

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Б1.В.03 Диагностика минерального питания

Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Направленность (профиль) «Агрохимическая оценка и рациональное использование почв»

Квалификация выпускника: бакалавр
Факультет Агрономии, агрохимии и экологии Кафедра
Агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Разработчик(и) рабочей программы:

к.б.н. доцент Брехов П.Т.

Воронеж – 2021 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 702, 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 16.06.2021 г.).

Заведующий кафедрой



Гасанова Е.С.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 11 от 29.06.2021 г.).

Председатель методической комиссии



Лукин А.Л.

Рецензент директор ФГБУ ГЦАС «Воронежский» 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, морфометрической, листовой, тканевой, комплексной почвенно-растительной. Создать у студентов четкое представление о возможностях методов диагностики, о надежности результатов, области их применения.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом дисциплины являются: ботаника, неорганическая и аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, физика, микробиология, физиология и биохимия растений, почвоведение, растениеводство, земледелие, мелиорация, экология, генетика, механизация растениеводства, метеорология, фитопатология, энтомология, агрохимия, система удобрения, агрохимические методы исследований.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

в структуре ОП. Учебная дисциплина «Диагностика минерального питания» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению «Агрохимия и агропочвоведение». Блок 1 «Дисциплины (модули)». Индекс Б1.В.03.

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

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Диагностика минерального питания» 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 к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений	Обучающийся должен знать:	
		ИДЗПК-8	Знает методику проведения почвенной и растительной (визуальной, тканевой, листовой и функциональной диагностики

		ИД4ПК-8	Знает специальное оборудование, используемое при проведении диагностик, и правила его эксплуатации
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД1ПК-8	Умеет разрабатывать рекомендации по повышению эффективности применения минеральных удобрений, в том числе с учетом результатов почвенной и растительной диагностики
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт профессиональной деятельности:	
		ИД2ПК-8	Умеет проводить почвенную и растительную (визуальную, тканевую, листовую и функциональную) диагностики с использованием специального оборудования

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	8	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	56,75	56,75
Общая самостоятельная работа, ч	87,25	87,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	56,00	56,00
лекции	28	28,00
лабораторные-всего	28	28,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	69,50	69,50

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	5	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	12,75	12,75
Общая самостоятельная работа, ч	95 ,25	95,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	12 ,00	12,00
лекции	4	4,00
лабораторные-всего	8	8,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	77 ,50	77,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0 ,50	0,50
экзамен	0 ,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17 ,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	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. Листовая диагностика питания.

Подраздел 4.4. Диагностика питания растений по фотохимической активности хлоропластов.

Раздел 5. Почвенная диагностика (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	3	-		1
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	-		10
Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений.	5	8		17
Подраздел 3.1. Внешние признаки обеспеченности растений основными макро- и микроэлементами.	4	8		14
Подраздел 3.2. Степень проявления диагностических признаков в различных условиях и надежность визуальной диагностики.	3	-		3
Раздел 4. Химическая диагностика.	5	14		21,5
Подраздел 4.1. Тканевая диагностика основных элементов питания по В.В. Церлинг.	3	2		4
Подраздел 4.2. Особенности проведения тканевой диагностики культур по К.П. Магницкому.	3	4		4
Подраздел 4.3. Листовая диагностика питания.	3	4		6
Подраздел 4.4. Диагностика питания растений по фотохимической активности хлоропластов.	2	4		7,5
Раздел 5. Почвенная диагностика (техника проведения, использование и надежность результатов почвенной диагностики).	5	6		20
Всего	28	28		69,5

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Виды диагностики, их основные особенности, теоретические основы	0,25	-		2
Раздел 2. Зависимость роста и потребления элементов питания растениями от внешних факторов (температура, влажность почвы и воздуха, аэрация почвы, концентрация, состав, реакция почвенного раствора).	0,25	-		10
Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений.	0,5	-		20
<i>Подраздел 3.1. Внешние признаки обеспеченности растений основными макро- и микроэлементами.</i>	0,5	-		10
<i>Подраздел 3.2. Степень проявления диагностических признаков в различных условиях и надежность визуальной диагностики.</i>	-	-		10
Раздел 4. Химическая диагностика.	2	4		19
<i>Подраздел 4.1. Тканевая диагностика основных элементов питания по В.В. Церлинг.</i>	0,5	0,5		4
<i>Подраздел 4.2. Особенности проведения тканевой диагностики культур по К.П. Магницкому.</i>	0,5	0,5		6
<i>Подраздел 4.3. Листовая диагностика питания.</i>	0,5	1		6
<i>Подраздел 4.4. Диагностика питания растений по фотохимической активности хлоропластов.</i>	0,5	2		3
Раздел 5. Почвенная диагностика (техника проведения, использование и надежность результатов почвенной диагностики).	1	4		26,5
Всего	6	8		77,5

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

Диагностика минерального питания [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: П. Т. Брехов, А. Н. Кожокина ; под ред. Н. Г. Мязина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 [ПТ]

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

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Раздел 1. Виды диагностики, их основные особенности, теоретические основы	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
		У	ИД1ПК-8
		Н	ИД2ПК-8
Раздел 2. Зависимость роста и потребления элементов питания растениями от внешних факторов (температура, влажность почвы и воздуха, аэрация почвы, концентрация, состав, реакция почвенного раствора).	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
		У	ИД1ПК-8
		Н	ИД2ПК-8
Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений.	-	-	-
Подраздел 3.1. Внешние признаки обеспеченности растений основными макро- и микроэлементами.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
		У	ИД1ПК-8
		Н	ИД2ПК-8
Подраздел 3.2. Степень проявления диагностических признаков в различных условиях и надежность визуальной диагностики.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
		У	ИД1ПК-8
		Н	ИД2ПК-8
Раздел 4. Химическая диагностика.	-	-	-
Подраздел 4.1. Тканевая диагностика основных элементов питания по В.В. Церлинг.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
		У	ИД1ПК-8
		Н	ИД2ПК-8
Подраздел 4.2. Особенности проведения тканевой диагностики культур по К.П. Магницкому.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
		У	ИД1ПК-8
		Н	ИД2ПК-8
Подраздел 4.3. Листовая диагностика питания.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
		У	ИД1ПК-8
		Н	ИД2ПК-8
Подраздел 4.4. Диагностика питания растений по фотохимической активности хлоропластов.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
		У	ИД1ПК-8
		Н	ИД2ПК-8
Раздел 5. Почвенная диагностика (техника проведения, использование и надежность результатов почвенной диагностики).	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
		У	ИД1ПК-8
		Н	ИД2ПК-8

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

5.2.2. 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 растениям и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
2	Общие признаки недостатка растениям Р и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
3	Общие признаки недостатка растениям К и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
4	Общие признаки недостатка растениям Mg и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
5	Общие признаки недостатка растениям S и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
6	Общие признаки недостатка растениям Fe и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
7	Общие признаки недостатка растениям Mn и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
8	Общие признаки недостатка растениям Cu и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
9	Общие признаки недостатка растениям Zn и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
10	Общие признаки недостатка растениям В и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
11	Общие признаки недостатка растениям Мо и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
12		ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8

	Подготовительный период в агрохимическом обследовании почвы.		У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
13	Полевой период в агрохимическом обследовании почвы.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
14	Камеральный период в агрохимическом обследовании почвы.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
15	Особенности оперативной почвенной диагностики.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
16	Использование результатов агрохимического обследования почвы.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
17	Корректировка степени обеспеченности почвы 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	У	ИД1ПК-8
18	Разработка агрохимических картограмм.	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
19	Паспортная ведомость поля.	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
20	Современная техника и технология проведения почвенной диагностики.	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
21	Характеристика, техника и технология проведения тканевой диагностики питания растений по В.В. Церлинг.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
22	Характеристика, техника и технология проведения тканевой диагностики питания растений по К.П. Магницкому.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
23	Листовая диагностика питания растений	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
24	Функциональная диагностика питания растений.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
2	Рассчитать дозу азотной подкормки озимой пшеницы, если по результатам тканевой диагностики средний балл ее обеспеченности азотом составляет 3 (4, 5)	ПК-8	У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
3	Рассчитать дозу азотной подкормки озимой пшеницы, если по результатам листовой диагностики валовое содержание азота в листья в фазу трубкования составляет 3%, фосфора – 0,7%, калия 4,5%	ПК-8	У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
4	Рассчитать дозу азотной подкормки озимой пшеницы, если по результатам диагностики по фотохимической активности хлоропластов потребность в азоте составляет 50%	ПК-8	У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
6	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	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
7	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	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИДЗПК-8
2	Вода лучше усваивается корнем из зоны почвы 1. Удобренной 2. Неудобренной	ПК-8	3	ИДЗПК-8
3	К высокой концентрации питательного раствора растений наиболее чувствительны. 1. в начале вегетации 2. в середине вегетации 3. в конце вегетации	ПК-8	3	ИДЗПК-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	ИДЗПК-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	ИДЗПК-8
6	Наиболее сильным уравнивающим воздействием на питательный раствор обладает. 1. Ca 2. Mg 3. Na	ПК-8	3	ИДЗПК-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	ИДЗПК-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	ИДЗПК-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	ИДЗПК-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	ИДЗПК-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	ИДЗПК-8
12	При снижении аэрации почвы наиболее сильно снижается поступление в корень. 1. N 2. P 3. K 4. N и P	ПК-8	3	ИДЗПК-8
13	Наиболее сильно зависит от температуры поступление в растения. 1. N 2. P 3. K	ПК-8	3	ИДЗПК-8
14	При температуре $< 5^{\circ}\text{C}$ растения наиболее остро чувствуют дефицит 1. N 2. P 3. K	ПК-8	3	ИДЗПК-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	ИДЗПК-8
16	Недостаток элементов питания в почве при повышенной ее кислотности проявляется 1. острее 2. слабее	ПК-8	3	ИДЗПК-8
17	Недостаток азота вначале проявляется на листьях 1. верхних	ПК-8	3	ИДЗПК-8

	2. средних 3. нижних		Н	ИД2ПК-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	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	З	ИД3ПК-8

20	При недостатке азота на пожелтевших листьях жилки 1. остаются зелеными 2. желтеют	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
21	При недостатке азота листья 1. острые и мелкие 2. острые и удлинённые 3. короткие и расширенные	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
22	При недостатке азота стебли 1. тонкие и хрупкие 2. тонкие и прочные 3. утолщенные и одревесневшие	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
23	При недостатке фосфора листья 1. бледнеют 2. темнеют 3. желтеют	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
24	При недостатке фосфора листья приобретают оттенок 1. желтоватый 2. лиловый	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
25	При недостатке фосфора отмершие ткани на листьях имеют границы 1. резкие 2. не резкие, плавные	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
26	При недостатке калия стебли 1. короткие и прочные 2. удлинённые и не прочные 3. короткие и не прочные	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
27	При недостатке калия листья 1. морщинистые и закручиваются вверх 2. морщинистые закручиваются вниз	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	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	3	ИД3ПК-8
29	При дефиците калия развитие цветков и созревание 1. задерживается 2. сокращается	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
30	При дефиците калия листья у жлоков 1. зеленые 2. желтые	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
31	При дефиците калия черешки листьев короткие и 1. легко ломаются 2. трудно ломаются	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
32	Недостаток магния у зерновых культур чаще проявляется в фазу 1. кущения 2. трубкования 3. цветения 4. налива зерна	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8

33	Недостаток магния у корнеплодов чаще всего наблюдается 1. в начале вегетации 2. в середине вегетации 3. в конце вегетации	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
34	При недостатке магния листья (вначале нижние) приобретают окраску 1. светлую 2. желтую 3. оранжевую 4. любую	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
35	Растением – индикатором с яркими признаками недостатка магния в почве может служить 1. картофель 2. пшеница 3. просо 4. яблоня	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
36	При недостатке кальция распад запасных белков семени 1. ускоряется 2. замедляется	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
37	При недостатке кальция молодые листья 1. мелкие с неправильной формой краев, осветленные 2. узкие, остро расположены к стеблям, жесткие	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8

38	При недостатке кальция точка роста стебля 1. отмирает 2. не отмирает	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
39	При недостатке серы листья мелкие на черешках 1. укороченных 2. удлинённых	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
40	При недостатке серы у овощных культур стебли 1. твердые, деревянистые и удлинённые 2. не прочные, вялые и укороченные	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
41	Недостаток железа у растений усиливается при избытке 1. азота 2. фосфора 3. калия	ПК-8	З	ИД3ПК-8
42	Недостаток железа у растений усиливается при недостатке 1. азота 2. фосфора 3. калия	ПК-8	З	ИД3ПК-8
43	При недостатке железа жилки молодых листьев 1. остаются зелеными 2. осветляются и затем белеют	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
44	При недостатке бора отмирают в первую очередь 1. цветки 2. точки роста 3. старые листья	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
45	Особенно чувствительны к недостатку бора 1. подсолнечник, люцерна, овощные, сахарная свекла и яровая пшеница 2. яровая пшеница, пропашные, лен, плодовые и рис 3. лен, плодовые, сахарная свекла, подсолнечник	ПК-8	З	ИД3ПК-8
46	При сильном недостатке бора у растений 1. цветки опадают 2. цветочные почки не образуются	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
47	При недостатке бора образуются кусты 1. мелкие 2. с розеточными листьями	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
48	При недостатке бора у злаков колосья 1. поникают 2. ветвятся 3. слипаются	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
49	При недостатке меди цветение растений 1. задерживается 2. наступает преждевременно	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8

50	При недостатке меди наиболее сильно снижается урожайность культур 1. злаковых 2. плодовых	ПК-8	3	ИД3ПК-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	ИД3ПК-8
52	При недостатке меди у растений наблюдается 1. потеря тургора 2. ломкость стебля 3. преждевременное цветение	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
53	Растением – индикатором на недостаток меди является 1. яблоня 2. груша 3. слива	ПК-8	3	ИД3ПК-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	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИД3ПК-8
56	Недостаток цинка у кукурузы может проявляться в виде 1. «белой чумы» 2. «белых ростков» 3. «ведьминых метел»	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
57	При недостатке цинка у плодовых крона 1. загущена 2. редкая 3. с наличием «ведьминых метел»	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
58	При недостатке марганца на светлом фоне листа зелеными остаются жилки 1. только крупные 2. только мелкие 3. крупные и все мелкие	ПК-8	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
59	Внешние признаки недостатка молибдена схожи с недостатком	ПК-8	3	ИД3ПК-8

	1. азота 2. фосфора 3. калия		Н	ИД2ПК-8
60	При недостатке молибдена бобовые культуры не реагируют на удобрения 1. азотные 2. фосфорные 3. калийные	ПК-8	3	ИД3ПК-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	3	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
63	Для диагностики питания по фотохимической активности хлоропластов используют 1. ФЭК 2. пламенный фотометр 3. спектрофотометр 4. атомно – абсорбционный спектрофотометр	ПК-8	3	ИД4ПК-8
64	Для диагностики недостатка азота по фотохимической активности хлоропластов используют раствор мочевины с концентрацией 1. 10-3% 2. 10-3 н 3. 10-3 М	ПК-8	Н	ИД2ПК-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	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
67	При тканевой диагностике озимой пшеницы вырезают пластинку стебля выше	ПК-8	3	ИД3ПК-8

	1. первого междоузлия 2. второго междоузлия 3. третьего междоузлия		Н	ИД2ПК-8
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	ИД1ПК-8
69	Тканевую диагностику озимой пшеницы проводят с повторностью 1. 3 2. 5 3. 10 4. 20 5. 30	ПК-8	Н	ИД2ПК-8
70	Для листовой диагностики берут 1. только листья 2. только стебли 3. только почки 4. любые органы	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
71	При листовой диагностике содержание элементов питания определяют в 1. озолате 2. в солевой вытяжке 3. в щелочной вытяжке 4. в водной вытяжке	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	Н	ИД2ПК-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	Н	ИД2ПК-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	Н	ИД2ПК-8
75	Номер почвенного образца при агрохимическом обследовании определяется номером 1. элементарного участка 2. поля 3. элементарного участка и поля	ПК-8	Н	ИД2ПК-8
76	Агрохимическое обследование пашни в ЦЧЗ проводят в среднем через 1. года 2. 5 лет 3. 10 лет 4. 15 лет	ПК-8	З	ИД3ПК-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	Н	ИД2ПК-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	Н	ИД2ПК-8
79	Площадь элементарных участков при агрохимическом обследовании с увеличением пестроты плодородия 1. растет 2. снижается 3. остается стандартным	ПК-8	Н	ИД2ПК-8
80	Повторные агрохимические обследования проводят чаще, если нормы удобрений повышенные пониженные удобрения не применяют	ПК-8	Н	ИД2ПК-8
81	Для агрохимической оценки всего поля рассчитывают показатели 1. средневзвешенные 2. среднеарифметические 3. среднеквадратичные	ПК-8	У	ИД1ПК-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	ИД1ПК-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	ИД1ПК-8
84	Если обеспеченность почвы фосфором для озимой пшеницы повышенная, то для белокочанной капусты она	ПК-8	У	ИД1ПК-8

	1. низкая 2. средняя 3. повышенная 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	У	ИД1ПК-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 $P_2O_5 = 45$ мг в 1 кг почвы Справочные данные: -Норматив затрат P_2O_5 на 1 т зерна – 27 кг/т -Вынос P_2O_5 с 1 т зерна – 9,2 кг/т -Коэффициент использования фосфора из почвы пшеницей 20% -Коэффициент использования фосфора из минеральных удобрений – 20% -Запасы P_2O_5 в почве – 100 кг/га 1. 45 кг/га 2. 170 кг/га 3. 100 кг/га 4. 130 кг/га	ПК-8	У	ИД1ПК-8

87	Используя справочные данные для ЦЧЗ определить балансовым методом норму калийных удобрений для получения 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 – 90кг/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 5. 100 кг/га	ПК-8	У	ИД1ПК-8
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)	ПК-8	У	ИД1ПК-8

	1. 30 кг/га 2. 40 кг/га 3. 50 кг/га 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	У	ИД1ПК-8
90	Более точным является расчет норм удобрений нормативным методом для получения 1. запланированного урожая 2. запланированной прибавки урожая	ПК-8	У	ИД1ПК-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	У	ИД1ПК-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 3. одного класса	ПК-8	У	ИД1ПК-8
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	У	ИД1ПК-8
94	Если во фракциях ила и пыли содержится значительное количество слюд и гидрослюд, 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	У	ИД1ПК-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	У	ИД1ПК-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	ПК-8	У	ИД1ПК-8
	3. установить в соответствии с содержанием в ней 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	У	ИД1ПК-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	У	ИД1ПК-8

99	Почвенную диагностику питания озимой пшеницы, возделываемой по интенсивной технологии, чаще проводят 1. перед посевом 2. сразу после посева 3. осенью при снижении суточной температуры воздуха ни же +10 4. весной сразу после таяния снега 5. весной после прогрева почвы	ПК-8	Н	ИД2ПК-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	Н	ИД2ПК-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	Н	ИД4ПК-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	ИД4ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИД4ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	3	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
2	Роль соотношения между элементами в питании растений и в результатах диагностики их питания.	ПК-8	3	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
3	Физиологическая уравновешенность питательного раствора и влияние на него различных факторов.	ПК-8	3	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
4	Синергизм антагонизм между элементами питания и их влияние на результаты почвенной и растительной диагностики.	ПК-8	3	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
5	Результаты диагностики питания в зависимости от способности элементов к реутилизации.	ПК-8	3	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
6	Влияние условий увлажнения на развитие растений и результаты почвенной и растительной диагностики.	ПК-8	3	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
7	Влияние аэрации почвы, температуры и освещенности на поглощение элементов питания и результаты почвенной и растительной диагностики.	ПК-8	3	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
8	Влияние реакции почвы на подвижность и усвоение элементов питания и на диагностику питания растений.	ПК-8	3	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
9	Учет периодичности питания растений в диагностике их питания.	ПК-8	3	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
10	Метод прямого использования результатов полевого опыта для расчета оптимальных доз удобрений.	ПК-8	У	ИД1ПК-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	ИД1ПК-8
12	Балансовый метод расчета доз удобрений для получения запланированного урожая культуры.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
13	Метод элементарного баланса для расчета дозы азотной корневой подкормки озимой пшеницы для получения запланированного урожая.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
14	Общие признаки недостатка и избытка N растениям и их обоснование.	ПК-8	3	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8

			Н	ИД2ПК-8
15	Общие признаки недостатка растениям Р и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
16	Общие признаки недостатка растениям К и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
17	Указать факторы, усиливающие недостаток N у растений.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
18	Указать факторы, усиливающие недостаток Р у растений.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
19	Указать факторы, усиливающие недостаток К у растений.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
20	Общие признаки недостатка растениям Са и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
21	Общие признаки недостатка растениям Mg и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
22	Общие признаки недостатка растениям S и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
23	Указать культуры, наиболее сильно реагирующие на недостаток Са.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
24	Указать культуры, наиболее сильно реагирующие на недостаток Mg. 81	ПК-8	У	ИД1ПК-8
25	Указать культуры, наиболее сильно реагирующие на недостаток S.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
26	Указать факторы, усиливающие недостаток Са у растений.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
27	Указать факторы, усиливающие недостаток Mg у растений.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
28	Указать факторы, усиливающие недостаток S у растений.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
29	Общие признаки недостатка растениям Fe и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
30	Общие признаки недостатка растениям Mn и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8

31	Общие признаки недостатка растениям Cu и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
32	Указать культуры наиболее сильно, реагирующие на недостаток Fe.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
33	Указать культуры наиболее сильно, реагирующие на недостаток Mn.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
34	Указать культуры наиболее сильно, реагирующие на недостаток Cu.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
35	Указать факторы, усиливающие недостаток Fe у растений.	ПК-8	У	ИД1ПК-8
36	Указать факторы, усиливающие недостаток Mn у растений.	ПК-8	У	ИД1ПК-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	У	ИД1ПК-8
38	Общие признаки недостатка растениям Fe и их обоснование.	ПК-8	З	ИД3ПК-8 / ИД4ПК-8
			У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
39	Указать сходство в проявлении признаков недостатка растениям N и Fe.	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
40	Указать сходство в проявлении признаков недостатка растениям N и Mn.	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
41	Указать сходство в проявлении признаков недостатка растениям N и Cu.	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
42	Указать сходство в проявлении признаков недостатка растениям K и Cu.	ПК-8	З	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8

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	ИД3ПК-8
			Н	ИД2ПК-8
2	Рассчитать дозу азотной подкормки озимой пшеницы, если по результатам тканевой диагностики средний балл ее обеспеченности азотом составляет 4	ПК-8	У	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	ИД1ПК-8
			Н	ИД2ПК-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	вопросы по курсовому проекту (работе)
3	ИД3ПК-8	Знает методику проведения почвенной и растительной (визуальной, тканевой, листовой и функциональной диагностики).	1-15, 18-24	1		
	ИД4ПК-8	Знает специальное оборудование, используемое при проведении	1-15, 21			

		диагностик, и правила его эксплуатации.				
У	ИД1ПК-8	Умеет разрабатывать рекомендации по повышению эффективности применения минеральных удобрений, в том числе с учетом результатов почвенной и растительной диагностики.	1-18, 21	2-8		
Н	ИД2ПК-8	Умеет проводить почвенную и растительную (визуальную, тканевую, листовую и функциональную) диагностики с использованием специального оборудования.	1-15, 18-24	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
3	ИД3ПК-8	Знает методику проведения почвенной и растительной (визуальной, тканевой, листовой и функциональной) диагностики.	1-62, 65,67, 70-71, 76	1-9, 14-16, 20-22, 2531, 38-42	1
	ИД4ПК-8	Знает специальное оборудование, используемое при проведении диагностик, и правила его эксплуатации.	63, 101-103	1-19, 14-16, 20-22, 29-31, 38	
У	ИД1ПК-8	Умеет разрабатывать рекомендации по повышению эффективности применения минеральных удобрений, в том числе с учетом результатов почвенной и растительной диагностики.	68, 81-98	1-38	2,8
Н	ИД2ПК-8	Умеет проводить почвенную и растительную (визуальную, тканевую, листовую и функциональную) диагностики с использованием специального оборудования.	17-27, 29-40, 43-49, 52-54, 56-59, 61-62, 64-67, 69-75, 77-80, 99-103	14-16, 20-21, 29-31, 38-42	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", 2015 - 351 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] https://znanium.ru/read?id=422568	Учебное	Основная
3	Плодородие: журнал для специалистов, ученых и практиков / учредитель: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии - Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии	Периодические	
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", 2023–584 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] https://reader.lanbook.com/book/271331	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, 2004 - 584 с.	Учебное	Дополнительная
8	Диагностика минерального питания [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Воронежский государственный аграрный университет; [сост.: П. Т. Брехов]. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2024. http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97286.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	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
2	Росреестр: Публичная кадастровая карта	https://pkk5.rosreestr.ru/
3	Федеральная государственная система территориального планирования	https://fgistp.economy.gov.ru/
4	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
5	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Геологический портал GeoKniga	http://www.geokniga.org/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.1.1. Для контактной работы

№ уч. corp.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
1	343, 341	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: современное мультимедийное оборудование, комплекс мультимедийных курсов

1	344	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: коллекции минералов, коллекции горных пород, определители минералов и горных пород, микроскоп, нивелир, почвенные карты, агрохимические карты, палетки, линейки, карандаши, почвенные монолиты, вытяжной шкаф, почвенные образцы, химическая посуда, реактивы
1	№ 224, 120, 122, 122а, 142	Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационнообразовательную среду
1	138	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

7.1.2. Для самостоятельной работы

№ уч. corp.	№ 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 информационнообразовательную среду

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

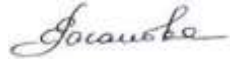
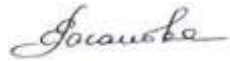
№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / 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
Ландшафтоведение	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	
Общее почвоведение	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 с указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №11 от 16.06.2021 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2021- 2022 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №11 от 07.06.2022 г.	Имеется п. 3.1., 3.2.; п. 4.2, 4.3; п. 6, 6.2.2, 6.2.3; п. 7.1, 7.2.1.	Рабочая программа актуализирована на 2022- 2023 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №10 от 13.06.2023 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2023- 2024 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №11 от 04.06.24 г.	Имеется п. 6. 1	Рабочая программа актуализирована на 2024- 2025 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол № 10 от 03.06.2025 г.	нет	Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год