

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.01 Агрохимия макро- и мезоэлементов**

Направление подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Направленность «Агроэкологическая оценка и рациональное использование земель»

Квалификация выпускника: Магистр

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра Агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Разработчик(и) рабочей программы:

доцент, к. с.-х. н. Парахневич Т.М.

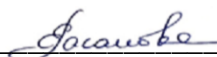
доцент, к. с.-х. н. Столповский Ю.И.

Воронеж – 2024 г.

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 № 700, 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., № 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 \_\_\_\_\_



Несмеянова М.А.

подпись

***Рецензент рабочей программы:***

Директор ФГБУ Государственный центр агрохимической службы «Воронежский», кандидат с.-х. наук Куницын Д.А.

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины**

Цель дисциплины – изучение спектра вопросов, связанных с проблемой макро- и мезоэлементов в современных условиях, формирование системных представлений, теоретических знаний о макроэлементах и мезоэлементах как необходимых для растений компонентах питания

Объекты профессиональной деятельности: почвы, режимы и процессы их функционирования; сельскохозяйственные угодья и культуры; удобрения, мелиоранты; сохранение и воспроизводство плодородия почв.

### **1.2. Задачи дисциплины**

Задачами дисциплины является формирование у магистрантов представлений о:

- поведении макроэлементов и мезоэлементов в почве;
- факторах, влияющих на их подвижность;
- роли отдельных элементов в жизни растений;
- методах определения содержания макро- и мезоэлементов в почве;
- способах восполнения их недостатка в почве.

### **1.3. Предмет дисциплины**

Предметом дисциплины являются: почва, растения и удобрения, содержащие в своем составе необходимые растениям макро- и мезоэлементы, изучаемые в тесной взаимосвязи и взаимозависимости. Без изучения этих объектов в таком аспекте невозможно понять их влияние друг на друга, влияние этих элементов на жизнедеятельность растений, обуславливающих их нормальное развитие и, как следствие, урожай и качество продукции.

### **1.4. Место дисциплины в образовательной программе**

Дисциплина Б1.В.01 «Агрохимия макро- и мезоэлементов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений *Блока 1 Дисциплины (модули)* учебного плана в системе подготовки обучающихся по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность: «Агроэкологическая оценка и рациональное использование земель».

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Предшествующими дисциплинами являются: «Методика экспериментальных исследований в агрохимии», «Инновационные технологии в агрохимии».

Дисциплина «Агрохимия макро- и мезоэлементов» изучается одновременно со смежными дисциплинами: «Современные методы диагностики минерального питания растений», «Экологические проблемы агрохимии».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-6	Способен осуществить агроэкологическую оценку средств химизации земледелия	<b>Обучающийся должен знать:</b>	
		ИД-1 <sub>ПК-6</sub>	Знает методику проведения регистрационных испытаний пестицидов и агрохимикатов
		<b>Обучающийся должен уметь:</b>	
		ИД-3 <sub>ПК-6</sub>	Умеет разрабатывать программы и схемы лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований в области управления плодородием почв
		<b>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт профессиональной деятельности</b>	
		ИД-4 <sub>ПК-6</sub>	Способен организовать проведение лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований по изучению новых технологий в области управления плодородием почв и состоянием агроэкосистем

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатель и	семестр	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	54,75	54,75
Общая самостоятельная работа, ч	89,25	89,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	54,00	54,00
лекции	18	18,00
лабораторные работы - всего	36	36,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	71,50	71,50
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

«Не предусмотрена»

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

*Раздел 1.* Агрохимия макроэлементов.

*Подраздел 1.1.* Агрохимия азота. История открытия азота, распространенность его в природе. Содержание, формы соединений азота и их трансформация в почве. Содержание азота в растениях и его физиологическая роль. Пути восполнения содержания азота в почве и обеспечения им растений.

*Подраздел 1.2.* Агрохимия фосфора. История открытия фосфора, распространенность его в природе. Содержание и формы соединений фосфора и в почве. Химическое связывание фосфора. Содержание фосфора в растениях и его физиологическая роль. Фосфорные удобрения и условия их применения.

*Подраздел 1.3.* Агрохимия калия. История открытия калия, распространенность его в природе. Содержание и формы калия, его трансформация в почве. Содержание калия в растениях и его физиологическая роль. Калийные удобрения и условия их применения.

*Раздел 2.* Агрохимия мезоэлементов.

*Подраздел 2.1.* Кальций, история его открытия, содержание и формы его соединений в почвах. Значение кальция в формировании свойств почвы. Поглощение кальция растениями, физиологические функции, признаки его недостатка у растений. Проблема кальция в земледелии и пути ее решения.

*Подраздел 2.2.* Магний, история открытия, формы его в почвах и роль в жизни растений. Поглощение магния растениями, биохимические, физиологические функции и признаки недостатка магния у растений. Магниевые удобрения и условия их эффективного применения.

*Подраздел 2.3.* Сера, история ее открытия, содержание и формы соединений серы в почвах. Роль серы в питании растений, выполняемые ею функции, визуальные признаки недостатка серы у растений. Серосодержащие удобрения и условия их применения.

*Подраздел 2.4.* Железо, история его открытия, содержание и формы соединений в почве, доступность их растениям и факторы на него влияющие. Значение железа в питании растений, выполняемые им функции. Признаки дефицита железа и пути его восполнения у растений.

### 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	
<i>Раздел 1.</i> Агрохимия макроэлементов.	<b>10</b>	<b>18</b>	-	<b>36</b>
<i>Подраздел 1.1.</i> Агрохимия азота. История открытия азота, распространенность его в природе. Содержание, формы соединений азота и их трансформация в почве. Содержание азота в растениях и его физиологическая роль. Пути восполнения содержания азота в почве и обеспечения им растений.	4	6	-	12
<i>Подраздел 1.2.</i> Агрохимия фосфора. История открытия фосфора, распространенность его в природе. Содержание и формы соединений фосфора и в почве. Химическое свя-	3	6		12

звание фосфора. Содержание фосфора в растениях и его физиологическая роль. Фосфорные удобрения и условия их применения.			-	
<i>Подраздел 1.3.</i> Агрохимия калия. История открытия калия, распространенность его в природе. Содержание и формы калия и их трансформация в почве. Содержание калия в растениях и его физиологическая роль. Калийные удобрения и условия их применения.	3	6	-	12
<b>Раздел 2.</b> Агрохимия мезоэлементов.	<b>8</b>	<b>18</b>		<b>35,5</b>
<i>Подраздел 2.1.</i> Кальций, история его открытия, содержание и формы его соединений в почвах. Значение кальция в формировании свойств почвы. Поглощение кальция растениями, физиологические функции, признаки его не- недостатка у растений. Проблема кальция в земледелии и пути ее решения.	2	6	-	10
<i>Подраздел 2.2.</i> Магний, история открытия, формы его в почвах и роль в жизни растений. Поглощение магния растениями, биохимические, физиологические функции и признаки недостатка магния у растений. Магниевые удобрения и условия их эффективного применения.	2	4	-	10
<i>Подраздел 2.3.</i> Сера, история ее открытия, содержание и формы соединений серы в почвах. Роль серы в питании растений, выполняемые ею функции, визуальные признаки недостатка серы у растений. Серосодержащие удобрения и условия их применения.	2	4	-	8
<i>Подраздел 2.4.</i> Железо, история его открытия, содержание и формы соединений в почве, доступность их растениям и факторы на него влияющие. Значение железа в питании растений, выполняемые им функции. Признаки дефицита железа и пути его восполнения у растений.	2	4	-	7,5
<b>Всего</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>71,5</b>

4.2.2. Заочная форма обучения  
Не предусмотрена

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

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями: Агрохимия макро- и мезоэлементов: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.04.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: Ю. И. Столповский]. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ]

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

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
<p><i>Подраздел 1.1.</i> Агрохимия азота. История открытия азота, распространенность его в природе. Содержание, формы соединений азота и их трансформация в почве. Содержание азота в растениях и его физиологическая роль. Пути восполнения содержания азота в почве и обеспечения им растений.</p>	ПК-6	З	ИД1 <sub>ПК-6</sub>
		У	ИД3 <sub>ПК-6</sub>
		Н	ИД4 <sub>ПК-6</sub>
<p><i>Подраздел 1.2.</i> Агрохимия фосфора. История открытия фосфора, распространенность его в природе. Содержание и формы соединений фосфора и в почве. Химическое связывание фосфора. Содержание фосфора в растениях и его физиологическая роль. Фосфорные удобрения и условия их применения.</p>	ПК-6	З	ИД1 <sub>ПК-6</sub>
		У	ИД3 <sub>ПК-6</sub>
		Н	ИД4 <sub>ПК-6</sub>
<p><i>Подраздел 1.3.</i> Агрохимия калия. История открытия калия, распространенность его в природе. Содержание и формы калия и их трансформация в почве. Содержание калия в растениях и его физиологическая роль. Калийные удобрения и условия их применения.</p>	ПК-6	З	ИД1 <sub>ПК-6</sub>
		У	ИД3 <sub>ПК-6</sub>
		Н	ИД4 <sub>ПК-6</sub>
<p><i>Подраздел 2.1.</i> Кальций, история его открытия, содержание и формы его соединений в почвах. Значение кальция в формировании свойств почвы. Поглощение кальция растениями, физиологические функции, признаки его недостатка у растений. Проблема кальция в земледелии и пути ее решения.</p>	ПК-6	З	ИД1 <sub>ПК-6</sub>
		У	ИД3 <sub>ПК-6</sub>
		Н	ИД4 <sub>ПК-6</sub>
<p><i>Подраздел 2.2.</i> Магний, история открытия, формы его в почвах и роль в жизни растений. Поглощение магния растениями, биохимические, физиологические функции и признаки недостатка магния у растений. Магниевые удобрения и условия их эффективного применения.</p>	ПК-6	З	ИД1 <sub>ПК-6</sub>
		У	ИД3 <sub>ПК-6</sub>
		Н	ИД4 <sub>ПК-6</sub>
<p><i>Подраздел 2.3.</i> Сера, история ее открытия, содержание и формы со-</p>	ПК-6	З	ИД1 <sub>ПК-6</sub>



единений серы в почвах. Роль серы в питании растений, выполняемые ею функции, визуальные признаки недостатка серы у растений. Серосодержащие удобрения и условия их применения.		У	ИД3 <sub>ПК-6</sub>
		Н	ИД4 <sub>ПК-6</sub>
<i>Подраздел 2.4.</i> Железо, история его открытия, содержание и формы соединений в почве, доступность их растениям и факторы на него влияющие. Значение железа в питании растений, выполняемые им функции. Признаки дефицита железа и пути его восполнения у растений	ПК-6	З	ИД1 <sub>ПК-6</sub>
		У	ИД3 <sub>ПК-6</sub>
		Н	ИД4 <sub>ПК-6</sub>

## 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

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал: - прочные знания основных положений учебной дисциплины, - умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, - свободно использовать справочную литературу, - делать обоснованные выводы
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал: - прочные знания основных положений учебной дисциплины, - умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, - ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, - умение правильно оценить полученные результаты
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал: - знание основных положений учебной дисциплины, - умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, - знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины,</li> <li>- неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины</li> </ul>
--	---

## 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	
			З	ИД
1	История открытия и распространенность азота в природе	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
2	Содержание азота в почве и динамика его соединений	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
3	Особенности круговорота азота в земледелии. Пути предотвращения потерь азота из почвы.	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
4	Фиксация азота атмосферы – важная приходная статья баланса азота	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
5	Биологический азот и его роль в питании растений	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
6	Поглощение и содержание азота в растениях	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
7	Роль азота в жизни растений	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
8	Нитратные азотные удобрения, их состав, свойства и особенности применения	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
9	Пути восполнения азота в почве	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
10	Аммонийные удобрения, их свойства и применение	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
11	Аммонийная селитра, ее свойства и применение	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
12	Жидкие аммиачные удобрения, особенности их использования	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
13	Амидные удобрения, их свойства и применение	ПК-6	З	ИД1 <sub>ПК-6</sub>

			У Н	ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
14	История открытия и распространенность фосфора в природе	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
15	Содержание и формы соединений фосфора в почве и доступность их растениям	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
16	Химическое связывание фосфора в почве	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
17	Поглощение и содержание фосфора в растениях	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
18	Роль фосфора в питании растений	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
19	Фосфорные удобрения и условия их эффективного применения	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
20	История открытия и распространенность калия в природе	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
21	Содержание и формы калия в почве, доступность их растениям	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
22	Калийный режим различных почв и определение нужды их в калийных удобрениях	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
23	Калийные удобрения и условия их эффективного применения	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
25	Роль кальция как структурообразующего элемента почвы	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
26	Баланс кальция в почве и пути его регулирования	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
27	Поглощение и содержание кальция в растениях	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
28	Физиологическая роль кальция в растениях	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
29	Пути восполнения дефицита кальция в агроценозах	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
30	Кальцийсодержащие удобрения и условия их эффективного применения	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

31	История открытия, содержание и формы соединений магния в почвах	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
32	Факторы, влияющие на содержание магния в почве	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
33	Поступление и содержание магния в растениях	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
34	Магниевые удобрения и их эффективное применение	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
35	Сера, история открытия, содержание в почве	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
36	Формы серы в почве и доступность ее растениям	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
37	Превращение соединений серы в почве	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
38	Решение проблемы серы в земледелии	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
39	Поступление и содержание серы в растениях	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
40	Роль серы в питании растений	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
41	Серосодержащие удобрения и их применение	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
42	Железо, история открытия и содержание в почве	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
43	Формы железа в почве и их подвижность	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
44	Поступление и содержание железа в растениях	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
45	Роль железа в жизни растений, признаки его дефицита у растений и пути восполнения его недостатка у растений	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

**5.3.1.2. Задачи к экзамену**

Не предусмотрены

**5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой**

Не предусмотрены

**5.3.1.4. Вопросы к зачету**

Не предусмотрены

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

Не предусмотрены

**5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)**

Не предусмотрены

## 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

## 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	<b>Тип заданий: закрытый</b> Какие элементы питания растений относятся к макроэлементам? 1. Элементы, содержание которых в растениях варьирует в пределах целых процентов. 2. Элементы, содержание которых в растениях варьирует от целых до сотых долей процента 3. Элементы, содержание которых в растениях менее сотых долей процента.	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
2	<b>Тип заданий: закрытый</b> Растения поглощают азот преимущественно в виде ионов: 1. $\text{NO}_3^-$ и $\text{NH}_4^+$ 2. $\text{NO}_2^-$ и $\text{NH}_4^+$	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
3	<b>Тип заданий: закрытый</b> Содержание общего азота в пахотном слое черноземных почв - составляет: 1. 0,02-0,05% 2. 0,05-0,1% 3. 0,2-0,5%	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
4	<b>Тип заданий: закрытый</b> Каких соединений азота в почве больше? 1. Нитратов 2. Органических 3. Аммиачных 4. Амидных	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
5	<b>Тип заданий: открытый</b> Как называется процесс разложения азотсодержащих веществ с образованием аммиака?	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
6	<b>Тип заданий: закрытый</b> Как ведет себя аммиачный азот в почве? 1. Находится в растворе в виде легкорастворимых соединений 2. Поглощается ППК 3. Образует труднорастворимые соединения.	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
7	<b>Тип заданий: открытый</b> Как называется процесс окисления аммиака до азотной кислоты?	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
8	<b>Тип заданий: закрытый</b> Какие условия благоприятны для нитрификации? 1. Аэрация; рН=6,2; влажность 60% капиллярной влагоемкости; температура воздуха = 40°C. 2. Аэрация; рН=4,2; влажность 60% капиллярной влагоемкости; температура воздуха = 25°C. 3. Аэрация; рН=6,2; влажность 60-70% капиллярной влагоемкости; температура воздуха = 25-32°C.	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

9	<b>Тип заданий: закрытый</b> Как ведет себя нитратный азот в почве? 1. Находится в почвенном растворе в виде легкорастворимых соединений 2. Поглощается ППК 3. Образует труднорастворимые соединения	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
10	<b>Тип заданий: закрытый</b> При каком значении рН почвенного раствора лучше усваивается анион NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ? 1. рН= 5,5 2. рН =6,5 3. рН = 7,5 4. рН= 8,0	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
11	<b>Тип заданий: открытый</b> Процесс восстановления нитратного азота до NO, N <sub>2</sub> O, N <sub>2</sub> называется .....	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
12	<b>Тип заданий: закрытый</b> При каких условиях процесс денитрификации развивается интенсивно? 1. Анаэробные условия, щелочная реакция, избыток органического вещества 2. Аэробные условия, щелочная реакция, избыток органического вещества 3. Аэробные условия, кислая реакция, избыток органического вещества.	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
13	<b>Тип заданий: открытый</b> Как называется процесс связывания свободного азота атмосферы микроорганизмами?	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
14	<b>Тип заданий: закрытый</b> Каких соединений азота в почве больше? 1. Нитратов 2. Органических 3. Аммиачных 4. Амидных	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
15	<b>Тип заданий: закрытый</b> Какой микроэлемент способствует увеличению скорости азотфиксации? 1. Медь 2. Цинк 3. Молибден	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
16	<b>Тип заданий: закрытый</b> Валовое содержание фосфора в пределах 0,03-0,12% характерно для: 1. дерново-подзолистых почв 2. черноземов 3. сероземов	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
17	<b>Тип заданий: закрытый</b> Какое соединение фосфора более доступно для растений? 1. Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 2. Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 3. Ca <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>9</sub> 4. Ca <sub>3</sub> F(PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>



18	<b>Тип заданий: закрытый</b> Растения особенно чувствительны к недостатку фосфора в почве: 1. в первые две недели после всходов 2. в период нарастания листовой поверхности 3. во время созревания	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
19	<b>Тип заданий: закрытый</b> В каких почвах доля органических фосфатов составляет 10%? 1. Дерново-подзолистых 2. Серых лесные 3. Оподзоленных черноземах	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
20	<b>Тип заданий: закрытый</b> Какие соединения фосфора лучше усваивают растения из почвы? 1. Органические 2. Минеральные, растворимые в воде и слабых кислотах 3. Минеральные, растворимые в сильных кислотах	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
21	<b>Тип заданий: закрытый</b> Какие формы калия в почве включают в группу доступных (усвояемых) для растений? 1. Калий горных пород и минералов 2. Водорастворимый и необменнопоглощенный 3. Водорастворимый и обменнопоглощенный	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
22	<b>Тип заданий: закрытый</b> Какие почвы содержат больше калия? 1. Песчаные 2. Супесчаные 3. Суглинистые 4. Глинистые	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
23	<b>Тип заданий: закрытый</b> Обеспеченность почв калием зависит от: 1. минералогического состава 2. минералогического и гранулометрического состава 3. содержания гумуса, минералогического и гранулометрического состава	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
24	<b>Тип заданий: закрытый</b> Какого элемента питания содержится больше всего в почве? 1. Азота 2. Фосфора 3. Калия	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
25	<b>Тип задания закрытый</b> Какие из перечисленных элементов можно отнести к группе мезоэлементов: 1. сера 2. железо 3. цинк 4. кальций 5. фосфор	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

26	<b>Тип задания открытый</b> Какова физиологическая реакция нитратных азотных удобрений?	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
27	<b>Тип задания закрытый</b> На каких почвах более эффективно внесение сульфата аммония? 1. Подзолистых 2. Красноземах 3. Сероземах	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
28	<b>Тип задания закрытый</b> Какой вид поглотительной способности участвует в закреплении азота аммонийных удобрений в почве? 1. Механическая 2. Физическая 3. Физико-химическая 4. Химическая 5. Биологическая	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
29	<b>Тип задания закрытый</b> Аммонийные азотные удобрения лучше вносить: 1. в основной прием 2. в подкормку 3. при посеве	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
30	<b>Тип задания закрытый</b> Безводный аммиак и аммиачная вода - это удобрения: 1. физиологически кислые 2. физиологически щелочные 3. биологически кислые 4. технологически кислые	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
31	<b>Тип задания открытый</b> В какой форме содержится азот в аммонийной селитре?	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
32	<b>Тип задания закрытый</b> При каких условиях внесения аммонийной селитры с осени под зяблевую вспашку менее эффективно, чем весной под предпосевную культивацию? 1. На почвах тяжелого гранулометрического состава в условиях повышенного увлажнения 2. На почвах легких по гранулометрическому составу в условиях недостаточного увлажнения 3. На почвах легких по гранулометрическому составу в условиях повышенного увлажнения	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
33	<b>Тип задания закрытый</b> К какой группе азотных удобрений относится мочевины? 1. Аммонийные 2. Нитратные 3. Амидные 4. Аммонийно - нитратные	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

34	<p><b>Тип задания закрытый</b></p> <p>К какой группе по изменению реакции почвенного раствора относится мочевины?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биологически кислым</li> <li>2. Физиологически кислым</li> <li>3. Технологически кислым</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
35	<p><b>Тип задания закрытый</b></p> <p>В какой процесс первоначально вовлекается мочевины при внесении в почву?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аммонификации</li> <li>2. Нитрификации</li> <li>3. Денитрификации</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
36	<p><b>Тип задания закрытый</b></p> <p>Какой концентрации готовится раствор мочевины для некорневой подкормки озимых культур?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10%- ный</li> <li>2. 20% - ный</li> <li>3. 30% - ный</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
37	<p><b>Тип задания закрытый</b></p> <p>Каким способом надо вносить мочевины в корневую подкормку сельскохозяйственных культур?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разбросным</li> <li>2. С помощью культиваторов-растениепитателей с заделкой в почву</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
38	<p><b>Тип задания закрытый</b></p> <p>Мочевины – это лучшее удобрение для некорневой подкормки, так как:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хорошо растворяется в воде</li> <li>2. раствор мочевины не наносит ожогов листьям</li> <li>3. амидный азот легко усваивается через листья</li> <li>4. раствор мочевины не обжигает листья, а азот легко усваивается растениями</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
39	<p><b>Тип задания закрытый</b></p> <p>Какое удобрение лучше использовать для ранневесенней подкормки озимых?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math></li> <li>2. <math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math></li> <li>3. <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math></li> <li>4. <math>\text{CO}(\text{NH}_2)_2</math></li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
40	<p><b>Тип задания закрытый</b></p> <p>К какой группе азотных удобрений относится КАС?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аммонийные</li> <li>2. Нитратные</li> <li>3. Амидные</li> <li>4. Смешанные</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
41	<p><b>Тип задания закрытый</b></p> <p>В какой форме по растворимости преимущественно содержится фосфор в суперфосфате?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Водорастворимой</li> <li>2. Растворимой в слабых кислотах</li> <li>3. Растворимой в сильных кислотах</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

42	<p><b>Тип задания закрытый</b>          Каким видом поглощения можно объяснить закрепление фосфора суперфосфата, внесенного в почву (ретроградацию)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механическим</li> <li>2. Физическим</li> <li>3. Физико-химическим</li> <li>4. Биологическим</li> <li>5. Химическим</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
43	<p><b>Тип задания открытый</b>          Чтобы снизить интенсивность ретроградации фосфора в почве суперфосфат лучше вносить ..... способом</p>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
44	<p><b>Тип задания закрытый</b>          Какой химический состав имеет простой суперфосфат?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}</math></li> <li>2. <math>\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math></li> <li>3. <math>\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2</math></li> <li>4. <math>\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{CaSO}_4</math></li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
45	<p><b>Тип задания закрытый</b>          В чем отличие двойного суперфосфата от простого?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В большей растворимости фосфорной кислоты и отсутствием гипса</li> <li>2. В более высоком процентном содержании <math>\text{P}_2\text{O}_5</math></li> <li>3. В более высоком содержании <math>\text{P}_2\text{O}_5</math> и отсутствии гипса</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
46	<p><b>Тип задания закрытый</b>          Суперфосфат - это удобрение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. биологически кислое</li> <li>2. физиологически кислое</li> <li>3. технологически кислое</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
47	<p><b>Тип задания закрытый</b>          К какой группе фосфорных удобрений по растворимости относится фосфоритная мука?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Растворимых в воде</li> <li>2. Растворимых в слабых кислотах</li> <li>3. Растворимых в сильных кислотах</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
48	<p><b>Тип задания закрытый</b>          На каких почвах целесообразнее всего применять фосфоритную муку?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Черноземах</li> <li>2. Дерново - подзолистых</li> <li>3. Каштановых</li> <li>4. Сероземах</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
49	<p><b>Тип задания закрытый</b>          Какая форма фосфорных удобрений вносится при посеве?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Суперфосфат гранулированный</li> <li>2. Преципитат</li> <li>3. Фосфоритная мука</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
50	<p><b>Тип задания закрытый</b>          В какой срок лучше вносить фосфорные удобрения на черноземах?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Весной под культивацию</li> <li>2. Осенью под вспашку</li> </ol>	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

	3. В подкормку			
51	<b>Тип задания закрытый</b> Фосфоритная мука наиболее эффективна при степени насыщенности почвы основаниями: 1. 90% 2. 80% 3. 70% 4. 60% 5. 50%	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
52	<b>Тип задания закрытый</b> Фосфоритную муку можно применять при гидролитической кислотности почвы: 1. 2,5 мг-экв на 100г почвы и более 2. < 2,5 мг-экв на 100г почвы	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
53	<b>Тип заданий: открытый</b> На какой элемент в ППК замещаются катионы Н, Al при внесении известковых удобрений?	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
54	<b>Тип задания закрытый</b> Почвы какого гранулометрического состава наиболее нуждаются во внесении калийных удобрений? 1. Глинистого и тяжелосуглинистого 2. Легкосуглинистого и среднесуглинистого 3. Супесчаного и песчаного	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
55	<b>Тип задания закрытый</b> На каких почвах калийные удобрения следует вносить весной? 1. Дерново-подзолистых 2. Черноземах 3. Сероземах 4. пойменных 5. Серых лесных	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
56	<b>Тип задания закрытый</b> Какое калийное удобрение предпочтительно для картофеля? 1 Хлористый калий 2. Калийная соль 3. Сильвинит 4. Сульфат калия	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
57	<b>Тип задания закрытый</b> Лучшая форма калийных удобрений под сахарную свеклу: 1. KCl 2. K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 3. KCl + KCl*NaCl	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
58	<b>Тип задания закрытый</b> Какой вид поглотительной способности участвует в закреплении калия калийных удобрений в почве? 1. Механическая 2. Биологическая 3. Физическая 4. Химическая	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

59	<b>Тип задания закрытый</b> Хлористый калий под картофель лучше вносить: 1. осенью под вспашку 2. весной под культивацию 3. при посеве 4. в подкормку	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
60	<b>Тип задания закрытый</b> В смешанном подстилочном навозе общего азота содержится: 1. 1% 2. 0,5% 3. 0,1%	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
61	<b>Тип задания закрытый</b> В какой форме содержится азот в полуперепревшем навозе? 1. Органической 2. Органической и аммиачной 3. Органической и нитратной	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
62	<b>Тип задания закрытый</b> В полуперепревшем подстилочном навозе фосфора содержится: 1. 0,8% 2. 0,5% 3. 0,25% 4. 0,1%	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
63	<b>Тип заданий: открытый</b> Химические элементы, содержащиеся в растениях в значительных количествах (от сотых долей до целых процентов) называют ....	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
64	<b>Тип заданий: открытый</b> Элементы, содержание которых в растении составляет практически столько же, что и макроэлементов, но выполняемые ими функции близки к микроэлементам называются ...	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
65	<b>Тип задания закрытый</b> Валовое содержание кальция в почве колеблется от: 1. 1,5 до 3,0 % 2. 0,1 до 2,0 % 3. 0,01 до 0,1 %	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
66	<b>Тип задания закрытый</b> Содержание кальция в почве зависит, прежде всего, от: 1. состава растительности 2. материнской породы и степени ее выветривания 3. содержания органического вещества	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
67	<b>Тип задания закрытый</b> Для агрохимической характеристики определяют: 1. валовое содержание кальция 2. содержание обменно-поглощенного кальция 3. содержание водорастворимого кальция	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

68	<p><b>Тип задания закрытый</b>  Наибольшее влияние на агрономические и физико-химические свойства почвы оказывает кальций:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>валовой</li> <li>обменно-поглощенный</li> <li>водорастворимый</li> <li>материнских пород</li> <li>органического вещества</li> </ol>	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
69	<p><b>Тип задания закрытый</b>  Наиболее богаты обменным кальцием:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>дерново-подзолистые почвы</li> <li>черноземы</li> <li>каштановые почвы</li> <li>сероземы</li> </ol>	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
70	<p><b>Тип задания закрытый</b>  В черноземах на долю обменного кальция в ЕКО приходится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>40 – 50 %</li> <li>75 – 95 %</li> <li>50 – 75 %</li> </ol>	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
71	<p><b>Тип задания закрытый</b>  Потеря кальция из почвы (декальцирование) происходит за счет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>вымывания (выщелачивания)</li> <li>перехода в труднорастворимое состояние</li> <li>выноса с урожаем сельскохозяйственных культур</li> <li>вымывания и выноса с урожаем</li> </ol>	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
72	<p><b>Тип задания закрытый</b>  Растения могут усваивать из почвы кальций только:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>водорастворимый</li> <li>обменно-поглощенный</li> <li>органического вещества</li> </ol>	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
73	<p><b>Тип заданий: закрытый</b>  Радикальным средством восполнения кальция в почве является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>внесение органических удобрений</li> <li>посев многолетних трав</li> <li>внесение кальцийсодержащих удобрений</li> </ol>	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
74	<p><b>Тип заданий: закрытый</b>  Наиболее обеспечены обменно-поглощенным магнием:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>дерново-подзолистые почвы</li> <li>черноземы</li> <li>сероземы</li> </ol>	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
75	<p><b>Тип заданий: закрытый</b>  Роль магния в жизни растений в большей степени связана с его положительным влиянием на процессы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>дыхания</li> <li>фотосинтеза</li> <li>гидролиза органических веществ</li> </ol>	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

76	<b>Тип заданий: закрытый</b> Растения наиболее чувствительны к недостатку магния: 1. в начале вегетации 2. в середине вегетации 3. в период плодоношения 4. в начале вегетации и в период плодоношения	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
77	<b>Тип заданий: закрытый</b> Усилению поступления магния в растения способствует развитие процессов: 1. аммонификации 2. нитрификации 3. азотфиксации	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
78	<b>Тип заданий: закрытый</b> Подкисление почвенного раствора влияет на поступление магния в растения: 1. положительно 2. отрицательно	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
79	<b>Тип заданий: закрытый</b> Поступление магния в растения происходит лучше при соотношении Са:Mg равном: 1. 3 : 1 2. 5 : 1 3. 1 : 1	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
80	<b>Тип заданий: закрытый</b> Наибольшим выносом магния с урожаем отличаются: 1. зерновые культуры 2. сахарная свекла и картофель 3. злаковые травы	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
81	<b>Тип заданий: закрытый</b> Источником пополнения содержания магния в почве являются: 1. минеральные удобрения 2. органические удобрения	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
82	<b>Тип заданий: закрытый</b> К макро- и мезоэлементам НЕ относятся: 1. В, Mn, Mo 2. S, Ca, Mg 3. N, P, K Cu, Zn, Co	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
83	<b>Тип заданий: закрытый</b> К макро- и мезоэлементам относятся: 1. В, Mn, Mo 2. S, Ca, Mg 3. N, P, K 4. Cu, Zn, Co	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
84	<b>Тип заданий: закрытый</b> Валовое содержание серы в почве в среднем составляет: 1. 0,15 % 2. 0,085 % 3. 0,05 %	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>



85	<b>Тип заданий: закрытый</b> Сера содержится в почве в виде: 1. органических соединений 2. минеральных соединений 3. элементарной серы 4. органических, минеральных соединений и элементарной серы	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
86	<b>Тип заданий: закрытый</b> Наиболее доступна растениям сера в виде: 1. сульфатов почвенного раствора 2. адсорбированных сульфатов 3. серы минералов	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
87	<b>Тип заданий: закрытый</b> Органические серосодержащие соединения окисляются в почве под действием: 1. актиномицетов 2. сине-зеленых водорослей 3. тионовых бактерий	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
88	<b>Тип заданий: закрытый</b> Источниками поступления серы в почву являются: 1. «кислотные дожди» 2. пыль 3. серосодержащие удобрения 4. «кислотные дожди», пыль и серосодержащие удобрения	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
89	<b>Тип заданий: закрытый</b> Наиболее богаты серой: 1. злаковые культуры 2. культуры семейства крестоцветных	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
90	<b>Тип заданий: закрытый</b> В растениях сера содержится в форме: 1. минеральных соединений 2. органических соединений 3. минеральных и органических соединений	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
91	<b>Тип заданий: открытый</b> Ведущая роль серы заключается в ее участии в ..... обмене	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
92	<b>Тип заданий: открытый</b> Подвергается ли сера в растениях реутилизации?	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
93	<b>Тип заданий: открытый</b> Велика ли роль серы в процессах дыхания, фотосинтеза, синтеза биологически активных веществ?	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
94	<b>Тип заданий: закрытый</b> Как влияет улучшение обеспеченности растений серой на жизнедеятельность клубеньковых бактерий? 1. Положительно 2. Отрицательно 3. Не оказывает существенного влияния	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
95	<b>Тип заданий: открытый</b> Внесение удобрений с целью усиления питания, повышения урожая или улучшения его качество называется ....	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

96	<b>Тип заданий: открытый</b> Внесение удобрений с целью улучшения питания в раннем возрасте, формирования хорошо развитой корневой системы называется ....	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>																
97	<b>Тип заданий: закрытый</b> Доступными для растений формами железа является: 1. водорастворимые и органоминеральные соединения 2. гидроокиси железа 3. коллоидные формы.	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>																
98	<b>Тип заданий: закрытый</b> Увеличение содержания водорастворимых соединений железа вплоть до токсичного наблюдается при преобладании в почве: 1. окислительных процессов 2. восстановительных процессов	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>																
99	<b>Тип заданий: закрытый</b> Дефицит железа для растений наблюдается в: 1. кислых почвах 2. нейтральных почвах 3. щелочных почвах	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>																
100	<b>Тип заданий: закрытый</b> Среднее содержание железа в растениях составляет: 1. 0,05 % 2. 0,02 % 3. 0,01 %	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>																
101	<b>Тип заданий: закрытый</b> Какие микроудобрения в настоящее время можно считать наиболее перспективными? 1. Чистые соли 2. Хелатные удобрения 3. Макроудобрения с добавкой микроэлементов	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>																
102	<b>Тип задания закрытый</b> Установите соответствие <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">№</th> <th style="text-align: left;">состав поглощенных катионов</th> <th style="text-align: left;">№</th> <th style="text-align: left;">Типы почв</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Наряду с Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> много или очень много (до 50% ЕКО и более) Al<sup>3+</sup>, H<sup>+</sup>, Fe<sup>3+</sup></td> <td>А</td> <td>Каштановые, сероземы</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Наряду с Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> много Na<sup>+</sup></td> <td>Б</td> <td>Черноземы выщелоченные и типичные</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>80-90% составляет Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, небольшое количество H<sup>+</sup> и Al<sup>3+</sup></td> <td>В</td> <td>Дерново-подзолистые</td> </tr> </tbody> </table>	№	состав поглощенных катионов	№	Типы почв	1	Наряду с Ca <sup>2+</sup> и Mg <sup>2+</sup> много или очень много (до 50% ЕКО и более) Al <sup>3+</sup> , H <sup>+</sup> , Fe <sup>3+</sup>	А	Каштановые, сероземы	2	Наряду с Ca <sup>2+</sup> и Mg <sup>2+</sup> много Na <sup>+</sup>	Б	Черноземы выщелоченные и типичные	3	80-90% составляет Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , небольшое количество H <sup>+</sup> и Al <sup>3+</sup>	В	Дерново-подзолистые	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
№	состав поглощенных катионов	№	Типы почв																	
1	Наряду с Ca <sup>2+</sup> и Mg <sup>2+</sup> много или очень много (до 50% ЕКО и более) Al <sup>3+</sup> , H <sup>+</sup> , Fe <sup>3+</sup>	А	Каштановые, сероземы																	
2	Наряду с Ca <sup>2+</sup> и Mg <sup>2+</sup> много Na <sup>+</sup>	Б	Черноземы выщелоченные и типичные																	
3	80-90% составляет Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , небольшое количество H <sup>+</sup> и Al <sup>3+</sup>	В	Дерново-подзолистые																	
103	<b>Тип задания закрытый</b> Установите соответствие <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 50%;">защищает от обезвоживания, укрепляет ткани, предупреждает преждевременное увядания цветков, повышает сопротивляемость культур к различного рода патогенам</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Азот</td> <td>А</td> <td></td> <td>представляет особую важность для роста и развития растений на всех стадиях жизненного цикла</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Фосфор</td> <td>Б</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					защищает от обезвоживания, укрепляет ткани, предупреждает преждевременное увядания цветков, повышает сопротивляемость культур к различного рода патогенам	1	Азот	А		представляет особую важность для роста и развития растений на всех стадиях жизненного цикла	2	Фосфор	Б			ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>	
				защищает от обезвоживания, укрепляет ткани, предупреждает преждевременное увядания цветков, повышает сопротивляемость культур к различного рода патогенам																
1	Азот	А		представляет особую важность для роста и развития растений на всех стадиях жизненного цикла																
2	Фосфор	Б																		

	3 Калий В	участвует в транспорте питательных веществ, способствует более скорому вызреванию плодов			
	4 Магний Г	обеспечивает нормальное развитие и функционирование корневой системы, образование крупных соцветий, способствует вызреванию плодов			
104	<b>Тип заданий: закрытый</b>	Расположите основные типы почв России в порядке от кислой реакции среды до щелочных: 1. Подзолистые, 2. Дерново-подзолистые, 3. Черноземы, 4. Каштановые.	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
105	<b>Тип заданий: открытый</b>	Отход промышленности широко используемый в ЦЧР в качестве известкового удобрения?	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
106	<b>Тип заданий: открытый</b>	Как называется прием мелиорации солонцовых почв путем внесения в них химических удобрений?	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
107	<b>Тип заданий: открытый</b>	Регулирование состава поглощенных ППК катионов путем замены Н, Al, Fe, Mn на Ca называется ..... почв	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
108	<b>Тип заданий: закрытый</b>	Расположите элементы по физиологическому значению в питании растений от самого важного к менее значимым: 1. Азот 2. Фосфор 3. Сера 4. Калий	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
109	<b>Тип заданий: открытый</b>	Какое количество серы поступит в почву при внесении 200 кг/га сульфата калия, если содержание серы в нем составляет 18 %?	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
110	<b>Тип заданий: открытый</b>	Определить запас минерального азота в пахотном слое почвы (30 см), если его содержание в этом слое 30 мг/кг почвы, а плотность почвы 1,2 г/см <sup>3</sup> . Ответ представить в кг/га	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

## 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Что такое макроэлементы? Перечислите их и укажите физиологическую роль этих элементов в жизни растений	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
2	Отношение растений к условиям питания азотом, фосфором и калием в различные периоды роста	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
3	Особенности азотного питания в свете учения Д.Н.Прянишникова	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
4	Содержание азота в почве и динамика его соединений	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
5	Дайте характеристику процессу аммонификации	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
6	Что такое нитрификация и в каких условиях она протекает наиболее интенсивно?	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
7	Процесс денитрификации и пути снижения его интенсивности	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
8	Биологический азот в земледелии	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
9	Фиксация атмосферного азота и ее роль в поддержании азотного баланса	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
10	Как можно характеризовать баланс азота на современном этапе?	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
11	Аммиачная селитра, свойства и применение	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
12	Мочевина, ее свойства и применение	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
13	Формы фосфора в почве и доступность их растениям	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
14	Химическое связывание фосфора и пути снижения этого процесса	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
15	Суперфосфаты, их свойства и применение	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
16	Фосфоритная мука и ее применение	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

17	. Формы калия в почве и их доступность растениям	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
18	Классификация калийных удобрений, их свойства и применение	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
19	Понятие о мезоэлементах и их характеристика	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
20	Кальций, история открытия и содержание его в почвах	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
21	Роль кальция как структурообразующего элемента почвы	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
22	Баланс кальция в почве и пути его регулирования	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
23	Поглощение и содержание кальция в растениях	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
24	Физиологическая роль кальция в растениях	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
25	Пути восполнения дефицита кальция в агроценозах	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
26	Кальцийсодержащие удобрения и условия их эффективного применения	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
27	История открытия, содержание и формы соединений магния в почвах	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
28	Факторы, влияющие на содержание магния в почве	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
29	Поступление и содержание магния в растениях	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
30	Магниевого удобрения и их эффективное применение	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
31	Сера, история открытия, содержание в почве	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
32	Формы серы в почве и доступность ее растениям	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

33	Превращение соединений серы в почве	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
34	Решение проблемы серы в земледелии	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
35	Поступление и содержание серы в растениях	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
36	Роль серы в питании растений.	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
37	Серосодержащие удобрения и их применение	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
38	Железо, история открытия и содержание в почве	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
39	Формы железа в почве и их подвижность	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
40	Поступление, содержание и роль железа в жизни растений	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
			З	ИД
1	Определить вынос азота с урожаем озимой пшеницы 50 ц/га влажностью 14 %, если содержание его в зерне 2,5 %, а в соломе - 0,5 % на абсолютно сухое вещество	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
2	Определить запас минерального азота в пахотном слое почвы (30 см), если его содержание в этом слое 30 мг/кг почвы, а плотность почвы 1,2 г/см <sup>3</sup> .	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
3	Какое количество суперфосфата простого надо внести в рядки при посеве при дозе 10 кг/га д.в.?	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
4	Составьте тукосмесь и рассчитайте дозу физической массы удобрений под картофель на супесчаной почве, если доза действующего вещества составляет N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> .	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
5	Определить вынос серы с урожаем капусты белокочанной 400 ц/га, если содержание серы в продукции составляет 0,9 % на абсолютно сухое вещество, а содержание сухого вещества 20 %.	ПК-6	З У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

6	Какое количество CaO и MgO поступит в почву при внесении 8 т/га доломитизированной известняковой муки, если содержание в ней CaO – 54 % и MgO – 8 %.	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
7	Какое количество серы поступит в почву при внесении 200 кг/га сульфата калия, если содержание серы в нем составляет 18 %.	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>
8	Рассчитайте дозу CaCO <sub>3</sub> необходимую для известкования чернозема выщелоченного, если Нг=5 мг-экв на 100 г почвы, плотность почвы 1,2 г/см <sup>3</sup> , глубина пахотного слоя 39 см.	ПК-6	3 У Н	ИД1 <sub>ПК-6</sub> ИД3 <sub>ПК-6</sub> ИД4 <sub>ПК-6</sub>

#### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

##### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-6 Способен осуществить агроэкологическую оценку средств химизации земледелия						
Индикаторы достижения компетенции ПК-6			Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)	
З	ИД1 <sub>ПК-6</sub> Знает методику проведения регистрационных испытаний пестицидов и агрохимикатов	1-45	-	-	-	
У	ИД3 <sub>ПК-6</sub> Умеет разрабатывать программы и схемы лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований в области управления плодородием почв	1-45	-	-	-	
Н	ИД4 <sub>ПК-6</sub> Способен организовать проведение лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований по изучению новых технологий в области управления плодородием почв и состоянием агроэкосистем	1-45	-	-	-	

**5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля**

ПК-6 Способен осуществить агроэкологическую оценку средств химизации земледелия					
Индикаторы достижения компетенции ПК-6			Номера вопросов и задач		
Код		Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З	ИД1 <sub>ПК-6</sub>	Знает методику проведения регистрационных испытаний пестицидов и агрохимикатов	1-110	1-40	1-8
У	ИД3 <sub>ПК-6</sub>	Умеет разрабатывать программы и схемы лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований в области управления плодородием почв	1-110	1-40	1-8
Н	ИД4 <sub>ПК-6</sub>	Способен организовать проведение лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований по изучению новых технологий в области управления плодородием почв и состоянием агроэкосистем	1-110	40	1-8



**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины****6.1. Рекомендуемая литература**

№	Библиографическое описание	Тип издания
1	Есаулко А.Н. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия [Электронный ресурс] : учеб. пособие по землеустройству и кадастрам / А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, Л. С. Горбатко, А. И. Подколзин и др. — Ставрополь : СтГАУ, 2013. — 352 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45722">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45722</a>	Учебное
2	Практикум по агрохимии: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агр. направлениям и специальностям / под ред. В. В. Кидина. - М.: КолосС, 2008. - 599 с.	Учебное
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
4	Столповский Ю.И. Микроэлементы и микроудобрения : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 "Агрономия [т. е. "Агрохимия] и агропочвоведение" / Ю.И. Столповский ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015. — 172 с. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b106149.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b106149.pdf</a>	Учебное
5	Агрохимия макро- и мезоэлементов: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.04.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: Ю. И. Столповский]. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020.	Методическое
6	Агрохимия макро- и мезоэлементов: методические указания по изучению дисциплины для обучающихся по направлению 35.04.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Ю. И. Столповский]. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020.	Методическое
7	Агрохимический вестник: Химия в сельском хозяйстве: научно-технический журнал. – Москва.	Периодическое
8	Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук. - Москва: Наука.	Периодическое
9	Почвоведение: научный журнал. - Москва: Изд-во АН СССР.	Периодическое

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

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

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	База данных ФАОСТАТ	<a href="http://www.fao.org/faostat/ru/">http://www.fao.org/faostat/ru/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

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

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

<p>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</p>	<p>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)</p>
<p>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</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия и оборудование: ОНАУС 2020, ВЛКТ-500, весы лабораторные аналитические ВЛР-200, ионometr И-160, фотоэлектроколориметры: ФЭК-56М, КФК-2, пламенный фотометр ФПА-2, аппарат Сокслета, встряхиватель Elrap-358S, ареометры, термометры, электроплита, химическая посуда, набор удобрений для занятий по их распознаванию, набор химических реактивов, почвенные и растительные образцы.</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p>
<p>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.</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p>
<p>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</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, .1, а.122, а.232 (с 9 до 17 ч.)</p>

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения


№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры / Mozilla Firefox / Internet Explorer/ Яндекс Браузер	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 требуется»*

№	Название	Размещение
	-	-

## 8. Междисциплинарные связи

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

**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 04.06.2024 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год