

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

Кафедра землеробства, ґрунтознавства та агрохімії

**«Затверджую»:
Завідувач кафедри**

 (Харченко О.В.)

“ 22 ” 04 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Особливості мінерального живлення та підвищення його ефективності
в умовах біологізації землеробства**

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Факультет: Агротехнологій та природокористування

2019-2020 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни Особливості мінерального живлення та підвищення його ефективності в умовах біологізації землеробства для аспірантів спеціальності 201 «Агрономія»

Розробник:

Прасол В.І., доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії, кандидат с.-г. наук



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії.

Протокол від "22" квітня 2019 року № 21.

Завідувач кафедри



(О. В. Харченко)

(підпис)

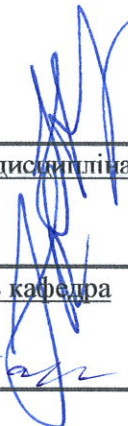
(прізвище та ініціали)

Погоджено:

Декан факультету

на якому викладається дисципліна

(І. М. Коваленко)



Декан факультету

до якого належить кафедра

(І. М. Коваленко)

Методист навчального відділу



(Н.М. Баршин)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 22.04. 2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 4,0	20 Галузь знань: « Аграрні науки та продовольство» (шифр і назва)	<u>Вибіркова</u>	
	<i>Спеціальність Агрономія</i> . (шифр і назва)		
Модулів –3		<u>Рік підготовки:</u>	
Змістових модулів:3		<u>2019-2020-й</u>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: Дати агрохімічну оцінку різним видам сидератів		<u>Курс</u>	
		<u>2</u>	
		<u>Семестр</u>	
Загальна кількість годин - 104		<u>4-й</u>	
		<u>Лекції</u>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5,4 самостійної роботи студента – 1,3		<u>44 год..</u>	
	<u>Лабораторно-практичні, семінарські</u>		
	<u>44 год..</u>		
	<u>Самостійна робота</u>		
	<u>16 год.</u>		
	<u>Вид контролю:</u>		
	<u>залік</u>		

Примітка

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

для денної форми навчання - 84,6/15,4)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: закріплення і поглиблення теоретичних та практичних знань та умінь, набутих під час навчання в магістратурі, а також надання екологічного спрямування сільськогосподарським технологіям при регулюванні мінерального живлення рослин з урахуванням напрямів науково-технічного прогресу, відтворення родючості ґрунтів та охорони навколишнього середовища.

Завдання: формування у аспірантів екологічної свідомості як специфічної форми регулювання взаємодії людини з навколишнім середовищем та формування екологічного мислення, екологічної культури і розширення світогляду.

В результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

знати:

- кругообіг і баланс поживних речовин у землеробстві ;
- механізм засвоєння, трансформації поживних речовин ґрунту й добрив;
- агроекологічні функції агрохімічних заходів у системі ґрунт – рослина;
- основні причини забруднення навколишнього середовища агрохімічними засобами;
- шляхи запобігання і усунення негативного впливу хімізації землеробства на навколишнє середовище.

вміти:

- розрахувати та обґрунтувати оптимальний кругообіг біогенних елементів та гумусу в окремому полі та господарстві загалом, розробляти заходи з його оптимізації;
- 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;
- розробляти на основі агрохімічного моніторингу рекомендації з раціонального використання ґрунтів, екологічно безпечних добрив і хімічних меліорантів;
- 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;
- розробляти еколого-агрохімічний паспорт поля.

Загальні компетентності, якими повинен оволодіти здобувач

Шифр	Загальні компетентності
ЗК 1	Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями, самовдосконалюватись та формувати системний науковий світогляд
ЗК 2	Здатність до критичного аналізу та оцінювання сучасних наукових досягнень, синтезу цілісних знань, комплексного вирішення проблем
ЗК 3	Здатність до абстрактного креативного мислення, виявлення, отримання, систематизації, синтезу й аналізу інформації з різних джерел із застосуванням сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності.
ЗК 5	Здатність генерувати нові ідеї та приймати обґрунтовані рішення для досягнення

	поставлених цілей.
ЗК 8	Здатність виявляти ініціативу, брати на себе відповідальність, мотивувати людей та рухатися до спільної мети.
ЗК 11	Здатність готувати наукові тексти, представляти, обговорювати, вести дискусії та наукову полеміку щодо результатів своєї наукової роботи державною та іноземною мовами в обсязі, достатньому для повного розуміння, демонструючи культуру наукового усного і писемного мовлення.

Очікувані результати навчання з дисципліни

Шифр	Програмні результати
ПРН 6	Уміти проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових наукових положень та ідей
ПРН 7	Ініціювати, організувати та проводити комплексні дослідження у науково-дослідницькій та інноваційній діяльності
ПРН 11	Вільно спілкуватися в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю у відповідній галузі наукової та/або професійної діяльності
ПРН 12	Кваліфіковано відображати результати наукових досліджень у наукових статтях, опублікованих як у фахових вітчизняних виданнях, так і у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз.
ПРН 13	Професійно презентувати результати своїх досліджень на вітчизняних та міжнародних наукових конференціях, семінарах, використовувати іноземну мову у науковій, освітній та інноваційній діяльності
ПРН 15	Вміти працювати з різними джерелами, здійснювати, обробляти, аналізувати та систематизувати отриману інформацію. Розуміння наукових статей у сфері обраної спеціальності. Вміння та навички працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами, такими як Web of Science, Scopus та ін. Наукову літературу щодо сучасного стану та тенденцій розвитку світової і вітчизняної науки з розробки сучасних еколого-адаптованих технологій вирощування. Вміння та навички проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел, наукової літератури, досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з питань розробки сучасних еколого-адаптованих технологій вирощування. Вміння та навички відслідковувати найновіші досягнення в аграрному виробництві та агрономії та знаходити наукові джерела, що мають відношення до сфери наукових інтересів здобувача. Знання, розуміння, вміння та навички використання правил цитування та посилання на використані джерела, правил оформлення бібліографічного списку. Знання та розуміння змісту і порядку розрахунку основних кількісних наукометричних показників ефективності наукової діяльності (індекс цитування, індекс Хірша (h-індекс), імпаکت-фактор). Вміння та навички аналізувати інформаційні джерела, виявляти протиріччя і невирішенні раніше проблеми або їх частини, формулювати робочі гіпотези.
ПРН 19	Бути здатним приймати обґрунтовані рішення, саморозвиватися і самовдосконалюватися, нести відповідальність за достовірність і новизну власних наукових досліджень та прийняття рішень, вміти мотивувати співробітників рухатися до спільної мети

Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами

Компетентності	ПРН 6	ПРН 7	ПРН 11	ПРН 12	ПРН 13	ПРН 15	ПРН 19
СК 1	*		*	*	*		*
СК 2		*	*	*		*	*
СК 3	*	*	*	*			
СК 5		*	*	*	*		
СК 9	*		*	*	*	*	
СК 13	*		*		*	*	*

СК 1. Здатність формулювати наукову проблему, розробляти робочі гіпотези,

визначати актуальність, мету, завдання, які необхідно вирішити для досягнення мети, оцінювати необхідні ресурси та час для реалізації, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

СК 2. Здатність до комплексності проведення досліджень у галузі агропромислового виробництва та агрономії.

СК 3. Вміння володіти інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку світових і вітчизняних агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур.

СК 5. Здатність до встановлення природних передумов застосування конкретних модифікацій і методів досліджень, вибору раціональної методики польових і лабораторних робіт та оцінки необхідної точності вимірювань і якості кінцевих побудов, що необхідно підтвердити на прикладі власного дослідження.

СК 9. Вміння розробляти систему експериментальних досліджень для практичного підтвердження теоретичних допущень та реалізувати її у агротехнологічному процесі.

СК 13. Знання і дотримання норм наукової етики і академічної доброчесності. Модулі, на які розподілений навчальний процес вивчення дисципліни:

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Якість ґрунтів та сучасні стратегії регулювання живлення рослин.

1. Вступ

Проблеми сучасної хімізації. Хімізація землеробства та агроекологія. Основні закони екології. Концептуальна модель біологічного землеробства. Особливості мінерального живлення та підвищення його ефективності в умовах біологізації землеробства – як сучасна наука, її завдання. Предмет і методи досліджень.

2. Кругообіг та баланс елементів живлення і гумусу в землеробстві

Кругообіг поживних речовин у землеробстві. Баланс біогенних елементів живлення (азоту, фосфору, калію, мікроелементів). Види балансу. Господарський баланс та його статті. Показники та структура балансу. Аналіз балансу та використання його показників для прогнозування рівня родючості ґрунту й ефективності добрив. Біохімічний кругообіг органічної речовини та баланс гумусу. Шляхи створення бездефіцитного балансу гумусу. екологічні наслідки порушення балансу біогенних елементів. Екологічні наслідки порушення балансу біогенних елементів.

3. Перспективи біологізації землеробства з агрохімічних позицій.

Концептуальна модель біологічного землеробства. Основні принципи біологічного землеробства з агрохімічних позицій. Теоретична платформа біологічного землеробства. Протиріччя між величиною урожаю і екологічною стійкістю рослин. Оптимальні параметри показників родючості ґрунтів. Фізіологічні та екологічні основи застосування добрив. способи і строки внесення

добрив. Ґрунтові, кліматичні, агротехнічні та організаційно-господарські умови екологічного застосування добрив.

4. Методичні підходи до екологічних основ застосування добрив.

Методичні підходи до оцінювання придатності земель для вирощування екологічно чистої продукції. Коефіцієнт екологічної ємкості ґрунту. Коефіцієнт стійкості рослин до дії важких металів. Параметри родючості ґрунтів, що визначають їх придатність до одержання екологічно чистої продукції. Баланс кальцію в землеробстві Полісся, Лісостепу та Степу України. Вплив вапна на агрохімічні показники та біологічну активність ґрунту. Повторне та підтримуюче вапнування. Виготовлення проектно-кошторисної документації на вапнування кислих ґрунтів. Агробіологічний метод підвищення родючості солонців.

Змістовний модуль 2. Нетрадиційні ресурси регулювання живлення рослин і ефективність їх використання

5. Підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва.

Заходи щодо підвищення родючості ґрунтів та ефективності їх використання. Ресурсоощадні способи застосування добрив. Агрохімічні властивості ґрунтів за розкидного і локального внесення добрив. Система точного внесення добрив. Взаємодія радіонуклідів із ґрунтом і шляхи зменшення їх переходу у сільськогосподарську продукцію. Умови оптимізації доз мінеральних добрив.

6. Використання біомаси сільськогосподарського виробництва в біологічному землеробстві.

Органо-мінеральні добрива, ферментовані добрива, сапропелі та шляхи їх використання. Біоконверсія органічних відходів в біодинамічному господарстві. Теорія і практика використання біогумусу і біомаси. Вермикомпости та їх значення у підвищенні біопродуктивності ґрунтів. Сидерація – основа поліпшення родючості ґрунтів і збільшення продуктивності агроценозів.. Форми використання сидератів. Мікробіологічна активність ґрунту під впливом сидератів. Використання соломи та рослинних решток в біологічному землеробстві. Особливості використання соломи та сидерату на добриво.

7. Мікроорганізми та їх роль у мінеральному живленні рослин

Мікроорганізми і родючість ґрунтів. Значення мікробіологічних препаратів в біологічному землеробстві. Загальна характеристика та механізм дії мікробіологічних препаратів. Особливості застосування мікробіологічних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Технологія бактеризації сільськогосподарських культур. ЕМ-технологія – технологія біологічного землеробства. Економічна ефективність застосування мікробних препаратів.

8. Стимулятори росту рослин та ефективність їх використання

Стимулятори росту рослин як чинник підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Технологія виробництва регуляторів росту рослин природного походження. Склад і характеристика основних стимуляторів росту рослин. Переваги застосування регуляторів росту. Особливості

застосування та ефективність стимуляторів росту під час вирощування сільськогосподарських культур.

Змістовний модуль 3. Аналіз ґрунту з метою моніторингу якості навколишнього середовища

9. Агрохімічний та еколого-агрохімічний паспорт поля

Показники, які використовуються при складанні паспорта поля. Вибір еталонного ґрунту. Визначення показників агрохімічної оцінки ґрунту. Поправочні коефіцієнти на забруднення. Визначення еколого-агрохімічної оцінки ґрунту. Інформаційне забезпечення моніторингу родючості ґрунтів та агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель.

10. Умови ефективного використання добрив та захисту довкілля

Вплив системи удобрення на навколишнє середовище. Наслідки неправильного застосування добрив. Екологічні функції агроекології. Роль системи удобрення в запобіганні забруднення ґрунтів та вод важкими металами, радіонуклеїдами, пестицидами та ін. Роль системи удобрення в отриманні якісної продукції рослинництва. Моніторинг рослинності агроландшафтів. Моніторинг водних ресурсів.. Моніторинг наслідків застосування агрохімікатів, техніки.

11. Ефективність екологізації застосування добрив

Розрахунок економічної ефективності використання добрив. Біоенергетична оцінка технологій у біологічному землеробстві. Теоретичне обґрунтування та загальні принципи технологій у біологічному землеробстві. Розрахунок витрат сукупної енергії на основні засоби виробництва. методика розрахунку енергії,накопиченою господарськоцінною частиною урожаю. Вплив засобів хімізації на собівартість та рівень рентабельності виробництва продукції рослинництва

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	в тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Якість ґрунтів та сучасні стратегії регулювання живлення рослин						
Змістовий модуль 1. Якість ґрунтів та сучасні стратегії регулювання живлення рослин						
Тема 1. <i>Вступ.</i>	0,5	0,5	-	-		-
Тема 2. Кругообіг та баланс елементів живлення і гумусу в землеробстві.	9,5	3,5	4,0			2,0
Тема 3. Перспективи біологізації землеробства з агрохімічних позицій.	10,0	4,0	4,0			2,0
Тема 4. Методичні підходи до	10,0	4,0	4,0	-		2,0

екологічних основ застосування добрив						
Разом за змістовним модулем 1	30,0	12,0	12,0			6,0
Усього годин за модулем 1	30,0	12,0	12,0			6,0
Модуль 2. Нетрадиційні ресурси регулювання живлення рослин і ефективність їх використання						
Змістовний модуль 2. Нетрадиційні ресурси регулювання живлення рослин і ефективність їх використання						
Тема 5. Підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва.	10,0	4,0	4,0			
Тема 6 Використання біомаси сільськогосподарського виробництва в біологічному	14,0	6,0	6,0			2,0
Тема 7. Мікроорганізми та їх роль у мінеральному живленні рослин	10,0	4,0	4,0			2,0
Тема 8. Стимулятори росту рослин та ефективність їх використання.	8,0	4,0	2,0			
Разом за змістовним модулем 2	42,0	18,0	16,0			4,0
Усього годин за модулем 2	38,0	18,0	16,0			4,0
Змістовний модуль 3. Оцінювання ефективності живлення в умовах біологізації землеробства						
Тема 9. Агрохімічний та еколого-агрохімічний паспорт поля	16,0	6,0	8,0			2,0
Тема 10. Умови ефективного використання добрив та захисту довкілля	10,0	4,0	4,0			2,0
Тема 11. Ефективність екологізації застосування добрив	10,0	4,0	4,0			2,0
Разом за змістовним модулем 3	36,0	14,0	16,0			6,0
Усього годин за модулем 3	36,0	14,0	16,0			6,0
УСЬОГО ГОДИН	104,0	44,0	44,0			16,0

**5. Теми та план лекційних занять
(денна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<p>Тема 1.Вступ.</p> <ol style="list-style-type: none"> Проблеми сучасної хімізації землеробства. Хімізація землеробства та агроекологія. Предмет, методи досліджень, зв'язок з іншими дисциплінами <p>Тема 2. Кругообіг та баланс елементів живлення і гумусу в землеробстві .</p> <ol style="list-style-type: none"> Кругообіг поживних речовин у землеробстві. Баланс біогенних елементів живлення. Види балансу. Показники та структура балансу. Біохімічний кругообіг органічної речовини та баланс гумусу. Екологічні наслідки порушення балансу біогенних елементів. 	0,5 3,5
2	<p>Тема 3. Умови ефективного використання добрив та можливі шляхи забруднення навколишнього середовища ними</p> <ol style="list-style-type: none"> Теоретична платформа біологічного землеробства. Протиріччя між величиною урожаю і екологічною стійкістю рослин. Оптимальні параметри показників родючості ґрунтів. Фізіологічні та екологічні основи застосування добрив. способи і строки внесення добрив. ґрунтові, кліматичні, агротехнічні та організаційно-господарські умови екологічного застосування добрив 	4,0
3	<p>Тема 4. Методичні підходи до екологічних основ застосування добрив</p> <ol style="list-style-type: none"> Методичні підходи до оцінювання придатності земель для вирощування екологічно чистої продукції. Параметри родючості ґрунтів,що визначають їх придатність до одержання екологічно чистої продукції. Баланс кальцію в землеробстві Полісся,Лісостепу та Степу України. Вплив вапна на агрохімічні показники та біологічну активність ґрунту. Виготовлення проектно-кошторисної документації на вапнування кислих ґрунтів. Агробіологічний метод підвищення родючості солонців. 	4,0

4	<p>Тема 5. Підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Заходи щодо підвищення родючості ґрунтів та ефективності їх використання. 2. Ресурсоощадні способи застосування добрив. 3. Агрохімічні властивості ґрунтів за розкидного і локального внесення добрив. 4. Система точного внесення добрив. 5. Умови оптимізації доз мінеральних добрив. 	4,0
5	<p>Тема 6. Використання біомаси сільськогосподарського виробництва в біологічному землеробстві</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Органо-мінеральні добрива, ферментовані добрива, сапропелі та шляхи їх використання. 2. Біоконверсія органічних відходів в біодинамічному господарстві. Теорія і практика використання біогумусу і біомаси. 3. Сидерація – основа поліпшення родючості ґрунтів і збільшення продуктивності агроценозів.. 4. Використання соломи та рослинних решток в біологічному землеробстві. 5. Особливості використання соломи та сидерату на добриво. 	4,0
6	<p>Тема 7. Мікроорганізми та їх роль у мінеральному живленні рослин</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мікроорганізми і родючість ґрунтів. 2. Загальна характеристика та механізм дії мікробіологічних препаратів. 3. Особливості застосування мікробіологічних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. 4. Технологія бактеризації сільськогосподарських культур. 5. Економічна ефективність застосування мікробних препаратів. 	6,0
7	<p>Тема 8. Стимулятори росту рослин та ефективність їх використання</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стимулятори росту рослин як чинник підвищення врожайності сільськогосподарських культур. 2. Технологія виробництва регуляторів росту рослин природного походження. 3. Склад і характеристика основних стимуляторів росту рослин. 4. Переваги застосування регуляторів росту. 5. Особливості застосування та ефективність стимуляторів росту під час вирощування сільськогосподарських культур. 	4,0
8	<p>Тема 9. Агрохімічний та еколого-агрохімічний паспорт</p>	6,0

	<p>поля</p> <p>1. Показники, які використовуються при складанні паспорта поля.</p> <p>2. Визначення показників агрохімічної оцінки ґрунту.</p> <p>3. Визначення еколого-агрохімічної оцінки ґрунту.</p> <p>4. Інформаційне забезпечення моніторингу родючості ґрунтів та агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель.</p>	
9	<p>Тема 10. Умови ефективного використання добрив та захисту довкілля</p> <p>1. Екологічні функції агроекології.</p> <p>2. Роль системи удобрення в отриманні якісної продукції рослинництва.</p> <p>3. Моніторинг рослинності агроландшафтів.</p> <p>4. Моніторинг наслідків застосування агрохімікатів, техніки.</p>	4,0
10	<p>Тема 11. Ефективність екологізації застосування добрив</p> <p>1. Розрахунок економічної ефективності використання добрив.</p> <p>2. Біоенергетична оцінка технологій у біологічному землеробстві.</p> <p>3. Теоретичне обґрунтування та загальні принципи технологій у біологічному землеробстві.</p> <p>4. Розрахунок витрат сукупної енергії на основні засоби виробництва. методика розрахунку енергії, накопиченою господарськоцінною частиною урожаю..</p> <p>5. Вплив засобів хімізації на собівартість та рівень рентабельності виробництва продукції рослинництва</p>	4,0
	Разом	44,0

6. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Показники якості сільськогосподарських культур та вплив на них добрив. Практична розробка екологічних основ застосування добрив.	2,0
2	Особливості системи удобрення сільськогосподарських культур в умовах екологічно безпечного землеробства	2,0
	Разом	4,0

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проведення розрахунків балансу біогенних елементів (NPK та мікроелементів) в землеробстві господарства.	4,0

2	Проведення розрахунків балансу гумусу в землеробстві господарства. Шляхи забезпечення бездефіцитного балансу гумусу.	4,0
3	Розрахунок розмірів симбіотичної фіксації азоту і надходження біологічного азоту в різних типах ґрунтів.	4,0
4	Підбір культур для використання на сидерат, його види та форми	4,0
5	Відтворення родючості ґрунту і способи регулювання в умовах екологізації землеробства.	4,0
6	Розробка системи застосування добрив для інтенсивного землеробства	2,0
7	Розробка системи удобрення для біологічного землеробства	2,0
8	Порівняння розробленої системи регулювання мінерального живлення для біологічного землеробства і традиційної системи удобрення	4,0
9	Розрахунок агрономічної та енергетичної ефективності добрив.	4,0
	Разом	40,0

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кругообіг та баланс елементів живлення і гумусу в землеробстві Аналіз балансу та використання його показників для прогнозування рівня родючості ґрунту й ефективності добрив. Господарський баланс та його статті.	2,0
2	Перспективи біологізації землеробства з агрохімічних позицій ґрунтові, кліматичні, агротехнічні та організаційно-господарські умови ефективного застосування добрив	2,0
3	Методичні підходи до екологічних основ застосування добрив Коефіцієнт екологічної ємкості ґрунту. Коефіцієнт стійкості рослин до дії важких металів	2,0
4	Використання біомаси сільськогосподарського виробництва в біологічному Мікробіологічна активність ґрунту під впливом сидератів	2,0
5	Мікроорганізми та їх роль у мінеральному живленні рослин ЕМ-технологія – технологія біологічного землеробства.	2,0

6	Агрохімічний та еколого-агрохімічний паспорт поля Відбір еталонного ґрунту. Поправочні коефіцієнти на забруднення	2,0
7	Умови ефективного використання добрив та захисту довкілля Екологічні функції агроекології.	2,0
8	Ефективність екологізації застосування добрив Методика розрахунку біоенергетичної ефективності окремих технологічних прийомів.	2,0
	Разом	16,0

10. Індивідуальні завдання

1. Підготовка рефератів:

1.1. Роль вбирної здатності ґрунту у практиці застосування добрив (прикладі утворення слабозчинних і нерозчинних солей).

1.2. Основні причини «нітратного забруднення» ґрунтових вод.

1.3. Вермикомпости, їх виготовлення та використання.

1.4 Значення ґрунтових карт і агрохімічних картограм для розробки раціональної системи використання добрив у господарстві.

2. Розрахункові завдання:

2.1. Розрахунок запасів елементів живлення в ґрунті.

2.2. Розрахунок доз добрив в діючій речовині і фізичній вазі.

2.3. Визначення потреби господарства в органічних добривах.

2.4. Розподіл добрив по формах та строках внесення.

11. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні* – пояснення, лекція, семінар, диспут, дискусія.

1.2. *Наочні* – використання і демонстрація відеофільмів, мультимедійних файлів.

1.3. *Практичні* – самостійне виконання роботи і її захист, моделювання процесів перетворення елементів живлення в ґрунті, виконання розрахункових завдань.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання

2.1. *Аналітичний.*

2.2. *Дедуктивний метод.*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний .*

3.2. *Репродуктивний.*

В разі малокомплектних груп застосовуються наступні методи навчання:

Персоналізоване навчання (Personalized Learning)

Диференційоване інструктування (Differentiated Instruction)

Навчання через запит (Inquiry-based Learning)

12. 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;

Оцінювання здобувача проводиться комісійно (до складу комісії входять члени кафедри)

13.Шкала оцінювання: національна та ECTS

<u>Сума балів за всі види навчальної діяльності</u>	<u>Оцінка ECTS</u>	<u>Оцінка за національною шкалою</u>
		<u>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</u>
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
69-74	D	
60-68	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки з охорони ґрунтів / В.О Греков., Л.В. Дацько, В.А. Жилкін, М.І. Майстренко та ін. – К., 2011.- 108 с.
2. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення /за ред. С.М. Рижука, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського.- К., 2003.- 64 с.

15. Рекомендована література

Базова

1. Агроекологія: Навч. посібник / О.Ф. Смаглий, А.Т. Карташов, П.В. Литвак та ін.. – К.: Вища освіта, 2006. – 671 с.
2. Екологічні проблеми землеробства: Підручник / за ред. В.Л. Гудзя. – Житомир: Вид-во «Житомирський Національний агроекологічний університет», 2010. – 708 с.
3. Городній М.М. Агроекологія / М.М. Городній, М.К. Шикула, І.М. Гудков – К.: Вища шк., 1993. – 416 с.
4. Кисіль В.І. Агрохімічні аспекти екологізації землеробства. Харків: «13 типографія», 2005. – 167 с.
5. 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.
6. Сидерати в сучасному землеробстві / Шувар І.А., Бердніков О.М. та ін./ за заг. ред. І.А. Шуvara. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. -156 с.
7. Система удобрення сільськогосподарських культур у землеробстві початку ХХ століття / За ред. С.А. Балюка, М.М. Мірошніченка. – К.: ТОВ «Альфа-стевія ЛТД», 2016. – 392 с.
8. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / за ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2004. – 488 с.

Допоміжна

1. Агроекономічні і екологічні основи прогнозування та програмування рівня урожайності сільськогосподарських культур: навчальний посібник/ О.В. Харченко, В.І. Прасол, С.М. Кравченко, В.А. Мокренко . – Суми: Університетська книга, 2014. – 240 с.
2. Безуглова О.С. Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста / Серия «Справочник». – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 384 с.
3. Биоконверсия органических отходов в биодинамическом хозяйстве / Н.М. Городній, И.М. Мельник, М.Ф. Повхан и р. – К: Урожай, 1990 . – 256 с.
4. Гудзь В.І., Примак І.Д., Рибак М.Ф. та ін. Адаптаційні системи землеробства. Навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2007.- 336 с.
5. Пругар Я., Прунарова А. Избыточный азот в овощах / Пер. со словак. И.Ф. Бугиенко; М.: Агропроиздат, 2001. – 127 с.
6. Харченко О.В. Агроекономічне та екологічне обґрунтування рівня живлення сільськогосподарських культур: навчальний посібник / О.В. Харченко, В.І. Прасол, О.В. Ільченко. – Суми: «Університетська книга», 2011. – 126 с.