

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан агробіологічного факультету

О.Л. Тонха

_____ 2021р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри агрохімії та
якості продукції рослинництва
ім. О.І. Душечкіна
протокол № 11 від 25.05.2021р.
завідувач кафедри

Бикін А.В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
" Агрохімічний моніторинг ґрунтів "

спеціальність 201 «Агрономія»

ОП «Агрохімсервіс у прецизійному агровиробництві»

факультет агробіологічний

Розробник, доцент, канд. с-г. н. Бикіна Н.М.

Київ – 2021р.

1. Опис навчальної дисципліни
«Агрохімічний моніторинг ґрунтів»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	20 аграрні науки і продовольство	
Спеціальність	»Агрономія» 201	
Освітня програма	«Агрохімсервіс у прецизійному агровиробництві»	
Освітній ступінь	«Магістр»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6,0	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	- год.	
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	120 год.	
Індивідуальні завдання	год.	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	4 год. - год.	

2. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Агрохімічний моніторинг ґрунтів» є формування теоретичних знань і практичних вмінь щодо оцінки показників родючості ґрунту, як джерела елементів живлення та фактору формування продуктивності сільськогосподарських культур, їх неоднорідності, характеру розподілу в межах окремо взятого поля.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- Знання основних складових агрохімічного моніторингу, розуміння мети та завдань кожного етапу проведення агрохімічного моніторингу ґрунтів.
- Знання особливостей агрохімічного моніторингу, що обумовлені технологіями прицевійного агровиробництва
- Розуміння основних факторів формування агрохімічної неоднорідності ґрунтів та особливості проведення моніторингу.
- Знання основних способів відбору зразків, враховуючи програму моніторингу
- Знання особливостей агрохімічного моніторингу різних ґрунтових видозмін; основних методів вилучення та визначення рухомих сполук макро, та мікроелементів. Знання сучасних методик визначення
- Інтерпретація результатів агрохімічного моніторингу, визначення забезпеченості елементами живлення, розробка рекомендацій на основі отриманих результатів.

Студент повинен **уміти**:

- Уміти провести відбір та підготовку ґрунтових зразків для проведення агрохімічного моніторингу
 - Провести визначення кислотності ґрунту та потребу у вапнуванні
 - Опанувати алгоритм визначення мінеральних сполук азоту
 - Здійснити визначення вмісту амонійного азоту в ґрунті та використати результати в оцінці забезпечення ґрунту.
 - Опанувати сучасні методики визначення рухомих сполук фосфору в ґрунті.
 - Здійснити визначення рухомих сполук калію
 - Провести визначення обмінних Ca, Mg та Na.
- Відпрацювати визначення рухомих сполук сірки в ґрунті
- Провести екстракцію мікроелементів з ґрунту та здійснити їх кількісне визначення.
 - Розробка рекомендацій використання агрохімічних ресурсів.

Контроль знань і вмінь студентів проводиться шляхом складання іспиту.

АНОТАЦІЯ

За вивчення лекційного і лабораторного курсу дисципліни майбутні фахівці формують теоретичні знання і практичні вміння щодо оцінки показників родючості ґрунту, як джерела елементів живлення та фактору формування продуктивності сільськогосподарських культур, їх неоднорідності,

характеру розподілу в межах окремо взятого поля. Вивчають та набувають навиків у методиках планування та здійснення моніторингу ґрунтових умов а саме: методів відбору зразків, планування маршрутів відбору, сітки елементах ділянок та їх площі відповідно до ґрунтових зон, мікрорельєфу, різноманіття ґрунтових видозмін, інтенсивності сільськогосподарського використання, системи удобрення; вимог до відбирання проб, строки відбору, кількість зразків, глибина, кодування та прив'язка зразків; підготовки зразків до агрохімічного аналізу та планування і підбір методик та методів лабораторного аналізу використовуючи вітчизняні, міжнародні класичні та інноваційні методики визначення показників родючості ґрунтів; розробки агрохімічних картограм на основі отриманих результатів моніторингу та планування потенційної продуктивності с-г культур, потенціалу поля, планованої продуктивності с-г культур. Студент набуває вмінь визначати критичні, лімітуючі фактори в межах поля, володіти знаннями оптимального вмісту та співвідношення елементів живлення, їх ефективного використання відповідно біологічних вимог культури з метою реалізації генетичного потенціалу. Повинен вміти складати карти диференційованого внесення мінеральних добрив, враховуючи форми добрив, способи та строки внесення, використовуючи характеристики погодних умов, ґрунтових показників рівня забезпечення макроелементами.

Набуття компетенцій:

Загальні компетентності (ЗК): 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. 2. Здатність до пошуку, оброблення інформації з різних джерел. 3. Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями та застосовувати їх у практичних ситуаціях. 4. Здатність проводити дослідження, оцінювати і забезпечувати якість виконуваних робіт, приймати обґрунтовані рішення та генерувати нові ідеї. 5. Здатність працювати автономно та у команді, бути критичним і самокритичним, спілкуватися як усно, так і письмово. 6. Здатність планувати та управляти часом. 7. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. 8. Прагнення до збереження довкілля.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК): Вміння формувати цілісну картину стану господарства та управляти бізнес-процесами в рослинництві. 2. Вміння організовувати та вести дослідження, адаптовувати наукові розробки, дотримуватись законодавства щодо інтелектуальної власності. 3. Розуміння механізмів формування продуктивності рослин, їх неоднорідний відгук на різні умови. 4. Вміння діагностувати рівень умов живлення рослин. 5. Розуміння механізму трансформації поживних елементів. 6. Вміння управляти дефіцитом елементів живлення. 8. Вміння управляти агроценозом через агрохімічні рішення. 9. Розуміння причин просторової неоднорідності ґрунтів. 10. Вміння оцінювати потенціал ґрунтів. 11. Володіння лабораторним арсеналом по визначенню рівня родючості ґрунтів. 12. Вміння визначати ступінь забезпеченості рослин поживними елементами. 13. Вміння володіти лабораторним, польовим та технічним арсеналом для визначення стану

фітоценозів. 14. Вміння інтерпретувати результат спектральних досліджень. 15. Вміння підбирати технічні рішення для використання конкретних завдань із точного землеробства.

2. ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ для повного терміну денної (заочної) форми навчання:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у 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	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1. Назва													
Тема 1.	14	2		2		10							
Тема 2	31	5		6		20							
Разом за змістовим модулем 1	45	7		8		30							
Змістовий модуль 2. Назва													
Тема 3.	14	2		2		10							
Тема 4.	16	2		4		10							
Тема 5	28	4		4		20							
Разом за змістовим модулем 2	58	8		10		40							
Змістовний модуль 3													
Тема 6	25	3		2		20							
Тема 7	18	4		4		10							
Тема 8	18	4		4		10							
Тема 9	18	4		2		10							
Разом за змістовим модулем 3	77	15		12		50							
Усього годин	180	30		30		120							

Модуль 1

Агрохімічний моніторинг ґрунтів та його складові. Основні завдання.

Програма агрохімічного моніторингу земель. Особливості проведення агрохімічного моніторингу за прицевійного агровиробництва.

Просторова неоднорідність властивостей ґрунту. Макрорваріації . Мезоваріації. Фактори зміни агрохімічних характеристик ґрунту.

Модуль 2

Особливості програми агрохімічного моніторингу. Способи відбору зразків. Рекомендації щодо вибору способу відбору зразків.

Методи проведення агрохімічного аналізу ґрунтів. Особливості проведення досліджень на різних типах ґрунтів. Основні хімічні методи вилучення доступних для рослин форм калію, кальцію і магнію Сучасні методи

визначення рухомих сполук макро елементів (азоту, фосфору, калію), мезоелементів: кальцію, сірки, мікроелементів, основні методи вилучення мікроелементів з ґрунту (бору, магнію, марганцю, цинку, міді та ін.)

Модуль 3

Філософія інтерпретації даних моніторингу ґрунтів. Інтерпретація результатів вимірювань .Розробка картограм поля. Загальні градації категорій результатів аналізів ґрунтів і рекомендації, що базуються на відзиви рослин і впливі на якість навколишнього середовища.

ПЛАН ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ:

№ п/п	Лабораторні заняття	Об'єм годин
1	Особливості підготовки зразків ґрунту до проведення агрохімічного моніторингу. Фіксація зразків та її вплив на агрохімічні показники.	2
2	Визначення потреби у вапнуванні ґрунту. Сучасні методи та їх особливості. Метод <i>Shoemaker-McLean-Pratt</i> (SMP), метод подвійного буфера SMP	2
3	Визначення рухомих сполук азоту (мінеральних сполук) Визначення нітрат-селективним електродом. Модифіковані розчини для вилучення мінеральних сполук азоту.	2
4	Визначення амонійного азоту в ґрунтах. Методи вилучення та кількісного визначення. Інтерпретація результатів визначення.	2
5	Визначення рухомих сполук фосфору. Метод Брейя і Куртца P-1. метод Фіске-Суббароу. Метод Мехліка-3, Метод Олсена (NaHCO ₃)	4
6	Калій та інші основні катіони. Оцінка рухомого калію модифікації «NCR-13 Визначення обмінного калію за Карсон	2
7	Визначення обмінних Ca, Mg та Na	4
8	Визначення рухомих сполук сірки. <i>Сірка</i> - вилучення монокальцій фосфатом. Турбідиметричний метод визначання сірки.	2
9	Визначення мікроелементів: цинку, заліза, марганцю, міді. Екстракція ДТРА. Екстракція 0,1 М HCl для цинку. Екстракція марганцю 1.33 М H ₃ PO ₄ . Екстракція міді в органічних (торф'яних) ґрунтах 1 М HCl Методи кількісного визначення Вимірювання концентрації бору в витяжці. Куркумінівий метод	6
10	Визначення забезпечення макро та мікроелементами ґрунту, систематизація та аналіз отриманих результатів та розробка рекомендацій щодо оптимізації умов живлення шляхом використання агрохімічних ресурсів.	4
	Всього	30

САМОСТІЙНА РОБОТА

1. Особливості відбору зразків ґрунту за прицезійного землеробства та підготовка їх до аналізу.
2. Основні завдання та принципи агрохімічний моніторингу за прицезійного землеробства.
3. Екстракція ґрунту основні вимоги та особливості.
4. Основні вимоги при використанні методів агрохімічного моніторингу.
5. Особливості екстракції рухомих сполук азоту за агрохімічного моніторингу
6. Особливості екстракції рухомих сполук фосфору за агрохімічного моніторингу
7. Особливості екстракції рухомих сполук калію за агрохімічного моніторингу
8. Особливості екстракції рухомих сполук кальцію та магнію за агрохімічного моніторингу
9. Особливості екстракції рухомих сполук мікроелементів за агрохімічного моніторингу
10. Основні методи кількісного визначення азоту за агрохімічного моніторингу.
11. Основні методи кількісного визначення фосфору за агрохімічного моніторингу
12. Основні методи кількісного визначення калію за агрохімічного моніторингу
13. Особливості агрохімічного моніторингу бору. Умови проведення, екстрагування, кількісне визначення.
14. Особливості агрохімічного моніторингу марганцю. Умови проведення, екстрагування, кількісне визначення
15. Особливості агрохімічного моніторингу молібдену. Умови проведення, екстрагування, кількісне визначення.
16. Особливості агрохімічного моніторингу цинку. Умови проведення, екстрагування, кількісне визначення
17. Особливості агрохімічного моніторингу міді. Умови проведення, екстрагування, кількісне визначення.
18. Особливості агрохімічного моніторингу заліза. Умови проведення, екстрагування, кількісне визначення
19. Особливості агрохімічного моніторингу сірки. Умови проведення, екстрагування, кількісне визначення
20. Інтерпретації результатів аналізу агрохімічного моніторингу.
21. Мультиелементні методи визначення, їх особливості та використання
22. Основні хімічні методи вилучення доступних для рослин форм калію
23. Сучасні методи дослідження мікроелементів. їх характеристика
24. Селективні методи що використовують для визначення мікроелементів
25. Метод екстракції мікроелементів і діапазон їх критичних концентрацій при визначенні
26. Стандартизація в інтерпретації результатів досліджень мікроелементів.

ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА

Орієнтовна тематика робіт.

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення кукурудзи на планований урожай 8,8 т/га.

pH 5,8, азот нітратний 10,9 мг/кг, азот амонійний 25 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 125 мг/кг, калію - 180 мг/кг, кальцій - 120 мг/кг, магній - 40 мг/кг, сірка - 10 мг/кг,

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення соняшника на планований урожай.

pH 5,0, азот нітратний 8,9 мг/кг, азот амонійний 20 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 140 мг/кг, калію - 110 мг/кг, кальцій - 80 мг/кг, магній - 20 мг/кг, сірка - 15 мг/кг,

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення пшениці озимої на планований урожай 8,0 т/га.

pH 6,8, азот нітратний 20,9 мг/кг, азот амонійний 29 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 200 мг/кг, калію - 280 мг/кг, кальцій - 220 мг/кг, магній - 80 мг/кг, сірка - 50 мг/кг,

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення сої на планований урожай 4,0 т/га.

pH 7,8, азот нітратний 18,9 мг/кг, азот амонійний 35 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 45 мг/кг, калію - 265 мг/кг, кальцій - 215 мг/кг, магній - 74 мг/кг, сірка - 55 мг/кг.

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення ріпаку озимого на планований урожай.

pH 7,4, азот нітратний 10,9 мг/кг, азот амонійний 42 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 50 мг/кг, калію - 230 мг/кг, кальцій - 220 мг/кг, магній - 80 мг/кг, сірка - 60 мг/кг.

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення кукурудзи на планований урожай 9,8 т/га.

pH 6,1, азот нітратний 22,9 мг/кг, азот амонійний 33,2 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 146 мг/кг, калію - 212 мг/кг, кальцій - 80,5 мг/кг, магній - 32,5 мг/кг, сірка - 28 мг/кг.

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення картоплі на планований урожай 42,0 т/га.

pH 7,7, азот нітратний 16,6 мг/кг, азот амонійний 28,3 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 52 мг/кг, калію - 156 мг/кг, кальцій - 216 мг/кг, магній - 52 мг/кг, сірка - 48 мг/кг.

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення гороху на планований урожай 4,1 т/га.

pH 6,1, азот нітратний 3,8 мг/кг, азот амонійний 12,5 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 185 мг/кг, калію - 139 мг/кг, кальцій - 72 мг/кг, магній - 28 мг/кг, сірка - 12 мг/кг.

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення кукурудзи на планований урожай 11,2 т/га.

pH 6,8, азот нітратний 12,3 мг/кг, азот амонійний 32,7 мг/кг, рухомі сполуки

фосфору 138 мг/кг, , калію - 156 мг/кг, кальцій - 89 мг/кг, магній - 56 мг/кг, сірка - 22 мг/кг.

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення соняшнику на планований урожай.

pH 5,8, азот нітратний 10,9 мг/кг, азот амонійний 25 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 108мг/кг, , калію – 62 мг/кг, кальцій - 86 мг/кг, магній – 56 мг/кг, сірка - 28 мг/кг.

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення пшениці ярої на планований урожай 5,8 т/га.

pH 5,3, азот нітратний 10,9 мг/кг, азот амонійний 25 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 83 мг/кг, , калію - 128 мг/кг, кальцій - 48мг/кг, магній - 42 мг/кг, сірка - 11 мг/кг.

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення картопля на планований урожай 40,0 т/га.

pH 5,1, азот нітратний 9,9 мг/кг, азот амонійний 21,3 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 142мг/кг, калію - 130 мг/кг, кальцій - 49 мг/кг, магній - 41 мг/кг, сірка - 18 мг/кг.

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення ріпаку ярого на планований урожай.

pH 5,7, азот нітратний 15,8 мг/кг, азот амонійний 32,1 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 146 мг/кг, калію - 175 мг/кг, кальцій - 85 мг/кг, магній - 62 мг/кг, сірка - 39 мг/кг.

На основі результатів дослідження ґрунту розрахувати удобрення гороху на планований урожай 3,2 т/га.

pH 8,8, азот нітратний 7,9 мг/кг, азот амонійний 41,3 мг/кг, рухомі сполуки фосфору 48 мг/кг, , калію - 280 мг/кг, кальцій - 320 мг/кг, магній - 80 мг/кг, сірка - 66 мг/кг,..

КОМПЛЕКТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ

Перелік комплекту комп'ютерних основних навчальних і контролюючих програм для дисципліни

1. Арендатор
2. АРМ агроном.
3. АРМ агротехнолог
4. Ахім.
5. Плата (розрахунок екологічної шкоди)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Агрохімічний аналіз / За ред.М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2007. – 623с.
2. Городній М.М. Агрохімія. – К.: ПП «Мастер Принт», 2015. – 437с
3. Городній М.М. Агрохімія. – К.: Арістей, 2008. – 936с.
4. Господаренко Г.М. Агрохімія. К., ПОВ «СІК ГРУП Україна» 2018.560 с.
5. Господаренко Г.М. Удобрення сільськогосподарських культур. К., ПОВ «СІК ГРУП Україна» 2016.276 с.

6. Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.М. Система застосування добрив. – К.: Вища школа, 2002. – 317с.
7. Марчук І.У., Макаренко В.М., Розстальний В.Є., Савчук А.В. Добрива та їх використання. – К. ТОВ “Компанія “Юнівест Маркетинг”, 2002. – 246с.

1. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні

12. Форми контролю

Модульний контроль, захист курсової роботи, екзамен

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль				Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація <i>(екзамен чи залік)</i>	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	сума					
30	40	30	100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} \cdot K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ} \cdot K^{(n)}_{ЗМ})}{K_{ДИС}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R^{(1)}_{ЗМ}, \dots, R^{(n)}_{ЗМ}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{ЗМ}, \dots, K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{ДИС} = K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{ДР}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{ЗМ} = \dots = K^{(n)}_{ЗМ}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ})}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$ додається до $R_{НР}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання

робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний R штр не перевищує 5 балів і віднімається від **R** нр. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Шкала оцінювання

Оцінка на національна	Визначення оцінки ECTS	Рейтинг студентів, бали
Відмінно	виставляється здобувачу вищої освіти, який систематично працював протягом семестру, показав під час екзамену різнобічні і глибокі знання програмного матеріалу, вміє успішно виконувати завдання, які передбачені програмою, засвоїв зміст основної та додаткової літератури, усвідомив взаємозв'язок окремих розділів дисципліни, їхнє значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності у розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань.	90-100
добре	виставляється здобувачу вищої освіти, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав достатній рівень знань з дисципліни і здатний до їх самостійного оновлення та поповнення у ході подальшого навчання та професійної діяльності.	74-89
задовільно	виставляється здобувачу вищої освіти, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі похибки у відповідях на іспиті і при виконанні іспитових завдань, але володіє необхідними знаннями для подолання допущених похибок під керівництвом науково-педагогічного працівника.	60-73
Не задовільно	виставляється здобувачу вищої освіти, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги викладача використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи	0-59

13. Методичне забезпечення

1. Методичні рекомендації по вивченню дисципліни.

Запитання для самостійної роботи

	1 Проба рослин, яка відображає біологічний стан рослин для поля, дослідної ділянки, обраної площі, вегетаційної посудини, зветься:
1	точна проба
2	вихідна проба
3	репрезентативна проба
4	якісна проба

	2 Проба рослин, яка відображає біологічний стан рослин для поля, дослідної ділянки, обраної площі, вегетаційної посудини, зветься:
1	точна проба
2	вихідна проба
3	репрезентативна проба
4	якісна проба

	3 Вкажіть основну мету агрохімічного моніторингу.
1	кількісне визначення здатності ґрунтів утримувати поживні речовини, необхідні для оптимального розвитку рослин, і рівня забруднення для попередження надходження політантів в рослини.
2	якісне визначення агрохімічних характеристик з метою оптимізації умов живлення агроландшафтів
3	кількісне визначення вмісту елементів живлення з метою планування використання мінеральних добрив.
4	використання агрохімічних ресурсів з метою підвищення продуктивності сільськогосподарських культур.

	4 Міру збіжності повторних аналітичних даних для однієї проби називають:
1	якість методу
2	чутливість методу
3	відтворюваність (точність) методу
4	надійність методу

	5 Вкажіть спосіб відбору зразків ґрунту, що використовується в прицевій агропромисловості найчастіше.
1	стратифікований рендомізований спосіб відбору

2	простий рендомізований спосіб відбору
3	рівномірна сітка відбору
4	систематичні методи відбору

	6 Вкажіть яким реагентом вилучають сполуки, що легко гідролізуються а) за методом Тюріна і Конової; б) за методом Шлавицької
1	0,5 н розчин сірчаної кислоти
2	0,1 н розчином хлорної кислоти
3	Розчином нейтральної солі
4	1 н NaOH

	7 Вкажіть елементи агрохімічного моніторингу
1	лабораторні методи визначення
2	дистанційні методи моніторингу
3	емпіричні або теоретичні моделі для кількісної оцінки агрохімічних показників
4	ентомологічні та фітопатологічні методи діагностики

	8 Основні компоненти програми моніторингу ґрунтів:
1	визначення цілей моніторингу і методів; відбір зразків, їх транспортування, зберігання і підготовка до досліджень;
2	проведення лабораторних досліджень;
3	інтерпретація отриманих результатів аналізів; рекомендації для дій.
4	програмування продуктивності сільськогосподарських культур та економічна оцінка

	9. Вкажіть реагент яким проводить витяжка амонійного азоту за фото колориметричним методом з реактивом Несслера
1	1 н калій хлористий
2	Калій сірчаноокислий
3	Хлорна кислота
4	2 н сірчана кислота

