

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

Кафедра землеробства, ґрунтознавства та агрохімії

«Затверджую»:

Завідувач кафедри

_____ **Харченко О.В.**

“ ____ ” _____ **2019 р.**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Екологічні аспекти удобрення сільськогосподарських
культур**

Спеціальність: Агрономія

Факультет: Агротехнологій та природокористування

2019-2020 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Екологічні аспекти удобрення сільськогосподарських культур» для аспірантів спеціальності «Агрономія»

Розробник:

Прасол В.І. доцент кафедри землеробства,
грунтознавства 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 _____ (І. М. Коваленко)
на якому викладається дисципліна

Декан факультету _____ (І. М. Коваленко)
до якого належить кафедра

Методист навчального відділу _____ (_____)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 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	Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство (шифр і назва)	Вибіркова
	Спеціальність 201 «Агрономія» (шифр і назва)	
Модулів – 3		Рік підготовки: 2019-2020-й
Змістових модулів:3		Курс 2
Індивідуальне науково-дослідне завдання: Визначення балансу елементів живлення в ґрунті під культурою дослідної ділянки		Семестр 3-й
Загальна кількість годин -104		Лекції 44 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5.4 самостійної роботи студента - 1.3		Лабораторно - практичні, семінарські 44 год.
		Самостійна робота 16 год.
	Вид контролю: залік	

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 здобуття спеціальності, 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, 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 1	Володіти сучасними передовими концептуальними та методологічними знаннями при виконанні науково-дослідницької та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей знань
ПРН 10	Проводити професійну інтерпретацію отриманих матеріалів на основі сучасного програмного забезпечення з використанням існуючих теоретичних моделей, створювати власні об'єкт-теорії
ПРН 13	Професійно презентувати результати своїх досліджень на вітчизняних та міжнародних наукових конференціях, семінарах, використовувати іноземну мову у науковій, освітній та інноваційній діяльності.
ПРН 16	Здійснювати організацію досліджень відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.
ПРН 18	Нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень, мотивувати співробітників та рухатися до спільної мети.
ПРН 20	Формулювати наукову проблему з огляду на ціннісні орієнтири сучасного суспільства та стан її наукової розробки, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, які мають розширювати і поглиблювати стан наукових досліджень за спеціальністю Агрономія
ПРН 21	Презентувати результати досліджень у вигляді дисертаційної роботи, захищати результати дисертаційного дослідження

Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами

Компетентності	ПРН 1	ПРН 10	ПРН 13	ПРН 16	ПРН 18	ПРН 20	ПРН 21
СК 3	*	*	*	*			
СК 4		*	*	*	*		
СК 5	*		*		*		*
СК 7		*	*		*	*	
СК 8	*		*	*	*	*	
СК 11	*		*		*	*	*

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

СК 4. Вміння формалізувати фахові прикладні задачі в галузі агропромислового виробництва, алгоритмізувати їх.

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 7. Здатність аналізувати, систематизувати та узагальнювати результати проведених експериментів і досліджень; робити висновки на основі одержаних досліджень, застосовувати їх у науковій та практичній сфері.

СК 8. Вміння обробляти отримані експериментальні дані, встановлювати аналітичні і статистичні залежності між ними і досліджуваними параметрами на основі застосування стандартних математичних пакетів обробки інформації.

СК 11. Здатність брати участь у критичному діалозі, наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію, до підприємництва та прояву ініціативи щодо впровадження у виробництво результатів дисертаційного дослідження

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Кругообіг та баланс поживних елементів у землеробстві. Баланс органічної речовини ґрунту.

Вступ

1. Теоретичні основи формування врожаю.

Основні закони екологічного сільського господарства. Теоретичні основи живлення рослин. Кругообіг вуглецю і кисню. Фотосинтез і керування продукційним процесом. Хімічний склад зерна злаків, зернових бобових культур, олійних культур, картоплі, коренеплодів, овочевих і плодових культур. Мінливість хімічного складу культур при визріванні. Вплив клімату і умов вирощування на хімічний склад рослин.

2. 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.

3. Хімічна меліорація в умовах антропогенного забруднення

Вапнування кислих та забруднених радіонуклеїдами ґрунтів. Баланс кальцію в землеробстві Полісся, Лісостепу та Степу України. Встановлення потреби ґрунту у вапнуванні з урахуванням рівня їх радіоактивного забруднення. Методи встановлення норм вапна. Вплив вапна на агрохімічні показники та біологічну активність ґрунту. Повторне та підтримуюче вапнування. Виготовлення проектно-кошторисної документації на вапнування кислих ґрунтів. Гіпсування солонцюватих ґрунтів. Встановлення потреби ґрунту у гіпсуванні. Норми, місце, строки та способи внесення гіпсу. Агробіологічний метод підвищення родючості солонців.

Змістовний модуль 2. Екологічні основи застосування добрив.

4. Зональна специфіка умов мінерального живлення та ефективність добрив в Україні

Азотний стан ґрунтів. Фосфорний стан ґрунтів. Калійний стан ґрунтів. Забезпеченість ґрунтів рухомою сіркою та рухомими формами мікроелементів.

Агроекологічні принципи розроблення системи застосування добрив в сівозмінах. Зональна специфіка умов мінерального живлення та ефективності добрив в Україні. Значення системи застосування добрив у підвищенні ефективності добрив та хімічних меліорантів при антропогенному забрудненні ґрунту. Планова насиченість орних земель органічними добривами для створення

бездефіцитного балансу гумусу. Екологічні проблеми мікроелементів та важких металів в землеробстві. Застосування добрив в альтернативному землеробстві. Екологічна роль системи застосування добрив в охороні навколишнього середовища.

5. Роль нетрадиційних ресурсів і шляхів покращення мінерального живлення рослин.

Орвано-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.

6. Підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва.

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. Точне землеробство і дистанційне зондування. Правильний вибір та суворе регулювання умов мінерального живлення як запобіжний захід забруднення навколишнього середовища.

7. Особливості живлення та удобрення сільськогосподарських культур в умовах антропогенного забруднення

Система удобрення визначення, складові частини, завдання, значення. Принципи та умови, що враховуються в процесі розробки системи удобрення в сівозмінах. Особливості використання добрив у сівозмінах. План удобрення сільськогосподарських культур: етапи його розробки, об'єктивна необхідність. Ефективність застосування добрив у різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Планування, розподіл, встановлення норм і доз добрив на основі результатів польових дослідів та агрохімічних показників ґрунту.

Змістовний модуль 3. Моніторинг якості ґрунтів

8. 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. Обстеження земель сільськогосподарського призначення. Обстеження земель на вміст важких

металів. Обстеження земель на вміст пестицидів. Радіологічне обстеження. Якісна оцінка ґрунтів. Вимоги до структури бази даних агрохімічної паспортизації. Контроль за якістю паспортизації земель сільськогосподарського призначення. Стандартизація і метрологія в галузі охорони родючості ґрунтів.

9. Застосування добрив та охорона навколишнього середовища

Антропологічне забруднення довкілля, його види. Роль сільськогосподарського виробництва і використання добрив у забрудненні та руйнуванні біосфери. Характеристика забруднювального та руйнівного впливу окремих видів органічних та мінеральних добрив на літосферу, гідросферу та атмосферу. Охорона навколишнього середовища під час використання добрив. Токсиканти та їх гранично-допустимі кількості у ґрунті, воді, рослинах. Шляхи зменшення надходження токсикантів у різні об'єкти під час використання добрив.

10. Економічна та енергетична ефективність застосування добрив

Економічні передумови удосконалення систем удобрення сільськогосподарських культур в Україні. Основні показники, які характеризують економічну та енергетичну 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					
	Усього	в тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Кругообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Баланс гумусу						
<i>Змістовий модуль 1. Кругообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Баланс гумусу</i>						
<i>Вступ</i>	0,5	0,5				
Тема 1. Біогеохімічні цикли в екосистемах. Баланс органічної речовини ґрунту	9,5	1,5	6,0			2,0
Тема 2. Теоретичні основи формування	6,0	4,0	2,0			
Тема 3. Система удобрення - основа підтримання балансу біогенних елементів	6,0	4,0	2,0			2,0,0
Тема 4. Хімічна меліорація в умовах антропогенного забруднення	8,0	4,0	4,0			

Разом за змістовним модулем 1	32,0	14,0	14,0			4,0
Усього годин за модулем 1	32,0	14,0	14,0			4,0
Модуль 2. Екологічні основи застосування добрив						
Змістовий модуль 2. Екологічні основи застосування добрив						
Тема 5. . Зональна специфіка умов мінерального живлення та ефективність добрив в Україні	10,0	4,0	4,0			2,0
Тема 6. Роль нетрадиційних ресурсів і шляхів покращення мінерального живлення рослин	8,0	4,0	4,0			
Тема 7. Підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва	10,0	4,0	4,0			2,0
Тема 8. Особливості живлення та удобрення сільськогосподарських культур в умовах антропогенного забруднення	10,0	4,0	4,0			2,0
Усього годин за модулем 2	38,0	16,0	16,0			6,0
Модуль 3. Моніторинг якості ґрунтів						
Тема 9. Еколого-агрохімічний паспорт поля		6,0	6,0			2,0
Тема 10. Застосування добрив та охорона навколишнього середовища		4,0	4,0			2,0
Тема 11. Економічна та енергетична ефективність застосування добрив		4,0	4,0			2,0
Разом за змістовним модулем 3	34,0	14,0	14,0			6,0
УСЬОГО ГОДИН	104	44,0	44,0			16,0

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

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
1	Вступ План. 1. Проблеми сучасної хімізації. 2. Хімізація землеробства та агроекологія. 3. Предмет, методи досліджень, зв'язок з іншими	

	<p>дисциплінами.</p> <p>Тема 1. Кругообіг та баланс поживних елементів у землеробстві. Баланс гумусу</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні особливості біологічного та біохімічного кругообігу біогенних елементів в агроценозах. 2. Грунт – сполучна ланка кругообігу елементів. 3. Баланс елементів живлення як математичний вираз їх кругообігу в землеробстві. Види балансу. 4. Баланс гумусу в ґрунті: складові, методика оцінювання. 5. Оптимізація балансу гумусу. 	2,0
2	<p>Тема 2. Теоретичні основи формування врожаю</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні закони екологічного сільського господарства. 2. Теоретичні основи живлення рослин. 3. Кругообіг вуглецю і кисню. Фотосинтез і керування продукційним процесом. 4. Хімічний склад зерна злаків, зернових бобових культур, олійних культур. 5. Вплив клімату і умов вирощування на хімічний склад рослин. 	4,0
3	<p>Тема 3. Система удобрення – основа підтримання балансу біогенних елементів</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	4,0
4	<p>Тема 4. Хімічна меліорація в умовах антропогенного забруднення</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вапнування кислих та забруднених радіонуклеїдами ґрунтів. 2. Баланс кальцію в землеробстві Полісся, Лісостепу та Степу України. 3. Встановлення потреби ґрунту у вапнуванні з урахуванням рівня їх радіоактивного забруднення.. 4. Виготовлення проектно-кошторисної документації на вапнування кислих ґрунтів. 5. Гіпсування солонцюватих ґрунтів. Агробіологічний метод підвищення родючості солонців. 	4,0

5	<p>Тема 5. Зональна специфіка умов мінерального живлення та ефективність добрив в Україні</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Азотний, фосфорний, калійний стан ґрунтів. Забезпеченість ґрунтів рухомою сіркою та рухомими формами мікроелементів. 2. Агроекологічні принципи розроблення системи застосування добрив в сівозмінах. 3. Зональна специфіка умов мінерального живлення та ефективності добрив в Україні. 4. Екологічні проблеми мікроелементів та важких металів в землеробстві. 5. Екологічна роль системи застосування добрив в охороні навколишнього середовища. 	4,0
6	<p>Тема 6. Роль нетрадиційних ресурсів і шляхів покращення мінерального живлення рослин</p> <p>План.</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. 3. Стимулятори росту рослин як чинник підвищення врожайності сільськогосподарських культур. 4. Мікробіологічні препарати та ефективність їх використання. 5. Біопрепарати в органічному землеробстві. 	4,0
7	<p>Тема 7. Підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Агрохімічні властивості ґрунтів за розкидного та локального внесення добрив. 2. Точне землеробство і дистанційне зондування. 3. Правильний вибір та суворе регулювання умов мінерального живлення як запобіжний захід забруднення навколишнього середовища. 4. Ресурсоощадні способи застосування добрив. 	4,0
8	<p>Тема 8. Особливості живлення та удобрення сільськогосподарських культур в умовах антропогенного забруднення</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система удобрення визначення, складові частини, завдання, значення. 2. Принципи та умови, що враховуються в процесі розробки системи удобрення в сівозмінах. 3. Особливості використання добрив у сівозмінах. 	4,0

	4. План удобрення сільськогосподарських культур: етапи його розробки, об'єктивна необхідність. 5. Планування, розподіл, встановлення норм і доз добрив на основі результатів польових дослідів та агрохімічних показників ґрунту.	
9	Тема 9. Еколого-агрохімічний паспорт поля 1. Показники, які використовуються при складанні паспорта поля. Вибір еталонного ґрунту. 2. Визначення показників агрохімічної оцінки ґрунту. 3. Інформаційне забезпечення моніторингу родючості ґрунтів та агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель. 4. Вимоги до структури бази даних агрохімічної паспортизації. 5. Стандартизація і метрологія в галузі охорони родючості ґрунтів.	6,0
10	Тема 10. Застосування добрив та охорона навколишнього середовища 1. Антропологічне забруднення довкілля, його види.. 2. Характеристика забруднювального та руйнівного впливу окремих видів органічних та мінеральних добрив на літосферу, гідросферу та атмосферу. 3. Охорона навколишнього середовища під час використання добрив. 4. Токсиканти та їх гранично-допустимі кількості у ґрунті, воді, рослинах. 5. Шляхи зменшення надходження токсикантів у різні об'єкти під час використання добрив.	4,0
11	Тема 11. Економічна та енергетична ефективність застосування добрив 1. Економічні передумови удосконалення систем удобрення сільськогосподарських культур в Україні. 2. Основні показники, які характеризують економічну та енергетичну ефективність застосування добрив і методи їх визначення. 3. Біоенергетична оцінка системи добрив. 4. Вплив засобів хімізації на собівартість та рівень рентабельності виробництва продукції рослинництва.	4,0
	Разом	44,0

1

6. Теми семінарських занять

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		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	Розрахунок балансу поживних речовин у ґрунті.	2,0
2	Розрахунок балансу гумусу у сівозміні. Розрахунок мінімальної норми органічних добрив на 1 га, яка забезпечує бездефіцитний баланс гумусу.	4,0
3	Розрахунок виходу побічної продукції в господарстві та технологія використання її на органічне добриво. Конкретні рецепти прискорення її розкладу	4,0
4	Розробка ґрунтових карт і агрохімічних картограм для раціональної системи використання добрив у господарстві.	4,0
5	Розрахунок запасів елементів живлення в ґрунті.	4,0
6	Оцінка ефективності системи застосування добрив	4,0
7	Визначення показників агрохімічної оцінки ґрунту. Поправочні коефіцієнти на забруднення	4,0
8	Методика агрохімічної паспортизації земель. Еколого-агрохімічний паспорт поля.	6,0
9	Інформаційне забезпечення моніторингу родючості ґрунтів та агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель.	4,0
10	Визначення господарської і енергетичної ефективності екологічної системи застосування добрив	4,0
	Разом	40,0

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	1. Кругообіг та баланс поживних елементів у землеробстві. Баланс гумусу . Роль детритно-гумусового та біотичного комплексів ґрунту в кругообігах вуглецю і кисню. Аналіз балансу та	2,0

	використання його показників для прогнозування рівня родючості ґрунту та управління ним.	
2	2. Теоретичні основи формування врожаю. Роль мінеральної і органічної речовини ґрунту у формуванні його родючості. Відтворення родючості ґрунту і біологізація землеробства.	2,0
3	3. Система удобрення - основа підтримання балансу біогенних елементів. Перспективи створення біодинамічного господарства і переведення наявних господарств на екологічну основу. Перспективи біологічного землеробства.	2,0
4	4. Зональна специфіка умов мінерального живлення та ефективність добрив в Україні. Реакція культурних рослин на удобрення залежно від типу та різновидності ґрунту. Залежність ефективності добрив від рівня агротехніки.	2,0
5	5. Особливості живлення та удобрення сільськогосподарських культур в умовах антропогенного забруднення. Оптимальне поєднання мінеральних добрив і меліорантів – важливий екологічний аспект запобігання надходження до рослин токсичних сполук.	2,0
6	6. Підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва. Взаємодія радіонуклідів із ґрунтом і шляхи зменшення їх переходу у сільськогосподарську продукцію.	2,0
7	7. Еколого-агрохімічний паспорт поля . Інформаційне забезпечення моніторингу родючості ґрунтів та агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель.	
8	8. Економічна та енергетична ефективність застосування добрив. Біоенергетична оцінка системи добрив	2,0
	Разом	16,0

10. 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.*

11. 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.

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	задовільно	
69-74	D		
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

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

13. Рекомендована література

Базова

1. Смаглий О.Ф. Агроекологія : Навч. посібник / О.Ф. Смаглий, А.Т. Карташов, П.В. Литвак та ін. – К.: Вища освіта, 2006. – 671 с.
2. Безуглова О. С. Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста / Серия «Справочник». – Ростов н/Д. : Феникс, 2012. – 384 с.
3. Городний Н. М. 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: «Житомирський НАУ», 2010. – 708 с.
5. Городній М. М. Агроекологія / М. М. Городній, М. К. Шикула, І. М. Гудков. – К. : Вища шк., 1993. – 416 с.
6. Гудзь В. І. Адаптаційні системи землеробства: Навч. Посібник / В. І. Гудзь, І. Д. Примак, М. Ф. Рибак та ін. – К.: Центр учбової літератури, 2007.- 336 с.
7. Кисіль В. І. Агрохімічні аспекти екологізації землеробства. – Харків: «13 типографія», 2005. – 167 с.
8. Стецишин П. О. 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.
9. Пругар Я., Избыточный азот в овощах / Я. Пругар, А. Прунарова, И. Бугпенко. - М. : Агропроиздат, 2001. – 127 с.
10. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / за ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього. – К. : Арістей, 2004. – 488 с.

Допоміжна

1. Харченко О.В. Агроекономічні і екологічні основи прогнозування та програмування рівня урожайності сільськогосподарських культур: Навч. посібник / О.В. Харченко, В.І. Прасол, С.М. Кравченко, В.А. Мокренко. – Суми: Університетська книга, 2014. – 240 с.
2. Харченко О.В. Агроекономічне та екологічне обґрунтування рівня живлення сільськогосподарських культур: Навч. посібник / О.В. Харченко, В.І. Прасол, О.В. Ільченко. – Суми: «Університетська книга», 2011. – 126 с.

16. Інформаційні ресурси

1. http://socrates.vsau.org/method/by2.php?card_id=5557
2. <http://eco.com.ua/content/ekologichni-doslidzhennya-zastosuvannya-mineralnikh-dobriv>
3. <http://ibib.ltd.ua/u1p5-ekologicheskie-sledstviya-ispolzovaniya-25342.html>