

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии, агрохимии
и экологии Пичугин А.П.

«25»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.02 Современные методы диагностики минерального питания растений

Направление подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» Программа
«Агроэкологическая оценка и рациональное использование земель»

Квалификация выпускника: Магистр

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии Кафедра
Агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Разработчик(и) рабочей программы:

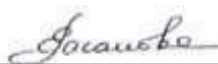
к.б.н. доцент Брехов П.Т.

Воронеж – 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г № 699, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 11 от 04.06.2024 г.).

Заведующий кафедрой



Гасанова Е.С.

подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 10 от 24.06.2024 г.).

Председатель методической комиссии


подпись

Несмеянова М.А.

Рецензент рабочей программы:

Директор Воронежского филиала ФГБУ «РосАгрохимслужба», кандидат с.-х. наук
Куницын Д.А.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

получение необходимых теоретических знаний и практических навыков, позволяющих определить недостаток или избыток элементов в питании растений и регулировать режим их питания.

1.2. Задачи дисциплины

изучить теоретические основы различных видов диагностики питания растений, внешние признаки растений в связи с недостатком элементов питания, особенности прохождения растением различных фаз и этапов органогенеза, биометрических показателей в зависимости от питания, технику проведения и использование результатов различных видов диагностики: визуальной, субмикроролевой, листовой, тканевой, комплексной почвенно-растительной. Создать у обучаемых четкое представление о возможностях методов диагностики, о надежности результатов, области их применения, о современных модификациях методов.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом дисциплины являются: агрохимические свойства почвы, методы почвенной диагностики, использование результатов агрохимических анализов почвы с целью оптимизации пищевого режима почвы, различные методы оценки обеспеченности растений элементами питания по результатам растительной диагностики, критический анализ методов растительной и почвенной диагностики и пути их совершенствования на современном этапе.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

В структуре ОП. Учебная дисциплина «Современные методы диагностики минерального питания растений» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана подготовки магистров по направлению «Агрохимия и агропочвоведение». Блок 1 «Дисциплины (модули)» Программа «Агроэкологическая оценка и рациональное использование земель». Индекс Б1.В.02.

Предшествующими дисциплинами являются: ботаника, неорганическая и аналитическая химия, физиология и биохимия растений, общее почвоведение, растениеводство, общая экология, агрометеорология, агрохимия, физико-химические методы анализа.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Современные методы диагностики минерального питания растений» использует знания предшествующих дисциплин: ботаника, физиология и биохимия растений, почвоведение, растениеводство, агрохимия, агрохимические методы исследований.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
Тип задач профессиональной деятельности - научно-исследовательский			
ПК-8	Способен провести агроэкологический мониторинг сельскохозяйственных угодий	Обучающийся должен знать:	
		ИД1 _{ПК-8}	Знает методы мониторинга сельскохозяйственных угодий
		Обучающийся должен уметь: Обучающийся должен уметь:	
		ИД2 _{ПК-8}	Умеет разрабатывать комплекс показателей для наиболее информативной оценки и прогноза состояния почвенного покрова, агроэкосистем и сопредельных
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт профессиональной деятельности:	
		ИД3 _{ПК-8}	Имеет навык проведение агроэкологического мониторинга сельскохозяйственных угодий

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	38,75	38,75
Общая самостоятельная работа, ч	105,25	105,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	37,75	37,75
лекции	12	12,00
лабораторные-всего	24	24,00
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	1,75	1,75
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	66,45	66,45
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	1,00	1,00
групповые консультации	0,50	0,50
курсовая работа	0,25	0,25
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	38,80	38,80
выполнение курсовой работы	21,05	21,05
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	защита курсовой работы, экзамен	защита курсовой работы, экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс		Всего
	1	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	2 / 72	2 / 72	4 / 144
Общая контактная работа, ч	2,15	16,75	18,90
Общая самостоятельная работа, ч	69,85	55,25	125,10
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	2,00	15,75	17,75
лекции	2	4	6,00
лабораторные-всего	-	10	10,00
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	1,75	1,75
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	61,00	26,45	87,45
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	1,00	1,15
групповые консультации	-	0,50	0,50
курсовая работа	-	0,25	0,25
зачет	0,15	-	0,15
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	28,80	37,65
выполнение курсовой работы	-	11,05	11,05
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	зачет	защита курсовой работы, экзамен	зачет, защита курсовой работы, экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Виды диагностики, их основные особенности, теоретические основы.

Раздел 2. Зависимость роста и потребления элементов питания растениями от внешних факторов (температура, влажность почвы и воздуха, аэрация почвы, концентрация, состав, реакция почвенного раствора).

Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений.

Подраздел 3.1. Внешние признаки обеспеченности растений основными макро- и микроэлементами.

Подраздел 3.2. Степень проявления диагностических признаков в различных условиях и надежность визуальной диагностики.

Раздел 4. Химическая диагностика.

Подраздел 4.1. Тканевая диагностика основных элементов питания по В.В. Церлинг.

Подраздел 4.2. Особенности проведения тканевой диагностики культур по К.П. Магницкому.

Подраздел 4.3. Современная листовая диагностика питания растений.

Подраздел 4.4. Диагностика питания растений по фотохимической активности хлоропластов в современных условиях.

Раздел 5. Почвенная диагностика в современных условиях (техника проведения, использование и надежность результатов почвенной диагностики)

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лек-ции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Виды диагностики, их основные особенности, теоретические основы	2	-		10
Раздел 2. Зависимость роста и потребления элементов питания растениями от внешних факторов (температура, влажность почвы и воздуха, аэрация почвы, концентрация, состав, реакция почвенного раствора).	2	-		25
Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений.	-	4		32
<i>Подраздел 3.1. Внешние признаки обеспеченности растений основными макро- и микроэлементами.</i>	-	3		19
<i>Подраздел 3.2. Степень проявления диагностических признаков в различных условиях и надежность визуальной диагностики.</i>	-	1		13

Раздел 4. Химическая диагностика.	8	16		25,05
Подраздел 4.1. Тканевая диагностика основных элементов питания по В.В. Церлинг.	2	2		4
Подраздел 4.2. Особенности проведения тканевой диагностики культур по К.П. Магницкому.	2	4		8
Подраздел 4.3. Современная листовая диагностика питания растений.	2	6		6
Подраздел 4.4. Диагностика питания растений по фотохимической активности хлоропластов в современных условиях.	2	4		7,05
Раздел 5. Почвенная диагностика в современных условиях (техника проведения, использование и надежность результатов почвенной диагностики).		4		13,2
Всего	12	24		105,25

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лек-ции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Виды диагностики, их основные особенности, теоретические основы	2	-		10
Раздел 2. Зависимость роста и потребления элементов питания растениями от внешних факторов (температура, влажность почвы и воздуха, аэрация почвы, концентрация, состав, реакция почвенного раствора).	2	-		25
Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений.	-	4		32
Подраздел 3.1. Внешние признаки обеспеченности растений основными макро- и микроэлементами.	-	3		19
Подраздел 3.2. Степень проявления диагностических признаков в различных условиях и надежность визуальной диагностики.	-	1		13
Раздел 4. Химическая диагностика.	2	2		35
Подраздел 4.1. Тканевая диагностика основных элементов питания по В.В. Церлинг.	-	2		14
Подраздел 4.2. Особенности проведения тканевой диагностики культур по К.П. Магницкому.	-	-		8
Подраздел 4.3. Современная листовая диагностика питания растений.	-	-		6
Подраздел 4.4. Диагностика питания растений по фотохимической активности хлоропластов в современных условиях.	2	-		7
Раздел 5. Почвенная диагностика в современных условиях (техника проведения, использование и надежность результатов почвенной диагностики).	-	4		23,1

Всего	6	10		125,1
--------------	----------	-----------	--	--------------

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Современные методы диагностики минерального питания растений : методические указания для самостоятельной работы и написания курсовой работы по дисциплине для обучающихся по направлению 35.04.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: П. Т. Брехов, А. Н. Кожокина, Р. Н. Луценко] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2022

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
<i>Раздел 1. Виды диагностики, их основные особенности, теоретические основы</i>	ПК-8	3	ИД1
<i>Раздел 2. Зависимость роста и потребления элементов питания растениями от внешних факторов (температура, влажность почвы и воздуха, аэрация почвы, концентрация, состав, реакция почвенного раствора).</i>	ПК-8	3	ИД1
<i>Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений.</i>	-	-	-
<i>Подраздел 3.1. Внешние признаки обеспеченности растений основными макро- и микроэлементами.</i>	ПК-8	3	ИД1
		У	ИД2
		Н	ИД3
<i>Подраздел 3.2. Степень проявления диагностических признаков в различных условиях и надежность визуальной диагностики.</i>	ПК-8	3	ИД1
<i>Раздел 4. Химическая диагностика.</i>	-	-	-
<i>Подраздел 4.1. Тканевая диагностика основных элементов питания по В.В. Церлинг.</i>	ПК-8	3	ИД1
		У	ИД2
		Н	ИД3
<i>Подраздел 4.2. Особенности проведения тканевой диагностики культур по К.П. Магницкому.</i>	ПК-8	3	ИД1
		У	ИД2
		Н	ИД3
<i>Подраздел 4.3. Современная листовая диагностика питания растений..</i>	ПК-8	3	ИД1
		У	ИД2
		Н	ИД3
<i>Подраздел 4.4. Диагностика питания растений по фотохимической активности хлоропластов в современных условиях.</i>	ПК-8	3	ИД1
		У	ИД2
		Н	ИД3
<i>Раздел 5. Почвенная диагностика в современных условиях (техника проведения, использование и надежность результатов почвенной диагностики).</i>	ПК-8	3	ИД1
		У	ИД2
		Н	ИД3

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе

Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Общие признаки недостатка и избытка N, P, K растениям и их обоснование.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
2	Подготовительный период в агрохимическом обследовании почвы.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
3	Подготовительный период в агрохимическом обследовании почвы в современных условиях.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
4	Необходимый комплекс оборудования в подготовительный период в агрохимическом обследовании почвы в современных условиях.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
5	Полевой период в агрохимическом обследовании почвы.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
6	Полевой период в агрохимическом обследовании почвы в современных условиях.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
7	Технология отбора почвенных образцов при агрохимическом обследовании почвы в современных условиях.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
8	Камеральный период в агрохимическом обследовании почвы.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
9	Камеральный период в агрохимическом обследовании почвы в современных условиях.	ПК-8		ИД1 _{ПК-8}

10	Особенности оперативной почвенной диагностики.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
11	Критическая оценка и совершенствования методов использования результатов оперативной почвенной диагностики на современном этапе.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
12	Использование результатов агрохимического обследования почвы.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
			у	ИД2 _{ПК-8}
13	Критическая оценка и совершенствования методов использования результатов почвенной диагностики на современном этапе.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
			у	ИД2 _{ПК-8}
14	Корректировка степени обеспеченности поч- вы элементами питания в зависимости от минералогического и гранулометрического состава почвы, ее кислотности, продолжительности и доз вносимых минеральных и органических удобрений и мелиорантов, потребности культуры в элементах питания.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
			у	ИД2 _{ПК-8}
15	Разработка агрохимических картограмм на современном этапе.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
16	Паспортная ведомость поля на современном этапе.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
17	Современная техника и технология проведе-	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}

	ния почвенной диагностики.			
18	Характеристика, техника и технология проведения тканевой диагностики питания растений по В.В. Церлинг.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
			у	ИД2 _{ПК-8}
19	Характеристика, техника и технология проведения тканевой диагностики питания растений по К.П. Магницкому.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
			у	ИД2 _{ПК-8}
20	Листовая диагностика питания растений и её модификации на современном этапе.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
21	Функциональная диагностика питания растений.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
22	Достоинства и недостатки функциональной диагностики питания растений на современном этапе.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Указать сходство и различия в признаках недостатка азота, фосфора и калия в питании растений	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
2	Рассчитать дозу азотной подкормки озимой пшеницы, если по результатам тканевой диагностики средний балл её обеспеченности азотом составляет 3 (4, 5)	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
3	С учётом современных подходов рассчитать дозу азотной подкормки озимой пшеницы, если по результатам листовой диагностики валовое содержание азота в листьях в фазу трубкования составляет 3%, фосфора – 0,7%, калия 4,5%	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
4	Рассчитать дозу азотной подкормки озимой пшеницы, если по результатам диагностики по фотохимической активности хлоропластов потребность в азоте составляет 50%	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
5	Рассчитать дозу азотной подкормки озимой пшеницы, если по результатам почвенной диагностики запасы азота в почве составляют 80 кг/га, планируемая урожайность – 5 т/га	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
6	С учётом современных подходов рассчитать оптимальные дозы NPK под сахарную свеклу на черноземе типичном, если содержание в почве фосфора – 110 мг/кг, калия – 140 мг/кг	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
7	С учётом современных подходов рассчитать нормативным методом дозы NPK под сахарную свеклу на черноземе типичном, если содержание в почве фосфора – 110 мг/кг, калия – 140 мг/кг, планируемая урожайность 60 т/га	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
8	Рассчитать балансовым методом дозы NPK под сахарную свеклу на черноземе типичном, если содержание в почве фосфора – 110 мг/кг, калия – 140 мг/кг, планируемая урожайность 60 т/га	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}

5.3.1.3.**Вопросы к зачету с оценкой**

Не предусмотрен

5.3.1.4.**Вопросы к зачету**

Не предусмотрен

5.3.1.5.**Перечень тем курсовых проектов (работ)**

Не предусмотрен

5.3.1.6.**Вопросы к защите курсовой работы**

Не предусмотрен

5.3.2.**Оценочные материалы текущего контроля**

Не предусмотрен

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Вырабатываемый корнем фитогармон кинетин омолаживает клетки, так как усиливает отток из клеток 1. Калия 2. Кальция 3. Магния	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
2	Вода лучше усваивается корнем из зоны почвы 1. Удобренной 2. Неудобренной	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
3	Номер почвенного образца при агрохимическом обследовании определяется номером	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
4	Содержание элементов питания в растении при резком избытке одного элемента в питательном растворе. 1. Повышается 2. Понижается 3. не изменяется	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
5	Содержание элементов питания в растении при небольшом избытке одного элемента в питательном растворе. 1. Повышается 2. Понижается 3. не изменяется	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
6	Наиболее сильным уравнивающим воздействием на питательный раствор обладает. 1. Са 2. Mg 3. Na	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
7	Наиболее сильным уравнивающим воздействием на питательный раствор обладает. 1. N 2. P 3. N, P и K 4. N, P, K и Na	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
8	Избыточная доза N в питательном растворе приводит к тому, что поступление из почвы в растение, P, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn. 1. Увеличивается 2. Уменьшается 3. Не изменяется	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
9	При снижении температуры и освещенности отрицательное действие избытка элемента питания в питательном растворе. 1. Усиливается 2. Ослабляется 3. Не изменяется	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}

10	К реутилизируемым элементам относят 1. Ca, Mg, K, Na 2. N, P, Ca, Mg, K 3. N, P, K, Mg 4. N, P, K, Ca	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
11	Физиологическая сухость почвы может наблюдаться. 1. при нормальной влажности и высокой концентрации элементов питания в ней 2. при пониженной влажности и оптимальной концентрации питательного раствора 3. при избыточной влажности и повышенной концентрации питательного раствора	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
12	Средний размер элементарного участка при агрохимическом обследовании пашни в ЦЧЗ составляет	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
13	Наиболее сильно зависит от температуры поступление в растения. 1. N 2. P 3. K	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
14	При температуре < 5° С растения наиболее остро чувствуют дефицит 1. N 2. P 3. K	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
15	При подкислении почвы в почвенном растворе уменьшается содержание 1. N, P, K 2. N, Mo, Cu 3. N, P, Mo	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
16	Недостаток элементов питания в почве при повышенной ее кислотности проявляется 1. острее 2. слабее	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
17	Недостаток азота вначале проявляется на листьях 1. верхних 2. средних 3. нижних	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
18	Перед проведением визуальной диагностики растений необходимо определить 1. фазу их развития 2. наличие на них вредителей и болезней 3. густоту их стояния	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
19	На урожайность злаков очень сильно влияет азотное питание в период 1. 3-ий лист - середина трубкования 2. середина трубкования – колошение 3. колошение – цветение	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}

20	При недостатке азота на пожелтевших листьях жилки 1. остаются зелеными 2. желтеют	ПК-8	у	ИД2ПК-8
21	При недостатке азота листья 1. острые и мелкие 2. острые и удлинённые 3. короткие и расширенные	ПК-8	у	ИД2ПК-8
22	При недостатке азота стебли 1. тонкие и хрупкие 2. тонкие и прочные 3. утолщенные и одревесневшие	ПК-8	у	ИД2ПК-8
23	При недостатке фосфора листья 1. бледнеют 2. темнеют 3. желтеют	ПК-8	у	ИД2ПК-8
24	При недостатке фосфора листья приобретают оттенок 1. желтоватый 2. лиловый	ПК-8	у	ИД2ПК-8
25	При недостатке фосфора отмершие ткани на листьях имеют границы 1. резкие 2. не резкие, плавные	ПК-8	у	ИД2ПК-8
26	При недостатке калия стебли 1. короткие и прочные 2. удлинённые и не прочные 3. короткие и не прочные	ПК-8	у	ИД2ПК-8
27	При недостатке калия листья 1. морщинистые и закручиваются вверх 2. морщинистые закручиваются вниз	ПК-8	у	ИД2ПК-8
28	Дефицит калия наиболее заметен на 1. ржи, сливе, свекле и картофеле 2. капусте, пшенице, сливе и подсолнечнике 3. капусте, сливе, свекле и картофеле 4. подсолнечнике, картофеле, свекле и пшенице	ПК-8	у	ИД2ПК-8
29	При дефиците калия развитие цветков и созревание 1. задерживается 2. сокращается	ПК-8	у	ИД2ПК-8
30	Необходимо провести две азотные подкормки озимой пшеницы по 30 кг дв/га, если по результатам тканевой диагностики по В. В. Церлинг балл обеспеченности пшеницы азотом составил 1. <3,5 2. 3,5-4,5 3. 4,5-5,5 4. 5,5-6,5 5. >6,5	ПК-8	у	ИД2ПК-8

31	При дефиците калия черешки листьев короткие и 1. легко ломаются 2. трудно ломаются	ПК-8	у	ИД2 _{ПК-8}
32	Недостаток магния у зерновых культур чаще проявляется в фазу 1. кущения 2. трубкования 3. цветения 4. налива зерна	ПК-8	у	ИД2 _{ПК-8}
33	Недостаток магния у корнеплодов чаще всего наблюдается 1. в начале вегетации 2. в середине вегетации 3. в конце вегетации	ПК-8	у	ИД2 _{ПК-8}
34	При недостатке магния листья (вначале нижние) приобретают окраску 1. светлую 2. желтую 3. оранжевую 4. любую	ПК-8	у	ИД2 _{ПК-8}
35	Растением – индикатором с яркими признаками недостатка магния в почве может служить 1. картофель 2. пшеница 3. просо 4. яблоня	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
36	При недостатке кальция распад запасных белков семени 1. ускоряется 2. замедляется	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
37	При недостатке кальция молодые листья 1. мелкие с неправильной формой краев, осветленные 2. узкие, остро расположены к стеблям, жесткие	ПК-8	у	ИД2 _{ПК-8}
38	При недостатке кальция точка роста стебля 1. отмирает 2. не отмирает	ПК-8	у	ИД2 _{ПК-8}
39	При недостатке серы листья мелкие на черешках 1. укороченных 2. удлинённых	ПК-8	у	ИД2 _{ПК-8}
40	При недостатке серы у овощных культур стебли 1. твердые, деревянистые и удлинённые 2. не прочные, вялые и укороченные	ПК-8	у	ИД2 _{ПК-8}

41	Недостаток железа у растений усиливается при избытке 1. азота 2. фосфора 3. калия	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
42	Недостаток железа у растений усиливается при недостат- ке 1. азота 2. фосфора 3. калия	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
43	При недостатке железа жилки молодых листьев 1. остаются зелеными 2. осветляются и затем белеют	ПК-8	у	ИД2 _{ПК-8}
44	Для наглядности результат агрохимического обследования почв может быть представлен в виде	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
45	Особенно чувствительны к недостатку бора 1. подсолнечник, люцерна, овощные, сахарная свекла и яровая пшеница	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}

	2. яровая пшеница, пропашные, лен, плодовые и рис 3. лен, плодовые, сахарная свекла, подсолнечник			
46	При сильном недостатке бора у растений 1. цветки опадают 2. цветочные почки не образуются	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
47	При недостатке бора образуются кусты 1. мелкие 2. с розеточными листьями	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
48	При недостатке бора у злаков колосья 1. поникают 2. ветвятся 3. слипаются	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
49	При недостатке меди цветение растений 1. задерживается 2. наступает преждевременно	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
50	При недостатке меди наиболее сильно снижается урожай- ность культур 1. злаковых 2. плодовых	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
51	Недостаток меди чаще всего наблюдается на почвах 1. осушенных торфяниках и песчаных серых лесных 2. заболоченных, глинистых и щелочных 3. осушенных торфяниках, заболоченных и песчаных 4. заболоченных, песчаных и кислых	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}

52	При недостатке меди у растений наблюдается 1. потеря тургора 2. ломкость стебля 3. преждевременное цветение	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
53	Растением – индикатором на недостаток меди является 1. яблоня 2. груша 3. слива	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
54	При недостатке цинка форма листьев 1. нарушается 2. не нарушается 3. нарушается в верхнем ярусе 4. нарушается в нижнем ярусе	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
55	Повышенная чувствительность к недостатку цинка обнаружена у культур 1. пшеницы, проса, свеклы, гречихи 2. свеклы, картофеля, кукурузы, ячменя 3. капусты, свеклы, картофеля, кукурузы 4. картофеля, гречихи, свеклы, кукурузы	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
56	Недостаток цинка у кукурузы может проявляться в виде 1. «белой чумы» 2. «белых ростков» 3. «ведьминых метел»	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
57	При недостатке цинка у плодовых крона 1. загущена 2. редкая 3. с наличием «ведьминых метел»	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}

58	При недостатке марганца на светлом фоне листа зелены- ми остаются жилки 1. только крупные 2. только мелкие 3. крупные и все мелкие	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
59	Внешние признаки недостатка молибдена схожи с недостатком 1. азота 2. фосфора 3. калия	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
60	При недостатке молибдена бобовые культуры не реаги- руют на удобрения 1. азотные 2. фосфорные 3. калийные	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}

61	При недостатке молибдена у цветной капусты листовая пластина не развивается, а остается лишь центральная жилка – «хлыст». Это характерно только для листьев 1. переставших расти (старых) 2. растущих (молодых)	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
62	Для диагностики питания по фотохимической активности хлоропластов используют листья 1. с признаками недостатка элементов питания 2. без признаков недостатка в питании	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
63	Для диагностики питания по фотохимической активности хлоропластов используют 1. ФЭК 2. пламенный фотометр 3. спектрофотометр 4. атомно – абсорбционный спектрофотометр	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
64	Повторные агрохимические обследования проводят чаще, если нормы удобрений	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
65	Тканевая диагностика по В. В. Церлинг проводится 1. только в свежих образцах 2. только в сухих образцах 3. в любых правильно законсервированных образцах	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
66	Тканевая диагностика озимой пшеницы проводится, как правило, в фазу 1. кущения 2. трубкования 3. колошения 4. цветения 5. налива зерна	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
67	При тканевой диагностике озимой пшеницы вырезают пластинку стебля выше 1. первого междоузлия 2. второго междоузлия	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}

	3. третьего междоузлия			
68	Необходимо провести две азотные подкормки озимой пшеницы по 30 кг дв/га, если по результатам тканевой диагностики по В. В. Церлинг балл обеспеченности пшеницы азотом составил 1. <3,5 2. 3,5-4,5 3. 4,5-5,5 4. 5,5-6,5 5. >6,5	ПК-8	У Н	ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}

69	Тканевую диагностику озимой пшеницы проводят с повторностью 1. 3 2. 5 3. 10 4. 20 5. 30	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
70	Для листовой диагностики берут 1. только листья 2. только стебли 3. только почки 4. любые органы	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
71	При листовой диагностике содержание элементов питания определяют в 1. озоляте 2. в солевой вытяжке 3. в щелочной вытяжке 4. в водной вытяжке	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
72	Результат агрохимического обследования почв может быть представлен в виде 1. картограмм 2. почвенных карт 3. карт внутрихозяйственного землеустройства с уточненными границами полей	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
73	Средний размер элементарного участка при агрохимическом обследовании пашни в ЦЧЗ составляет 1. 5 га 2. 10 га 3. 20 га 4. 30 га 5. 100 га	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
74	Смешанный образец с одного элементарного участка при агрохимическом обследовании отбирается с повторностью, не менее чем 1. 5 2. 10 3. 20	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
75	Номер почвенного образца при агрохимическом обследовании определяется номером 1. элементарного участка	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
	2. поля 3. элементарного участка и поля			

76	Агрохимическое обследование пашни в ЦЧЗ проводят в среднем через 1. года 2. 5 лет 3. 10 лет 4. 15 лет	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
77	При агрохимическом обследовании пашни почвенные образцы отбирают 1. только из пахотного слоя 2. только из пахотного слоя и немного из подпахотного слоя 3. из всех 20 сантиметровых слоев до глубины 1 м	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
78	Для агрохимического обследования почв элементарные участки на поле могут быть по форме 1. квадратами или прямоугольниками со сторонами 1 : 2 2. лентами поперек всего поля	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
79	Площадь элементарных участков при агрохимическом обследовании с увеличением пестроты плодородия 1. растет 2. снижается 3. остается стандартным	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
80	Повторные агрохимические обследования проводят чаще, если нормы удобрений повышенные пониженные удобрения не применяют	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
81	Для агрохимической оценки всего поля рассчитывают показатели 1. средневзвешенные 2. среднеарифметические 3. среднеквадратичные	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
82	При расчете агрохимического балла почвы за 100 баллов принимают обеспеченность почвы, соответствующую 1. первому классу 2. третьему классу 3. шестому классу	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
83	Если обеспеченность почвы фосфором для озимой пшеницы повышенная, то для сахарной свеклы она 1. низкая 2. средняя 3. повышенная 4. высокая 5. очень высокая	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}

84	Если обеспеченность почвы фосфором для озимой пше- ницы повышенная, то для белокочанной капусты она 1. низкая 2. средняя 3. повышенная	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
	4. высокая			
85	Для расчета оптимальной нормы удобрений необходимо знать 1. оптимальную норму в данной зоне и поправочный коэффициент на плодородие почвы 2. норматив затрат удобрений, величину запланированного урожая и поправочный коэффициент на плодородие почвы 3. вынос элементов питания с урожаем и их запасы в пахотном слое почвы	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
86	Используя справочные данные для ЦЧЗ определить нормативным методом норму фосфорных удобрений под озимую пшеницу на черноземе типичном для получения урожая зерна 50 ц/га, если содержание P₂O₅ = 45 мг в 1 кг почвы Справочные данные: -Норматив затрат P₂O₅ на 1 т зерна – 27 кг/т -Вынос P₂O₅ с 1 т зерна – 9,2 кг/т -Коэффициент использования фосфора из почвы пшени- цей 20% -Коэффициент использования фосфора из минеральных удобрений – 20% -Запасы P₂O₅ в почве – 100 кг/га 1. 45 кг/га 2. 170 кг/га 3. 100 кг/га 4. 130 кг/га	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
87	Используя справочные данные для ЦЧЗ определить ба- лансовым методом норму калийных удобрений для полу- чения урожая зерна озимой пшеницы 50 ц/га на черноземе типичном, если содержание K₂O в 1 кг почвы = 140 мг. Справочные данные: -Вынос K₂O с запланированным урожаем – 90 кг/га -Норматив затрат K₂O на 1 т зерна – 22 кг/т -Коэффициент использования K₂O из почвы – 20%, из удобрений – 30% -Запасы K₂O в почве – 300 кг/га 1. 60 кг/га 2. 80 кг/га 3. 110 кг/га 4. 140 кг/га	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}

	5. 100 кг/га			
88	Определить норму ранневесенней азотной подкормки озимой пшеницы для получения урожайности 50 ц/га, если по результатам почвенной диагностики запас азота в почве составил 120 кг/га, а коэффициенты использования азота пшеницей из почвы – 60%, из аммиачной селитры – 70% (вынос азота на 1 т зерна – 25,6 кг/т) 1. 30 кг/га 2. 40 кг/га 3. 50 кг/га	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
	4. 60 кг/га			
89	Нормы удобрений, рассчитанные для получения запланированного урожая по нормативам их затрат на 1 т продукции, значительно завышены, если планируемый урожай 1. ниже, чем от оптимальных норм в данном регионе 2. выше, чем от оптимальных норм в данном регионе 3. равен урожаю от оптимальных норм в данном регионе	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
90	Более точным является расчет норм удобрений нормативным методом для получения 1. запланированного урожая 2. запланированной прибавки урожая	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
91	При одинаковом содержании элементов питания супесчаные и песчаные почвы по сравнению с легкосуглинистыми почвами следует считать 1. на класс ниже 2. на класс выше 3. одного класса	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
92	При одинаковом содержании элементов питания обеспеченность глинистых и тяжелосуглинистых почв по сравнению с легкосуглинистыми почвами следует считать 1. на класс ниже 2. на класс выше	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}

	3. одного класса			
93	При одинаковом содержании в почвах доступного фосфора обеспеченность им бедной, но длительно удобряемой почвы по сравнению с исходно плодородной почвой без удобрений следует считать 1. на класс ниже 2. на класс выше 3. одного класса	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
94	Если во фракциях ила и пыли содержится значительное количество слюды и гидрослюды, то обеспеченность почвы калием следует считать 1. на 1-2 класса ниже 2. на 1-2 класса выше 3. того же класса, что и обеспеченность фосфором	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
95	Обеспеченность средне – и сильно кислых почв калием по сравнению с почвами слабокислыми и близкими к нейтральным следует считать 1. на класс ниже 2. на класс выше 3. одного класса, если содержание в них калия одинаково	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
96	При очень низкой обеспеченности почвы азотом или фосфором класс обеспеченности почвы калием следует 1. снизить на 1 класс 2. повысить на 2-3 класса 3. установить в соответствии с содержанием в ней	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}

	калия			
97	После известкования почвы обеспеченность ее калием следует считать 1. на класс ниже 2. на класс выше 3. на два класса выше	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
98	Обеспеченность засоленных почв калием следует считать 1. на 1-3 класса выше 2. на 1 класс ниже 3. на 2 класса ниже	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
	Почвенную диагностику питания озимой пшеницы, возделываемой по интенсивной технологии, чаще проводят		3	ИД1 _{ПК-8}

99	1. перед посевом 2. сразу после посева 3. осенью при снижении суточной температуры воздуха на $+10$ 4. весной сразу после таяния снега 5. весной после прогрева почвы	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
100	При почвенной диагностике азотного питания озимой пшеницы, возделываемой по интенсивной технологии, почвенные образцы с рабочего участка отбирают с повторностью 1. 10 2. 20 3. 30 4. 10-20 5. 20-30	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
101	Образцы, отобранные при почвенной диагностике озимой пшеницы, перед агрохимическим анализом 1. подсушивают, смешивают и просеивают через сито с ячейками 2 мм 2. смешивают, но не подсушивают и не просеивают	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
102	При почвенной диагностике азотного питания озимой пшеницы содержание в почве аммонийного азота определяют 1. с реактивом Несслера на иономере 2. с алюмокалиевыми квасцами на иономере 3. с реактивом Несслера на ФЭКе 4. с алюмокалиевыми квасцами на ФЭКе	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
103	При почвенной диагностике азотного питания озимой пшеницы содержание в почве нитратного азота часто определяют 1. с реактивом Несслера на иономере 2. с алюмокалиевыми квасцами на иономере 3. с реактивом Несслера на ФЭКе 4. с алюмокалиевыми квасцами на ФЭКе	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Влияние концентрации питательного раствора на усвоение элементов питания, воды и результаты различных видов диагностики (визуальной, биометрической, химической, функциональной).	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}

2	Роль соотношения между элементами в питании растений и в результатах диагностики их питания.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
3	Физиологическая уравновешенность питательного раствора и влияние на него различных факторов.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
4	Синергизм антагонизм между элементами питания и их влияние на результаты почвенной и растительной диагностики.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
5	Результаты диагностики питания в зависимости от способности элементов к реутилизации.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
6	Влияние условий увлажнения на развитие растений и результаты почвенной и растительной диагностики.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
7	Влияние аэрации почвы, температуры и освещенности на поглощение элементов питания и результаты почвенной и растительной диагностики.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
8	Влияние реакции почвы на подвижность и усвоение элементов питания и на диагностику питания растений.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
9	Учет периодичности питания растений в диагностике их питания.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
10	Метод прямого использования результатов полевого опыта для расчета оптимальных доз удобрений.	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
11	Метод расчета доз удобрений для получения запланированного урожая на основе нормативов затрат элементов питания в расчете на 1 т продукции.	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
12	Балансовый метод расчета доз удобрений для получения запланированного урожая культуры.	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
13	Метод элементарного баланса для расчета дозы азотной корневой подкормки озимой пшеницы для получения запланированного урожая.	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
14	Общие признаки недостатка и избытка N растениям и их обоснование.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
15	Общие признаки недостатка растениям Р и их обоснование.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
16	Общие признаки недостатка растениям К и их обоснование.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
17	Указать факторы, усиливающие недостаток N у растений.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
18	Указать факторы, усиливающие недостаток Р у растений.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
19	Указать факторы, усиливающие недостаток К у растений.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
20	Общие признаки недостатка растениям Са и их обоснование.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}

21	Общие признаки недостатка растениям Mg и их обоснование.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
22	Общие признаки недостатка растениям S и их обоснование.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
23	Указать культуры, наиболее сильно реагирующие на недостаток Ca.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
24	Указать культуры, наиболее сильно реагирующие на недостаток Mg. 81	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
25	Указать культуры, наиболее сильно реагирующие на недостаток S.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
26	Указать факторы, усиливающие недостаток Ca у растений.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
27	Указать факторы, усиливающие недостаток Mg у растений.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
28	Указать факторы, усиливающие недостаток S у растений.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
29	Общие признаки недостатка растениям Fe и их обоснование.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
30	Общие признаки недостатка растениям Mn и их обоснование.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
31	Общие признаки недостатка растениям Cu и их обоснование.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
32	Указать культуры наиболее сильно, реагирующие на недостаток Fe.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
33	Указать культуры наиболее сильно, реагирующие на недостаток Mn.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
34	Указать культуры наиболее сильно, реагирующие на недостаток Cu.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
35	Указать факторы, усиливающие недостаток Fe у растений.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
36	Указать факторы, усиливающие недостаток Mn у растений.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
37	Указать факторы, усиливающие недостаток Cu у растений. Потребность, содержание в растении, распределение по растению, формы соединений, физиологическая и агрохимическая роль Fe, Mn, Cu.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
38	Общие признаки недостатка растениям Fe и их обоснование.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
39	Указать сходство в проявлении признаков недостатка растениям N и Fe.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
40	Указать сходство в проявлении признаков недостатка растениям N и Mn.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
41	Указать сходство в проявлении признаков недостатка растениям N и Cu.	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
42	Указать сходство в проявлении признаков не-	ПК-8	3	ИД1 _{ПК-8}
	достатка растениям K и Cu.			

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Указать сходство и различия в признаках недостатка азота, фосфора и калия в питании растений	ПК-8	З	ИД1 _{ПК-8}
			У	ИД2 _{ПК-8}
2	Рассчитать дозу азотной подкормки озимой пшеницы, если по результатам тканевой диагностики средний балл её обеспеченности азотом составляет 4	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
3	Рассчитать дозу азотной подкормки озимой пшеницы, если по результатам листовой диагностики валовое содержание азота в листьях в фазу трубкования составляет 3,3%, фосфора – 0,8%, калия 5%	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
4	Рассчитать дозу азотной подкормки озимой пшеницы, если по результатам диагностики по фотохимической активности хлоропластов потребность в азоте составляет 70%, фосфора-50%, калия-20%	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
5	Рассчитать дозу азотной подкормки озимой пшеницы, если по результатам почвенной диагностики запасы азота в почве составляют 100 кг/га, планируемая урожайность – 5,50 т/га	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
6	Рассчитать оптимальные дозы NPK под сахарную свеклу на черноземе типичном, если содержание в почве фосфора – 95 мг/кг, калия – 155 мг/кг	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
7	Рассчитать нормативным методом дозы NPK под сахарную свеклу на черноземе типичном, если содержание в почве фосфора – 95 мг/кг, калия – 155 мг/кг, планируемая урожайность 55 т/га	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}
8	Рассчитать балансовым методом дозы NPK под сахарную свеклу на черноземе типичном, если содержание в почве фосфора – 95 мг/кг, калия – 155 мг/кг, планируемая урожайность 55 т/га	ПК-8	У	ИД2 _{ПК-8}
			Н	ИД3 _{ПК-8}

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрены

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрена

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-8 Способен к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений					
Индикаторы достижения компетенции ПК-8			Номера вопросов и задач		
Код		Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету по курсовому проекту (работе)
З	ИД1 _{ПК-8}	Знает методы мониторинга сельскохозяйственных угодий	1-22		
У	ИД2 _{ПК-8}	Умеет разрабатывать комплекс показателей для наиболее информативной оценки и прогноза состояния почвенного покрова, агроэкосистем и сопредельных	12-14, 18-19	1-8	
Н	ИД3 _{ПК-8}	Имеет навык проведение агроэкологического мониторинга сельскохозяйственных угодий		1-8	

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-8 Способен к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений					
Индикаторы достижения компетенции ПК-8			Номера вопросов и задач		
Код		Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З	ИД1 _{ПК-8}	Знает методы мониторинга сельскохозяйственных угодий	1-19, 35-36, 41-42, 45, 49-57, 59-60, 62-66, 69-72, 79-81, 85, 89-103	1-9, 14-42	1
У	ИД2 _{ПК-8}	Умеет разрабатывать комплекс показателей для наиболее информативной оценки и прогноза состояния почвенного покрова, агроэкосистем и сопредельных	20-34, 37-40, 43-44, 46-48, 58, 61, 67-68, 73-78, 82-84, 86-103	9-13	1-8
Н	ИД3 _{ПК-8}	Имеет навык проведение агроэкологического мониторинга сельскохозяйственных угодий		10-13	1-8

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Есаулко А. Н. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия: учеб. пособие по землеустройству и кадастрам [электронный ресурс]: / Есаулко А.Н., Агеев В.В., Горбатко Л.С., Подколзин А.И. - Москва: СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2013 [ЭИ] [ЭБС Лань] https://reader.lanbook.com/book/45722	Учебное	Основная
2	Кидин В. В. Агрохимия [электронный ресурс]: Учебное пособие: ВО - Бакалавриат / В. В. Кидин - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 - 351 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] https://znanium.ru/read?id=422568	Учебное	Основная
3	Минеев В. Г. Агрохимия: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510700 "Почвоведение" и специальности 013000 "Почвоведение" / В. Г. Минеев - М.: Изд-во Моск. ун-та : КолосС, 2004 - 720 с.	Учебное	Дополнительная
4	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник для студентов вузов, обучающихся по агроном. специальностям / под ред. Н. Н. Третьякова - М.: КолосС, 2005 - 646 с.	Учебное	Дополнительная
5	Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: Справочник / В.В. Церлинг - М.: Агропромиздат, 1990 - 235с.	Учебное	Дополнительная
6	Ягодин Б. А. Агрохимия / Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. - Москва: Лань", 2016	Учебное	Дополнительная
7	Ягодин Б. А. Агрохимия: учебник для студентов вузов по агроном. специальностям / под ред. Б. А. Ягодина; Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко - М.: МИР, 2023 - 584 с.	Учебное	Дополнительная
8	Современные методы диагностики минерального питания растений : методические указания для самостоятельной работы и написания курсовой работы по дисциплине для обучающихся по направлению 35.04.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / [подгот.: П. Т. Брехов, А. Н. Кожокина, Р. Н. Луценко] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2022.— 44с.: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m164627.pdf	Методическое	
9	Агрохимический вестник: Химия в сельском хозяйстве: научно-технический журнал - Москва: Б.и., 1997-	Периодические	
10	Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук - Москва: Наука, 1964-	Периодические	
11	Плодородие: журнал для специалистов, ученых и практиков / учредитель : Всероссийский научно- исследовательский институт агрохимии - Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии, 2001-	Периодические	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com
2	ЭБС издательства «Лань»	http://e.lanbook.com
3	ЭБС издательства «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
4	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	http://rucont.ru/
5	Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	http://www.cnsnb.ru/terminal/
6	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	www.elibrary.ru
7	Электронный архив журналов зарубежных издательств	http://archive.neicon.ru/
8	Национальная электронная библиотека	https://нэб.пф/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве: Российский аграрный портал	http://www.agroobzor.ru/
2	Агро XXI. Новости. Аналитика. Комментарии: Информационный портал, посвященный АПК и сельскому хозяйству.	http://www.agroxxi.ru/
3	АГРОС: Библиографическая база данных Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ)	www.cnsnb.ru/
4	АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер	http://www.agroserver.ru/
5	Российская сельская информационная сеть	http://www.fadr.msu.ru/rin/index.html
6	Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ)	http://www.cnsnb.ru/akdil/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: табличный материал, фильмы, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия и оборудование: ОНАУС 2020, ВЛКТ-500, весы лабораторные аналитические ВЛР-200, ионизатор И-160, фотоэлектроколориметры: ФЭК-56М, КФК-2, пламенный фотометр ФПА-2, аппарат Сокслета, встряхиватель Elpan-358S, ареометры, термометры, электроплита, химическая посуда, набор удобрений для занятий по их распознаванию, набор химических реактивов, почвенные и растительные образцы.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Помещения для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.122, а.232 (с 9 до 17 ч.)

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.1.1. Для контактной работы

7.1.2. Для самостоятельной работы

№ уч. корп.	№ ауд.	Название аудитории	Перечень оборудования
1	232а, 331	Помещение для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2.

Специализированное программное обеспечение Не предусмотрен

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Инновационные технологии в агрохимии	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	
Инновационные технологии в почвоведении	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	
Инновационные технологии в агроэкологии	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	

Приложение 1

**Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол № 11 от 04.06.2024 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2024- 2025 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол № 10 от 03.06.2025 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2025- 2026 учебный год