

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

«29» 06 2021г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В. 01 Агрохимия мезоэлементов

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:

кандидат с.-х. наук, доцент Столповский Ю.И.

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 16.06.2021г.).

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 рабочей программы:

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения «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 мезо-элементов в современных условиях, формирование системных представлений, теоретических знаний о 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 студентов представлений о:

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

1.3. Предмет дисциплины

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

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Агрохимия мезоэлементов» относится к обязательным дисциплинам учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, подготовки бакалавров по направлению «Агрохимия и агропочвоведение» профиль «Агрохимия и агропочвоведение». Блок 1 «Дисциплины (модули)». Индекс Б1.В.1.01.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Предшествующими дисциплинами являются: физиология и биохимия растений, общее почвоведение, растениеводство, общая экология, земледелие, агрохимия, агропочвоведение.

Дисциплина «Агрохимия мезоэлементов» является предшествующей для следующих дисциплин: диагностика минерального питания, удобрения и окружающая среда, агрохимия микроэлементов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-2	Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и	Обучающийся должен уметь:	
		ИД4 _{ПК-2}	Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт профессиональной деятельности:	

	группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы	сти	
		ИДЗПК-2	Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур
ПК-3	Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии	Обучающийся должен знать	
		ИДЗПК-3	Демонстрирует знание биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно-климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания
		Обучающийся должен уметь	
		ИД1ПК-3	Распознает виды и формы минеральных и органических удобрений, демонстрирует знание их характеристик (состава, свойств, правил смешивания)
		ИД2ПК-3	Составляет рекомендации по применению удобрений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая и сохранения плодородия почвы
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт профессиональной деятельности	
		ИД4ПК-3	Выбирает наиболее оптимальные способы и сроки применения удобрений, распределение их в севообороте при возделывании сельскохозяйственных культур

ПК-8	Способен к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений	Обучающийся должен уметь	
		ИД1 _{ПК-8}	Умеет рабатывать рекомендации по повышению эффективности применения минеральных удобрений, в том числе с учетом результатов почвенной и растительной диагностики
		Обучающийся должен уметь	
		ИД2 _{ПК-8}	Умеет проводить почвенную и растительную (визуальную, тканевую, листовую и функциональную) диагностики с использованием специального оборудования
		Обучающийся должен знать	
		ИД3 _{ПК-8}	Знает методику проведения почвенной и растительной (визуальной, тканевой, листовой и функциональной диагностики
		Обучающийся должен знать	
		ИД4 _{ПК-8}	Знает специальное оборудование, используемое при проведении диагностик, и правила его эксплуатации

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	7	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	48,15	48,15
Общая самостоятельная работа, ч	95,85	95,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	48,00	48,00
лекции	24	24,00
лабораторные-всего	24	24,00

Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	87,00	87,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	4	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	14,15	14,15
Общая самостоятельная работа, ч	129,85	129,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	14,00	14,00
лекции	6	6,00
лабораторные-всего	8	8,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	121,00	121,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Понятие о мезоэлементах их содержание в почвах и растениях. Физиолого-биологическая роль мезоэлементов в жизни растений. Современные представления о поступлении мезоэлементов в растения и их перемещение внутри растительного организма. Источники поступления мезоэлементов в почву и закономерности их содержания. Процессы, влияющие на подвижность мезоэлементов в почвах. Формы мезоэлементов в почвах.

Раздел 2. Содержание отдельных мезоэлементов в почвах и растениях. Роль отдельных мезоэлементов в жизни растений.

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.

Подраздел 2.5. Алюминий, история его открытия, содержание в почве, его влияние на свойства почвы и роль в жизни растений.

Подраздел 2.6. Натрий, история его открытия, содержание в почве, его влияние на свойства почвы и роль в жизни 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			Р
	лек-ции	ЛЗ	ПЗ	
<i>Раздел 1.</i> Понятие о мезоэлементах их содержание в почвах и растениях.	2	4	-	20,85
<i>Раздел 2.</i> Содержание отдельных мезоэлементов в почвах и растениях. Роль отдельных мезоэлементов в жизни растений.	-	-	-	75
<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.	4	4	-	15

<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.	4	4	-	15
<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.	4	6	-	15
<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.	4	2	-	10
<i>Подраздел 2.5.</i> Кремний, история его открытия, содержание в почве, его влияние на свойства почвы и роль в жизни растений.	3	2	-	10
<i>Подраздел 2.6.</i> Алюминий, история его открытия, содержание в почве, его влияние на свойства почвы и роль в жизни растений.	3	2	-	10
Всего	24	24		95,85

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<i>Раздел 1.</i> Понятие о мезоэлементах их содержание в почвах и растениях.	0,5	-	-	4,85
<i>Раздел 2.</i> Содержание отдельных мезоэлементов в почвах и растениях. Роль отдельных мезоэлементов в жизни растений.	5,5	8	-	125
<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.	2	4	-	20
<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.	1	4	-	20
<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.	1	-	-	25
<i>Подраздел 2.4.</i> Железо, история его открытия, содержа-	0,5	-	-	20

ние 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.				
<i>Подраздел 2.5.</i> Алюминий, история его открытия, содержание в почве, его влияние на свойства почвы и роль в жизни растений.	0,5	-	-	20
<i>Подраздел 2.6.</i> Натрий, история его открытия, содержание в почве, его влияние на свойства почвы и роль в жизни растений.	0,5	-	-	20
Всего	6	8	-	129,85

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

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями:

1. Агрохимия мезоэлементов [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 448 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m8858.pdf>

2. Агрохимия мезоэлементов [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 281 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m8856.pdf>

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

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
<i>Раздел 1.</i> Понятие о мезоэлементах их содержание в почвах и растениях. <i>Раздел 2.</i> Содержание отдельных мезоэлементов в почвах и растениях. Роль отдельных мезоэлементов в жизни растений.	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
		Н	ИД3 _{ПК-2}
	ПК-8	З	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
		У	ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}

<i>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.</i> <i>Подраздел 2.2. Магний, история</i>	ПК-8	З	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
		У	ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
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.	ПК-8	З	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
		У	ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
<i>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.</i>	ПК-3	З	ИД3 _{ПК-3}
		У	ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3}
		Н	ИД4 _{ПК-3}
<i>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.</i>	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
		Н	ИД3 _{ПК-2}
<i>Подраздел 2.5. Алюминий, история его открытия, содержание в почве, его влияние на свойства почвы и роль в жизни растений.</i>	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
		Н	ИД3 _{ПК-2}
<i>Подраздел 2.6. Натрий, история его открытия, содержание в почве, его влияние на свойства почвы и роль в жизни растений.</i>	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
		Н	ИД3 _{ПК-2}

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет 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 зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Понятие о мезоэлементах и их характеристика.	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2}
2	Кальций, история открытия и содержание его в почвах.	ПК-8	З	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
3	Роль кальция как структурообразующего элемента почвы.	ПК-8	З	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
4	Баланс кальция в почве и пути его регулирования.	ПК-8	У	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}

5	Поглощение и содержание кальция в растениях.	ПК-8	З	ИД ⁴ _{ПК-8} ИД ³ _{ПК-8}
			У	ИД ¹ _{ПК-8} ИД ² _{ПК-8}
6	Физиологическая роль кальция в растениях.	ПК-8	З	ИД ⁴ _{ПК-8} ИД ³ _{ПК-8}
			У	ИД ¹ _{ПК-8} ИД ² _{ПК-8}
7	Пути восполнения дефицита кальция в агроценозах.	ПК-8	З	ИД ⁴ _{ПК-8} ИД ³ _{ПК-8}
			У	ИД ¹ _{ПК-8} ИД ³ _{ПК-8}

8	Кальцийсодержащие удобрения и условия их эффективного применения	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
9	История открытия, содержание и формы соединений магния в почвах.	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
10	Факторы, влияющие на содержание магния в почве.	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
11	Поступление и содержание магния в растениях	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
12	Магниевые удобрения и их эффективное применение	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
13	Сера, история открытия, содержание в почве	ПК-3	З	ИД ₃ ПК-3
			У	ИД ₃ ПК-3
			Н	ИД ₃ ПК-3
14	Формы серы в почве и доступность ее растениям.	ПК-3	З	ИД ₃ ПК-3
			У	ИД ₃ ПК-3
			Н	ИД ₃ ПК-3
15	Превращение соединений серы в почве	ПК-3	З	ИД ₃ ПК-3
			У	ИД ₃ ПК-3
			Н	ИД ₃ ПК-3
16	Решение проблемы серы в земледелии.	ПК-3	З	ИД ₃ ПК-3
			У	ИД ₃ ПК-3
			Н	ИД ₃ ПК-3
17	Поступление и содержание серы в растениях	ПК-3	З	ИД ₃ ПК-3
			У	ИД ₃ ПК-3
			Н	ИД ₃ ПК-3
18	Роль серы в питании растений.	ПК-3	З	ИД ₃ ПК-3
			У	ИД ₃ ПК-3
				ИД ₃ ПК-3
19	Серосодержащие удобрения и их применение.	ПК-3	З	ИД ₃ ПК-3
			У	ИД ₃ ПК-3
			Н	ИД ₃ ПК-3
20	Железо, история открытия и содержание в почве.	ПК-2	У	ИД ₁ ПК-3
			Н	ИД ₂ ПК-3
21	Формы железа в почве и их подвижность.	ПК-2		ИД ₁ ПК-3
			Н	ИД ₂ ПК-3
22	Поступление и содержание железа в растениях.	ПК-2		ИД ₄ ПК-2
				ИД ₃ ПК-2
23	Роль железа в жизни растений.	ПК-2		ИД ₄ ПК-2
				ИД ₃ ПК-2
24	Признаки дефицита железа у растений и пути	ПК-2	У	ИД ₄ ПК-2

	Восполнения его недостатка за у растений		Н	ИД3 _{ПК-2}
25	Содержание алюминия в почве	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
26	Влияние алюминия на свойства почвы	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
27	Алюминий в растениях	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
28	Содержание натрия в почве.	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
29	Роль натрия в формировании засоленных почв	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
30	Содержание натрия в растениях и его роль в их жизни.	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}

5.3.1.2. Задачи к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

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	Какие элементы относятся к мезоэлементам? 1. Элементы, содержание которых в почве менее 0,01 %. 2. <u>Элементы, содержание которых в растении составляет практически столько же, что и макроэлементов, но выполняемые ими функции близки к микроэлементам.</u>	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
2	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-8	З	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
			У	ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
3	Содержание кальция в почве зависит прежде всего от:	ПК-8	З	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}

	1. состава растительности 2. материнской породы и степени ее выветривания 3. содержания органического вещества		у	ИД ₁ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
4	Для агрохимической характеристики определяют: 1. валовое содержание кальция 2. содержание обменно-поглощенного кальция 3. содержание водорастворимого кальция	ПК-2	3	ИД ₃ ПК-2
5	Наибольшее влияние на агрономические и физико-химические свойства почвы оказывает кальций: 1. валовой 2. обменно-поглощенный 3. водорастворимый 4. материнских пород 5. органического вещества	ПК-8	3	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			у	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
6	Наиболее богаты обменным кальцием: 1. дерново-подзолистые почвы 2. черноземы 3. каштановые почвы 4. сероземы	ПК-8	3	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			у	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
7	В черноземах на долю обменного кальция в ЕКО приходится: 1. 40 – 50 % 2. 75 – 95 % 3. 50 – 75 %	ПК-8	3	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			у	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
8	Потеря кальция из почвы (декальцирование) происходит за счет: 1. вымывания (выщелачивания) 2. перехода в труднорастворимое состояние 3. выноса с урожаем сельскохозяйственных культур 4. вымывания и выноса с урожаем	ПК-8	3	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			у	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
9	Растения могут усваивать из почвы кальций только: 1. водорастворимый 2. обменно-поглощенный 3. органического вещества	ПК-8	3	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			у	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
10	Радикальным средством восполнения кальция в почве является: 1. внесение органических удобрений 2. посев многолетних трав 3. внесение кальцийсодержащих удобрений	ПК-8	3	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			у	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
11	Наиболее обеспечены обменно-поглощенным магнием: 1. дерново-подзолистые почвы 2. черноземы 3. сероземы	ПК-8	3	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			у	ИД ₁ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
12	При высокой концентрации магния в почвенном	ПК-8	3	ИД ₄ ПК-8

	растворе преобладает: 1. пассивное поступление его в растения 2. поступление путем активного транспорта			ИД3 _{ПК-8}
			у	ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8}
13	При низкой концентрации магния в почвенном растворе растения поглощают магний преимущественно: 1. пассивным путем 2. путем активного транспорта	ПК-8	з	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
			у	ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8}
14	Роль магния в жизни растений в большей степени связана с его положительным влиянием на процессы: 1. дыхания 2. фотосинтеза 3. гидролиза органических веществ	ПК-8	з	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
			у	ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8}
15	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-8	з	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
			у	ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8}
16	Усилению поступления магния в растения способствует развитие процессов: 1. аммонификации 2. нитрификации 3. азотфиксации	ПК-8	з	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
			у	ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8}
17	Подкисление почвенного раствора влияет на поступление магния в растения: 1. положительно 2. отрицательно	ПК-8	з	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
			у	ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8}
18	Поступление магния в растения происходит лучше при соотношении Са:Mg равном: 1. 3 : 1 2. 5 : 1 3. 1 : 1	ПК-8	з	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
			у	ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8}
19	Наибольшим выносом магния с урожаем отличаются: 1. зерновые культуры 2. сахарная свекла и картофель 3. злаковые травы	ПК-8	з	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
			у	ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8}
20	Источником пополнения содержания магния в почве являются: 1. минеральные удобрения 2. органические удобрения	ПК-8	з	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}
			у	ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8}
21	Валовое содержание серы в почве в среднем составляет: 1. 0,15 % 2. 0,085 % 3. 0,05 %	ПК-3	з	ИД3 _{ПК-3}
			у	ИД3 _{ПК-3}
			н	ИД3 _{ПК-3}

22	Сера содержится в почве в виде: 1. органических соединений 2. минеральных соединений 3. элементарной серы 4. органических, минеральных соединений и элементарной серы	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
23	Наиболее доступна растениям сера в виде: 1. сульфатов почвенного раствора 2. адсорбированных сульфатов 3. серы минералов	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
24	Органические серосодержащие соединения окисляются в почве под действием: 1. актиномицетов 2. сине-зеленых водорослей 3. тионовых бактерий	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
25	Источниками поступления серы в почву являются: 1. «кислотные дожди» 2. пыль 3. серосодержащие удобрения 4. «кислотные дожди», пыль и серосодержащие удобрения	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
26	Наиболее богаты серой: 1. злаковые культуры 2. культуры семейства крестоцветных	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
27	В растениях сера содержится в форме: 1. минеральных соединений 2. органических соединений 3. минеральных и органических соединений	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
28	По своему физиологическому значению в питании растений сера занимает: 1. второе место 2. третье место 3. пятое место	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
29	Ведущая роль серы заключается в ее участии в: 1. углеводном обмене 2. белковом обмене	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
30	Подвергается ли сера в растениях реутилизации? 1. Да 2. Нет	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
31	Велика ли роль серы в процессах дыхания, фотосинтеза, синтеза биологически активных веществ? 1. Да 2. Нет	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
32	Как влияет улучшение обеспеченности растений серой на жизнедеятельность клубеньковых бактерий? 1. Положительно 2. Отрицательно 3. Не оказывает существенного влияния	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}

33	Содержание серы в растительных белках составляет: 1. 0,5 % 2. 1 % 3. 2 %	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
34	Доступными для растений формами железа являются: 1. водорастворимые и органоминеральные соединения 2. гидроокиси железа 3. коллоидные формы.	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
35	Увеличение содержания водорастворимых соединений железа вплоть до токсичного наблюдается при преобладании в почве: 1. окислительных процессов 2. восстановительных процессов	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
36	Дефицит железа для растений наблюдается в: 1. кислых почвах 2. нейтральных почвах 3. щелочных почвах	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
37	Среднее содержание железа в растениях составляет: 1. 0,05 % 2. 0,02 % 3. 0,01 %	ПК-3	З	ИДЗ _{ПК-3}
			У	ИДЗ _{ПК-3}
			Н	ИДЗ _{ПК-3}
38	Кем и когда был получен чистый алюминий? 1. Г.Деви в 1807 г. 2. <u>Ф Велером в 1827 г.</u>	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИДЗ _{ПК-2}
39	Какое место по распространенности в природе среди металлов занимает алюминий? 1. Третье 2. Первое 3. Второе	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИДЗ _{ПК-2}
40	Какое количество алюминия содержится в земной коре? 1. 5,5 %. 2. 8,8 % 3. 10 %	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИДЗ _{ПК-2}
41	В каких пределах варьирует содержание валового алюминия в почвах? 1. 5 – 10 % 2. <u>1-20 %</u> 3. 5-30 %	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИДЗ _{ПК-2}
42	Какая форма алюминия оказывает наибольшее влияние на свойства почвы? 1. <u>Обменнопоглощенный</u> 2. Алюминий хелатных соединений 3. Алюминий в составе вторичных минералов.	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИДЗ _{ПК-2}
43	Как изменяются кислотные свойства почвы при	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}

	высоком содержании подвижного алюминия? 1. <u>Почва подкисляется.</u> 2. <u>Почва подщелачивается.</u> 3. <u>Ее реакция не изменяется.</u>		Н	ИД3 _{ПК-2}
44	Какие соли образует вытесненный из ППК алюминий? 1. Гидролитически кислые. 2. Гидролитически щелочные. 3. Нейтральные.	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
45	На какой вид кислотности подвижный алюминий оказывает наибольшее влияние? 1. На актуальную 2. На обменную 3. На гидролитическую	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
46	Среднее содержание алюминия в растениях составляет: 1. 0,05 % 2. <u>0,1 %</u> 3. 0,5 %	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
47	Сколько групп культур выделил Н.С. Авдонин по чувствительности к подвижному алюминия? 1. Три 2. Четыре 3. Пять	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
48	При каком содержании ионов алюминия в почве наблюдается угнетение сахарной и столовой свеклы, клевера, люцерны, озимых (при перезимовке)? 1. >2 мг/ 100г 2. >3 мг/ 100г 3. >4 мг/ 100г	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
49	Какие растения из перечисленных чувствительны к содержанию алюминия? 1. Сахарная свекла, столовая свекла, клевер, люцерна 2. Лен, горох, фасоль, гречиха, ячмень, яровая пшеница 3. Овес, тимофеевка	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
50	Какие растения из перечисленных устойчивы к алюминию? 1. Лен, горох, фасоль, гречиха, ячмень, яровая пшеница 2. Овес, тимофеевка 3. Люпин, картофель, кукуруза, просо	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
51	Какие растения из перечисленных высокоустойчивы к алюминию? 1. Лен, горох, фасоль, гречиха, ячмень, яровая пшеница 2. Овес, тимофеевка	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}

	3. Люпин, картофель, кукуруза, просо			
52	Кто и когда первым получил натрий? 1. Х. Деви в 1807 г. 2. <u>Гей –Люсак в 1808 г.</u>	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
53	Кларк натрия в литосфере? 1. 1,5 % 2. <u>2,0 %</u> 3. 2,5 %	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
54	Кларк натрия в почве? 1. 0,52 % 2. <u>0,63 %</u> 3. 1,0 %	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
55	Основная форма натрия в почве? 1. <u>Обменная</u> 2. Необменная 3. Водорастворимая	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
56	При содержании Na ⁺ в ППК 5-10% от ЕКО почва относится к: 1. слабосолонцеватой 2. солонцеватой 3. не солонцеватой	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
57	Солонцами считаются почвы с содержанием в ППК поглощенного Na ⁺ от ЕКО: 1. 5-10% 2. 10-20% 3. > 20%	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
58	К какой группе относится солонец, если глубина залегания солонцового горизонта 6 см? 1. Корковый 2. Среднестолбчатый 3. Глубококостолбчатый	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
59	Среднее содержание ? 1. Кобальт, входящий в состав карбонатов, органических веществ и глинистых минералов 2. <u>Легкорастворимый и обменный</u>	ПК-3	3	ИД3 _{ПК-3}
60	Натрий оказывает положительное влияние на фиксацию азота? 1. Да 1. Нет	ПК-3	3	ИД3 _{ПК-3}
61	При каком содержании натрия в почве образующийся Na ₂ SO ₄ при гипсовании следует удалять вымыванием из корнеобитаемого слоя? 1. 10-15% ЕКО 2. 15-20% ЕКО 3. > 20% ЕКО	ПК-3	3	ИД3 _{ПК-3}

62	Наличие меди в растениях впервые было установлено : 1. В 1753 г. 2. <u>В 1738 г.</u>	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
63	При возделывании на почвах какого гранулометрического состава в растениях больше содержится меди? 1. <u>На тяжелых почва</u> 2. На легких почвах	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
64	Как влияет известкование кислых почв на поступление меди в растения? 1. Не влияет 2. <u>Уменьшает</u> 3. Увеличивает	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
65	Подвергается ли медь в растениях реутилизации? 1. Да реутилизирована 2. Нет не реутилизирована 3. <u>Реутилизирована в очень малых количествах</u>	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
66	Принимает ли медь участие в процессе фотосинтеза? 1. <u>Да</u> 2. Нет 3. Не установлено	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
67	На содержание какого белка положительно влияет медь в процессе фиксации атмосферного азота? 1. Пластоцианина 2. <u>Аспарагина</u> 3. Цистеина	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
68	Какой медьсодержащий белок играет важную роль в процессе фотосинтеза? 1. Аспарагин 2. <u>Пластоцианин</u> 3. Метионин	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
69	Какое функциональное заболевание проявляется у полевых культур при недостатке меди? 1. Хлороз 2. Болезнь обработки 3. Бактериоз	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
70	Визуальные признаки недостатка меди у плодовых культур? 1. Мелкорозеточность листьев 2. <u>Суховершинность молодых побегов</u>	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
71	Какие культуры очень чувствительны к недостатку цинка? 1. Ячмень, рожь, пшеница, овес 2. <u>Кукуруза, лен, виноград, плодовые</u> 3. Сахарная свекла, подсолнечник, горох, картофель	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
72	В каком интервале pH цинк лучше поступает в растения? 1. < 4,5	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}

	2. <u>4,5 – 7,5</u> 3. > 7,5			
73	В составе какого фермента впервые был открыт цинк в растениях? 1. Карбоксилазы 2. <u>Карбоангидразы</u> 3. Дегидрогеназы	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
74	На каких почвах у растений чаще всего проявляется цинковая недостаточность? 1. На кислых 2. Нейтральных 3. <u>Карбонатных и известкованных</u>	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
75	Розеточность листьев плодовых культур при недостатке цинка обусловлена влиянием его на: 1. Углеводный обмен 2. <u>Ауксиновый обмен</u> 3. Белковый обмен	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
76	В каких растениях содержится наибольшее количество бора? 1. Бобовых культур и сахарной свеклы 2. Пшеницы и овса	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
77	Как влияет бор на репродуктивную функцию растений? 1. Увеличивает количество цветков 2. <u>Стимулирует прорастание пыльцы, улучшая оплодотворение</u>	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
78	Визуальные признаки недостатка бора у сахарной свеклы? 1. Пожелтение и отмирание листьев 2. <u>Замирание точки роста, гниль сердечка, дуплистость корнеплодов</u>	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
79	Причины увеличения содержания сахарозы в корнеплодах сахарной свеклы под действием бора? 1. Бор стимулирует биосинтез сахарозы 2. <u>Бор стимулирует отток сахарозы из листьев в корнеплоды</u>	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
80	Что устраняет бор у сахарной свеклы? 1. Мучнистую росу 2. Заболевание «гниль сердечка» 3. Хлороз листьев	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
81	Входит ли бор в состав ферментов? 1. Да 2. <u>Нет</u> 3. Не установлено	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
82	В каких органах растений содержится больше марганца? 1. В зерне 2. <u>В листьях</u> 3. В корнях	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}
83	Растения усваивают марганец: 1. <u>2-х валентный</u>	ПК-3	3	ИДЗ _{ПК-3}

	2. 4-х валентный 3. 7-ми валентный			
84	При какой реакции среды концентрация марганца в почвенном растворе может достигать фитотоксичных величин? 1. Нейтральной 2. <u>Кислой</u> 3. Щелочной	ПК-3	3	ИД3 _{ПК-3}
85	При возделывании на каких почвах растения испытывают дефицит марганца? 1. На кислых 2. Нейтральных 3. <u>Щелочных</u>	ПК-3	3	ИД3 _{ПК-3}
86	Растения каких семейств содержат больше молибдена? 1. Злаковые 2. <u>Бобовые</u> 3. Крестоцветные	ПК-3	3	ИД3 _{ПК-3}
87	В состав какого фермента, участвующего в превращении минерального азота в растениях, входит молибден? 1. Ксантиндегидрогеназы 2. <u>Нитратредуктазы</u> 3. <u>Нитрогеназы</u>	ПК-3	3	ИД3 _{ПК-3}
88	В составе какого фермента молибден участвует в фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями? 1. Форминатдегидрогеназы 2. <u>Нитрогеназы</u> 3. Нитратредуктазы	ПК-3	3	ИД3 _{ПК-3}
89	Оптимальное содержание молибдена в растениях составляет: 1. 0,1 - 0,3 мг/кг сухого вещества 2. <u>0,4 - 9,0 мг/кг сухого вещества</u> 3. 9,0 - 50,0 мг/кг сухого вещества	ПК-3	3	ИД3 _{ПК-3}
90	Молибден в растениях участвует в процессах: 1. Транспорта углеводов 2. Фотосинтеза и дыхания 3. <u>Редукции нитратов и фиксации молекулярного азота</u>	ПК-3	3	ИД3 _{ПК-3}
91	Борную кислоту под сельскохозяйственные культуры вносят: 1. В основной прием 2. В рядки при посеве 3. В корневую подкормку 4. <u>В некорневую подкормку</u>	ПК-8	3	ИД4 _{ПК-8}
92	На каких почвах наиболее эффективно применение медных удобрений? 1. На черноземах 2. Серых лесных 3. Дерново-подзолистых	ПК-8	3	ИД4 _{ПК-8}

	4. На легких почвах			
93	В какой прием и на каких почвах возможно одностороннее внесение медьсодержащих отходов промышленности (например, пиритные огарки)? 1. На дерново-подзолистых почвах 2. На сероземах 3. <u>На торфяных почвах</u>	ПК-8	3	ИД4 _{ПК-8}
94	Какие культуры наиболее отзывчивы на внесение молибденовых удобрений? 1. Яровые зерновые 2. Озимые зерновые 3. <u>Зернобобовые и бобовые</u> 4. Овощные и плодовые	ПК-8	3	ИД4 _{ПК-8}
95	Под какие культуры наиболее эффективны цинковые удобрения? 1. Зерновые 2. Овощные 3. <u>Плодовые</u>	ПК-8	3	ИД4 _{ПК-8}
96	В какие приемы лучше вносить борный суперфосфат? 1. Основной 2. <u>Припосевной</u> 3. подкормку	ПК-8	3	ИД4 _{ПК-8}
97	Под какие культуры внесение борных удобрений наиболее эффективно? 1. Картофель 2. <u>Сахарная свекла</u> 3. Подсолнечник	ПК-8	3	ИД4 _{ПК-8}
98	Какие микроудобрения в настоящее время можно считать наиболее перспективными? 1. Чистые соли 2. <u>Хелатные удобрения</u> 3. Макроудобрения с добавкой микроэлементов	ПК-8	3	ИД4 _{ПК-8}
99	В какой прием вносят хелатные микроудобрения? 1. В основной 2. Припосевной 3. Корневую подкормку 4. <u>Некорневую подкормку</u>	ПК-8	3	ИД4 _{ПК-8}
100	Какой концентрации готовят растворы микроудобрений для некорневой подкормки? 1. <u>0,05-0,5 %</u> 2. 0,5-1,0 %	ПК-8	3	ИД4 _{ПК-8}

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Понятие о мезоэлементах и их характеристика.	ПК-2	У	ИД4 _{ПК-2}
			Н	ИД3 _{ПК-2}
2	Кальций, история открытия и содержание его в почвах.	ПК-8	3	ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8}

			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
3	Роль кальция как структурообразующего элемента почвы.	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
4	Баланс кальция в почве и пути его регулирования.	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
5	Поглощение и содержание кальция в растениях.	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
6	Физиологическая роль кальция в растениях.	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
7	Пути восполнения дефицита кальция в агроценозах.	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
8	Кальцийсодержащие удобрения и условия их эффективного применения	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
9	История открытия, содержание и формы соединений магния в почвах.	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
10	Факторы, влияющие на содержание магния в почве.	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
11	Поступление и содержание магния в растениях	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
12	Магниевые удобрения и их эффективное применение.	ПК-8	З	ИД ₄ ПК-8 ИД ₃ ПК-8
			У	ИД ₁ ПК-8 ИД ₂ ПК-8
13	Сера, история открытия, содержание в почве	ПК-3	З	ИД ₃ ПК-3
			У	ИД ₁ ПК-3 ИД ₂ ПК-3
			Н	ИД ₄ ПК-3
14	Формы серы в почве и доступность ее растениям.	ПК-3	З	ИД ₃ ПК-3
			У	ИД ₁ ПК-3 ИД ₂ ПК-3
			Н	ИД ₄ ПК-3
		ПК-3	З	ИД ₃ ПК-3

15	Превращение соединений серы в почве		У	ИД ₁ _{ПК-3} ИД ₂ _{ПК-3}
			Н	ИД ₄ _{ПК-3}
16	Решение проблемы серы в земледелии	ПК-3	З	ИД ₃ _{ПК-3}
			У	ИД ₁ _{ПК-3} ИД ₂ _{ПК-3}
			Н	ИД ₄ _{ПК-3}
17	Поступление и содержание серы в растениях	ПК-3	З	ИД ₃ _{ПК-3}
			У	ИД ₁ _{ПК-3} ИД ₂ _{ПК-3}
			Н	ИД ₄ _{ПК-3}
18	Роль серы в питании растений.	ПК-3	З	ИД ₃ _{ПК-3}
			У	ИД ₁ _{ПК-3} ИД ₂ _{ПК-3}
			Н	ИД ₄ _{ПК-3}
19	Серосодержащие удобрения и их применение.	ПК-3	З	ИД ₃ _{ПК-3}
			У	ИД ₁ _{ПК-3} ИД ₂ _{ПК-3}
			Н	ИД ₄ _{ПК-3}
20	Железо, история открытия и содержание в почве.	ПК-3	З	ИД ₁ _{ПК-3}
			У	ИД ₂ _{ПК-3}
21	Формы железа в почве и их подвижность.	ПК-2	У	ИД ₄ _{ПК-2}
			Н	ИД ₃ _{ПК-2}
22	Поступление и содержание железа в растениях.	ПК-2	У	ИД ₄ _{ПК-2}
			Н	ИД ₃ _{ПК-2}
23	Роль железа в жизни растений	ПК-2	У	ИД ₄ _{ПК-2}
			Н	ИД ₃ _{ПК-2}
24	Признаки дефицита железа у растений и пути восполнения его недостатка у растений	ПК-2	У	ИД ₄ _{ПК-2}
			Н	ИД ₃ _{ПК-2}
25	Содержание алюминия в почве	ПК-2	У	ИД ₄ _{ПК-2}
			Н	ИД ₃ _{ПК-2}
26	Влияние алюминия на свойства почвы	ПК-2	У	ИД ₄ _{ПК-2}
			Н	ИД ₃ _{ПК-2}
27	Алюминий в растениях	ПК-2	У	ИД ₄ _{ПК-2}
			Н	ИД ₃ _{ПК-2}
28	Содержание натрия в почве.	ПК-2	У	ИД ₄ _{ПК-2}
			Н	ИД ₃ _{ПК-2}
29	Роль натрия в формировании засоленных почв	ПК-2	У	ИД ₄ _{ПК-2}
			Н	ИД ₃ _{ПК-2}
30	Содержание натрия в растениях и его роль в их жизни.	ПК-2	У	ИД ₄ _{ПК-2}
			Н	ИД ₃ _{ПК-2}

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	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-3	З	ИД1 _{ПК-3}
			У	ИД2 _{ПК-3}
			Н	ИД4 _{ПК-3}
2	Какое количество СаО и MgO поступит в почву при внесении 8 т/га доломитизированной известняковой муки, если содержание в ней СаО – 54 % и MgO – 8 %.	ПК-3	З	ИД1 _{ПК-3}
			У	ИД2 _{ПК-3}
			Н	ИД4 _{ПК-3}
3	Какое количество серы поступит в почву при внесении 200 кг/га сульфата калия, если содержание серы в нем составляет 18 %.	ПК-3	З	ИД1 _{ПК-3}
			У	ИД2 _{ПК-3}
			Н	ИД4 _{ПК-3}
4	Рассчитайте дозу СаСО ₃ необходимую для известкования чернозема выщелоченного, если Нг=5 мг-экв на 100 г почвы, плотность почвы 1,2 г/см ³ , глубина пахотного слоя 39 см.	ПК-3	З	ИД1 _{ПК-3}
			У	ИД2 _{ПК-3}
			Н	ИД4 _{ПК-3}

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-2 Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы						
Индикаторы достижения компетенции ПК-2			Номера вопросов и задач			
Код	Содержание		вопросы к экзамену		вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
У	ИД4 _{ПК-2}	Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы	-		1-4,30	-
Н	ИД3 _{ОПК-1}	Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур	-	-	30	-
ПК-3 Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии						
Индикаторы достижения компетенции ПК-3			Номера вопросов и задач			

Код		Содержание	вопросы к экзамену		вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
3	ИДЗ _{ПК-3}	Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур	-		5-26	-
У	ИД2 _{ПК-2}	Проводить геологический, геоморфологический и ландшафтный анализ территорий	-	-	30	-
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	ИД1 _{ПК-8}					
	ИД2 _{ПК-8}					

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-2 Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы						
Индикаторы достижения компетенции ПК-2			Номера вопросов и задач			
Код		Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков	
3	ИД1 _{ОПК-1}	Основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	1-100	1-55	-	
У	ИД2 _{ОПК-1}	Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности	1-100	1-55	1-20	

Н	ИДЗ _{ОПК-1}	Решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	-	-	1-20
ПК-3 Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы					
Индикаторы достижения компетенции ПК-2			Номера вопросов и задач		
Код		Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З	ИД13 _{ПК-2}	Знает основные ландшафтообразующие компоненты, структуру и свойства природно-территориальных комплексов, закономерности их дифференциации	13-24, 28-40, 87-100	20-55	6-20
У	ИД2 _{ПК-2}	Проводить геологический, геоморфологический и ландшафтный анализ территорий	13-24, 28-40, 87-100	20-55	6-20

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие / В.В. Кидин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/6244. - ISBN 978-5-16-010009-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1937952	Учебное	Основная
2	Ягодин, Б. А. Агрохимия / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 584 с. — ISBN 978-5-507-45532-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/271331	Учебное	Основная
3	Уткин, А. А. Химия минеральных удобрений : учебное пособие / А. А. Уткин. — Иваново : Верхневолжский ГАУ, 2021. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/199211	Учебное	Дополнительная
4	Кидин, В. В. Глава 1. Подготовка к химическому анализу и его инструментальные методы: Практикум / Кидин В.В. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 117 с.: ISBN 978-5-16-107120-5 (online). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/443888	Учебное	Дополнительная
5	Агрохимия мезоэлементов [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 448 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m8858.pdf	Методическое	
6	Агрохимия мезоэлементов [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 281 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m8856.pdf	Методическое	
7	Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук - Москва: Наука, 1964-	Периодическое	

6.2.1. Электронные библиотечные системы

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

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

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

6.2.3. Сайты и информационные порталы

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

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

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

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»

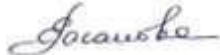
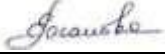
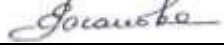
№	Название	Размещение
	-	-

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Агрохимия	Агрохимии, почвоведения и агро-экологии	

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 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 04.06.2024 г.	Имеется п. 6.1, 6.2	Рабочая программа актуализирована на 2024–2025 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №10 от 03.06.2025 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2025–2026 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №10 от 13.05.2026 г.	-	Рабочая программа актуализирована на 2026–2027 учебный год