Полікритеріальна оцінка потенційної роботи студентів:

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

## 10. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	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
--	--





6	6	4	4	3	2	5	3	2	5			
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

**\*ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ФОРМУЄТЬСЯ ЯК СУМА ЗА МОДУЛЕМ 1-3 ПЛЮС ЗА ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ Й ІСПИТУ**

**\*\*СРС (самостійна робота студента) оцінюється як сума балів за темами: Т1- Т4 – 10 балів + Т5 –Т7 – 10 балів + Т8 –Т10 – 10 балів**

**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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
75-81	<b>C</b>	задовільно	
69-74	<b>D</b>		
60-68	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 15. Рекомендована література

### Базова

1. Прасол В.І., Пшиченко О.І. Екологічні основи застосування добрив. Курс лекцій. Модуль 1. Спеціальності 101 «Екологія», ОС «Бакалавр», денної форми навчання. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2020. – 15 с.
2. Прасол В.І., Пшиченко О.І. Екологічні основи застосування добрив. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних завдань ля студентів 4 курсу факультету агротехнологій та природокористування, спеціальності 101 «Екологія», ОС «Бакалавр», денної форми навчання. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2020. – 29 с.
3. Прасол В.І. Екологічні основи застосування добрив. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи. Для студентів 4 курсу факультету агротехнологій та природокористування. Спеціальності 101 «Екологія», ОС «Бакалавр», денної форми навчання. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2020. – 15с.
4. Господаренко Г.М. Удобрення садових культур: Навч. посібник / - К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2017. – 340 с.

5. Іоніна В.В. Біологізація удобрення сільськогосподарських культур у сівозмінах. Київ: ЦП «Компринт», 2016. – 328 с.
6. Господаренко Г.М. Система застосування добрив: Навч. посібник / - К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2015. - 332 с

### Допоміжна

1. Агроекономічні і екологічні основи прогнозування та програмування рівня врожайності сільськогосподарських культур: Навчальний посібник/ О.В. Харченко, В.І. Прасол, С.М. Кравченко, В.А. Мокрієнко; за заг. ред. О.В. Харченка. - Суми: Університетська книга, 2014. – 240 с.
2. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / За заг. ред. В.П. Патики, О.Г. Тарарики. Київ: Фітосоціоцентр, 2002. – 196 с.
3. Биоконверсия органических отходов в биодинамическом хозяйстве / Н.М. Городний, И.М. Мельник, М.Ф. Повхан и др. – К.: Урожай, 1990. – 256 с.
4. Екологічні проблеми землеробства: Підручник / за ред. В.Л. Гудзя. – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2010. – 708 с.
5. Гудзь В.И., Примак І.Д., Рибак М.Ф. та ін. Адаптаційні системи землеробства. Навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2007. – 336 с.
6. Лебедева Л.А., Едемская Н.Л. Научные принципы системы удобрения с основами экологической агрохимии. Москва: Изд.-во Моск. ун.-та, 2015. – 315 с.
7. Марчук І.У., Яценко Л.А. Агроекологічна оцінка добрив. Київ: ЦП «Компринт», 2016. – 268 с.
8. Науково-методичні рекомендації по оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення / за заг. ред.. М.М. Городнього.- К.: ТОВ «Алефа», 2004. – 143 с.
9. Основи органічного виробництва: навч. посіб. для студ. агр. вищ. закл. / П.О. Стецишин, В.В. Пиндус, В.В. Рекуненко та ін. - Вінниця: Нова Книга, 2011. – 552 с.
10. Пругар Я., Прунарова А. Избыточный азот в овощах / Пер. со словак. И.Ф. Бугиенко; М.: Агропроиздат, 2001. – 127 с.
11. Сидерати в сучасному землеробстві: науково-виробниче видання (монографія) / [Шувар І.А., Бердніков О.М., Центило Л.В., Сендецький В.М. і ін.]; за заг. ред. І.А.Шувара.- Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. – 156 с.
12. Сучасні системи удобрення сільськогосподарських культур у сівозмінах з різною ротацією за основними ґрунтово-кліматичними зонами України: рекомендації / за заг. ред. А.С. Заришняка, М.В. Лісового.- К.: Аграрна наука, 2008. – 120 с.
13. Харченко О.В. Агроекологічне та екологічне обґрунтування рівня живлення сільськогосподарських культур: навчальний посібник / О.В. Харченко, В.І. Прасол, О.В. Ільченко.- Суми: Університетська книга, 2011. – 126 с.
14. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / за ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М.Городнього – К.: Арістей, 2004. – 488 с.
15. Кисіль В.І. Агрохімічні аспекти екологізації землеробства. Харків: «13 типографія», 2005 . – 167 с.
16. Fertilizers and their Efficient Use. Harold F. Reetz, Jr International Fertilizer Industry Association (IFA) Paris, France, 2016. 114 p.

17. Robert Parnes. Soil Fertility. A Guide to Organic and Inorganic Soil Amendments. May, 2013. 188 p.
18. Fertilizer recommendation. Guide 2012. 286 p.

### 16. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо) – <https://library.snau.edu.ua/>.
2. Інституційний репозиторій СНАУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, навчальні об'єкти, наукові звіти, тощо). – <http://repo.snau.edu.ua/>.
3. Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського – <http://www.nbuv.gov.ua/> (Київ, проспект Голосіївський, 3, +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек.
4. Електронна енциклопедія сільського господарства <http://www2.agroscience.com.ua>
5. Екологічні дослідження застосування добрив <http://eco.com.ua/content/ekologichni-doslidzhennya-zastosuvannya-mineralnikh-dobriv>
6. Лагутенко О.Т. Агроєкологія. Розділ VII. Екологічні аспекти використання добрив у землеробстві. [http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/14770/5/Lagutenko\\_Knuga2.pdf](http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/14770/5/Lagutenko_Knuga2.pdf)
7. Ткачук О.П., Шкатула Ю.М., Тітаренко О.М. Сільськогосподарська екологія: навчальний посібник. 2020. ВНАУ. 542 с. <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/24545.pdf>

### ДОДАТОК 1

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)				
	ПРН 3	ПРН 5	ПРН 11	ПРН 15	ПРН 28
ДРН 1. Пояснити проблеми сучасної хімізації землеробства, особливості біогеохімічних циклів в екосистемах, оцінити баланс поживних речовин та екологічні наслідки його порушення	+				
ДРН 2. Оцінити вплив добрив на якості с.-г. культур, розробити екологічні основи застосування добрив. Удосконалити систему удобрення с.-г. культур в умовах екологічно безпечного землеробства			+		
ДРН 3. Здійснити еколого-агрохімічну оцінку ґрунту та провести агроєкологічне групування земель		+			

ДРН 5. Оцінити економічні передумови удосконалення систем удобрення сільськогосподарських культур та сформулювати й розрахувати основні показники, які характеризують економічну та енергетичну ефективність застосування добрив, обрати методи їх визначення; провести біоенергетичну оцінку системи добрив.				+	
ДРН 6. Здійснити моніторинг рослинності агроландшафтів, застосування агрохімікатів з метою контролю за станом ґрунтів та для запобігання забруднення ґрунтів та вод важкими металами, радіонуклеїдами, пестицидами та ін.					+
ДРН 8. Розробляти на основі агрохімічного моніторингу рекомендації з раціонального використання ґрунтів, добрив і хімічних меліорантів; знизити негативний вплив техногенного забруднення агроєкосистем через проведення агрохімічних заходів: вапнування кислих ґрунтів, застосування традиційних і нетрадиційних видів органічних добрив та низки інших агрохімічних заходів, які зменшують надходження токсичних елементів					+

**ДРН** – дисциплінарні результати навчання

**ОП** – освітня програма

**ПРН** - програмні результати навчання