

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 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 рабочей программы: доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии,
кандидат с.-х. наук Луценко Роман Николаевич

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 702 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение" (Зарегистрировано в Минюсте России 15.08.2017 N 47786).

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 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 мезоэлементов 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.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 | |
|-------------|--|---|--|
| Ко д | Содержание | Код | Содержание |
| 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 | Обучающийся должен уметь: | |
| | | ИД4ПК-2 | Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы |
| | | Обучающийся должен иметь навыки и(или) опыт профессиональной деятельности | |
| 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 | |
| | | ИД3ПК-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 |
| | | Обучающийся должен уметь | |
| | | ИД1ПК-8 | Умеет разрабатывать рекомендации по повышению эффективности применения минеральных удобрений, в том числе с учетом результатов почвенной и растительной диагностики |
| | | Обучающийся должен уметь | |

| | | | |
|----------|---|---------------------------------|---|
| ПК -8 | Способен к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений | ИД2ПК-8 | Умеет проводить почвенную и растительную (визуальную, тканевую, листовую и функциональную) диагностики с использованием специального оборудования |
| | | Обучающийся должен знать | |
| | | ИД3ПК-8 | Знает методику проведения почвенной и растительной (визуальной, тканевой, листовой и функциональной) диагностики |
| | | Обучающийся должен знать | |
| | | ИД4ПК-8 | Знает специальное оборудование, используемое при проведении диагностики, 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. Магниевого 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 | | | СР |
|--|-------------------|----|----|--------------|
| | 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](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](http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m8856.pdf)

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации итекущего 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. | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| <i>Раздел 2.</i> Содержание отдельных мезоэлементов в почвах и растениях. Роль отдельных мезоэлементов в жизни растений. | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |

| | | |
|--|------|--|
| <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. | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |
| <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. Магниевого удобрения и условия их эффективного применения. | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |
| <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. | ПК-3 | ИД3 _{ПК-3} ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| <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-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| <i>Подраздел 2.5.</i> Алюминий, история его открытия, содержание в почве, его влияние на свойства почвы и роль в жизни растений. | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| <i>Подраздел 2.6.</i> Натрий, история его открытия, содержание в почве, его влияние на свойства почвы и роль в жизни растений. | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} 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 экзамену**

Не предусмотрены

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

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|---|---|-------------|--|
| 1 | Понятие о мезоэлементах и их характеристика. | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 2 | Кальций, история открытия и содержание его в почвах. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |
| 3 | Роль кальция как структурообразующего элемента почвы. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |
| 4 | Баланс кальция в почве и пути его регулирования. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |
| 5 | Поглощение и содержание кальция в растениях. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |

| | | | |
|----|--|------|--|
| | | | ИД3 _{ПК-8} |
| 6 | Физиологическая роль кальция в растениях. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |
| 7 | Пути восполнения дефицита кальция в агроценозах. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |
| 8 | Кальцийсодержащие удобрения и условия их эффективного применения | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |
| 9 | История открытия, содержание и формы соединений магния в почвах. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |
| 10 | Факторы, влияющие на содержание магния в почве. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |
| 11 | Поступление и содержание магния в растениях | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |
| 12 | Магниевые удобрения и их эффективное применение. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |
| 13 | Сера, история открытия, содержание в почве | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД _{ПК-3} |
| 14 | Формы серы в почве и доступность ее растениям. | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД _{ПК-3} |
| 15 | Превращение соединений серы в почве | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД _{ПК-3} |
| 16 | Решение проблемы серы в земледелии. | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД _{ПК-3} |
| 17 | Поступление и содержание серы в растениях | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД _{ПК-3} |
| 18 | Роль серы в питании растений. | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД _{ПК-3} |

| | | | |
|----|---|------|---|
| 19 | Серосодержащие удобрения и их применение. | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД _{ПК-3} |
| 20 | Железо, история открытия и содержание в почве. | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 21 | Формы железа в почве и их подвижность. | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 22 | Поступление и содержание железа в растениях. | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 23 | Роль железа в жизни растений. | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 24 | Признаки дефицита железа у растений и пути восполнения его недостатка за у растений | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 25 | Содержание алюминия в почве | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 26 | Влияние алюминия на свойства почвы | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 27 | Алюминий в растениях | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 28 | Содержание натрия в почве | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 29 | Роль натрия в формировании засоленных почв | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 30 | Содержание натрия в растениях и его роль в их жизни. | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |

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. Элементы, содержание которых в растении составляет <u>практически столько же, что и макроэлементов, но выполняемые ими функции близки к микроэлементам.</u> | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{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 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} |

| | | | |
|----|---|------|--|
| 3 | Содержание кальция в почве зависит прежде всего от: 1. состава растительности 2. материнской породы и степени ее выветривания 3. содержания органического вещества | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} |
| 4 | Для агрохимической характеристики определяют: 1. валовое содержание кальция 2. содержание обменно-поглощенного кальция 3. содержание водорастворимого кальция | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{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 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} |
| 6 | Наиболее богаты обменным кальцием: 1. дерново-подзолистые почвы 2. черноземы 3. каштановые почвы 4. сероземы | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} |
| 7 | В черноземах на долю обменного кальция в ЕКО приходится: 1. 40 – 50 % 2. 75 – 95 % 3. 50 – 75 % | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{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 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} |
| 9 | Растения могут усваивать из почвы кальций только: 1. водорастворимый 2. обменно-поглощенный 3. органического вещества | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} |
| 10 | Радикальным средством восполнения кальция в почве является: 1. внесение органических удобрений 2. посев многолетних трав 3. внесение кальцийсодержащих удобрений | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} |
| 11 | Наиболее обеспечены обменно-поглощенным магнием: 1. дерново-подзолистые почвы 2. черноземы 3. сероземы | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} |

| | | | |
|----|---|------|--|
| 12 | При высокой концентрации магния в почвенном растворе преобладает: 1. пассивное поступление его в растения 2. поступление путем активного транспорта | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} 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 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} 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 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} 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 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} |
| 16 | Усилению поступления магния в растения способствует развитие процессов: 1. аммонификации 2. нитрификации 3. азотфиксации | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} |
| 17 | Подкисление почвенного раствора влияет на поступление магния в растения: 1. положительно 2. отрицательно | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} 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 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} 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 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} |
| 20 | Источником пополнения содержания магния в почве являются: 1. минеральные удобрения 2. органические удобрения | ПК-8 | ИД4 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} 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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 23 | Наиболее доступна растениям сера в виде: 1. сульфатов почвенного раствора 2. адсорбированных сульфатов 3. серы минералов | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 24 | Органические серосодержащие соединения окисляются в почве под действием: 1. актиномицетов 2. сине-зеленых водорослей 3. тионовых бактерий | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 26 | Наиболее богаты серой: 1. злаковые культуры 2. культуры семейства крестоцветных | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 27 | В растениях сера содержится в форме: 1. минеральных соединений 2. органических соединений 3. минеральных и органических соединений | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 28 | По своему физиологическому значению в питании растений сера занимает: 1. второе место 2. третье место 3. пятое место | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 29 | Ведущая роль серы заключается в ее участии в: 1. углеводном обмене 2. белковом обмене | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 30 | Подвергается ли сера в растениях реутилизации? 1. Да 2. Нет | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |

| | | | |
|----|--|------|--|
| 31 | Велика ли роль серы в процессах дыхания, фотосинтеза, синтеза биологически активных веществ? 1. Да 2. Нет | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 32 | Как влияет улучшение обеспеченности растений серой на жизнедеятельность клубеньковых бактерий? 1. Положительно 2. Отрицательно 3. Не оказывает существенного влияния | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 33 | Содержание серы в растительных белках составляет: 1. 0,5 % 2. 1 % 3. 2 % | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 34 | Доступными для растений формами железа является: 1. водорастворимые и органоминеральные соединения 2. гидроокиси железа 3. коллоидные формы | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 35 | Увеличение содержания водорастворимых соединений железа вплоть до токсичного наблюдается при преобладании в почве: 1. окислительных процессов 2. восстановительных процессов | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 36 | Дефицит железа для растений наблюдается в: 1. кислых почвах 2. нейтральных почвах 3. щелочных почвах | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 37 | Среднее содержание железа в растениях составляет: 1. 0,05 % 2. 0,02 % 3. 0,01 % | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 38 | Кем и когда был получен чистый алюминий? 1. Г. Деви в 1807 г. 2. Ф Велером в 1827 г. | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 39 | Какое место по распространенности в природесреди металлов занимает алюминий? 1. Третье 2. Первое 3. Второе | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 40 | Какое количество алюминия содержится в земной коре? 1. 5,5 %. 2. 8,8 % 3. 10 % | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{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 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 42 | Какая форма алюминия оказывает наибольшее влияние на свойства почвы? 1. <u>Обменно-поглощенный</u> 2. Алюминий хелатных соединений 3. Алюминий в составе вторичных минералов. | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 43 | Как изменяются кислотные свойства почвы при высоком содержании подвижного алюминия? 1. <u>Почва подкисляется.</u> 2. <u>Почва подщелачивается.</u> 3. <u>Ее реакция не изменяется.</u> | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 44 | Какие соли образует вытесненный из ППК алюминий? 1. Гидролитически кислые. 2. Гидролитически щелочные. 3. Нейтральные. | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 45 | На какой вид кислотности подвижный алюминий оказывает наибольшее влияние? 1. На актуальную 2. На обменную 3. На гидролитическую | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 46 | Среднее содержание алюминия в растениях составляет: 1. 0,05 % 2. <u>0,1 %</u> 3. 0,5 % | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 47 | Сколько групп культур выделил Н.С. Авдонин по чувствительности к подвижному алюминию? 1. Три 2. Четыре 3. Пять | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} 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 | ИД4 _{ПК-2} 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 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |

| | | | |
|----|---|------|--|
| 50 | Какие растения из перечисленных устойчивы калюминию? 1. Лен, горох, фасоль, гречиха, ячмень, яровая пшеница 2. Овес, тимофеевка 3. Люпин, картофель, кукуруза, просо | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 51 | Какие растения из перечисленных высокоустойчивы к алю- минию? 1.Лен, горох, фасоль, гречиха, ячмень, яровая пшеница 2.Овес, тимофеевка 3. Люпин, картофель, кукуруза, просо | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 52 | Кто и когда первым получил натрий? 1.Х. Деви в 1807 г. 2.Гей –Люсак в 1808 г. | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 53 | Кларк натрия в литосфере? 1. 1,5 % 2. <u>2,0 %</u> 3. 2,5 % | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 54 | Кларк натрия в почве? 1. 0,52 % 2. <u>0,63 %</u> 3. 1,0 % | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 55 | Основная форма натрия в почве? 1. <u>Обменная</u> 2. Необменная 3. Водорастворимая | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 56 | При содержании Na ⁺ в ППК 5-10% от ЕКО почваотносится к: 1. слабосолонцеватой 2. солонцеватой 3. не солонцеватой | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 57 | Солонцами считаются почвы с содержанием вППК погло- щенного Na ⁺ от ЕКО: 1. 5-10% 2. 10-20% 3. > 20% | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 58 | К какой группе относится солонец, если глубиназалегания солонцового горизонта 6 см? 1. Корковый 2. Среднестолбчатый 3. Глубококо столбчатый | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} 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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 60 | Натрий оказывает положительное влияние на фиксацию азота? 1. Да 2. Нет | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |

| | | | |
|----|--|------|--|
| 61 | При каком содержании натрия в почве образующийся Na_2SO_4 при гипсовании следует удалять вымыванием из корнеобитаемого слоя? 1. 10-15% ЕКО 2. 15-20% ЕКО 3. > 20% ЕКО | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 62 | Наличие меди в растениях впервые было установлено : 1. В 1753 г. 2. В 1738 г. | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 64 | Как влияет известкование кислых почв на поступление меди в растения? 1. Не влияет 2. <u>Уменьшает</u> 3. Увеличивает | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 66 | Принимает ли медь участие в процессе фотосинтеза? 1. <u>Да</u> 2. Нет 3. Не установлено | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 68 | Какой медьсодержащий белок играет важную роль в процессе фотосинтеза? 1. Аспарагин 2. <u>Пластоцианин</u> 3. Метионин | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 69 | Какое функциональное заболевание проявляется у полевых культур при недостатке меди? 1. Хлороз 2. Болезнь обработки 3. Бактериоз | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 70 | Визуальные признаки недостатка меди у плодовых культур? 1. Мелкорозеточность листьев 2. <u>Суховершинность молодых побегов</u> | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 72 | В каком интервале pH цинк лучше поступает в растения? 1. < 4,5 2. <u>4,5 – 7,5</u> 3. > 7,5 | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 73 | В составе какого фермента впервые был открыт цинк в растениях? 1. Карбоксилазы 2. <u>Карбоангидразы</u> 3. Дегидрогеназы | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 76 | В каких растениях содержится наибольшее количество бора? 1. Бобовых культур и сахарной свеклы 2. Пшеницы и овса | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 77 | Как влияет бор на репродуктивную функцию растений? 1. Увеличивает количество цветков 2. <u>Стимулирует прорастание пыльцы, улучшая оплодотворение</u> | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 80 | Что устраняет бор у сахарной свеклы? 1. Мучнистую росу 2. Заболевания «гниль сердечка» 3. Хлороз листьев | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |

| | | | |
|----|--|------|--|
| 81 | Входит ли бор в состав ферментов? 1. Да 2. <u>Нет</u> 3. Не установлено | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 82 | В каких органах растений содержится больше марганца? 1. В зерне 2. <u>В листьях</u> 3. В корнях | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 83 | Растения усваивают марганец: 1. <u>2-х валентный</u> 2. 4-х валентный 3. 7-ми валентный | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 84 | При какой реакции среды концентрация марганца в почвенном растворе может достигать фитотоксичных величин? 1. Нейтральной 2. <u>Кислой</u> 3. Щелочной | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 85 | При возделывании на каких почвах растения испытывают дефицит марганца? 1. На кислых 2. Нейтральных 3. <u>Щелочных</u> | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 86 | Растения каких семейств содержат больше молибдена? 1. Злаковые 2. <u>Бобовые</u> 3. Крестоцветные | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |

| | | | |
|----|---|------|--|
| 91 | <p>Борную кислоту под сельскохозяйственные культуры вносят:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В основной прием 2. В рядки при посеве 3. В корневую подкормку 4. <u>В некорневую подкормку</u> | ПК-8 | <p>ИД1_{ПК-8} ИД2_{ПК-8} ИД3_{ПК-8} ИД4_{ПК-8}</p> |
| 92 | <p>На каких почвах наиболее эффективно применение медных удобрений?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На черноземах 2. Серых лесных 3. Дерново-подзолистых 4. <u>На легких почвах</u> | ПК-8 | <p>ИД1_{ПК-8} ИД2_{ПК-8} ИД3_{ПК-8} ИД4_{ПК-8}</p> |
| 93 | <p>В какой прием и на каких почвах возможно одностороннее внесение медьсодержащих отходов промышленности (например, пиритные огарки)?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На дерново-подзолистых почвах 2. На сероземах 3. <u>На торфяных почвах</u> | ПК-8 | <p>ИД1_{ПК-8} ИД2_{ПК-8} ИД3_{ПК-8} ИД4_{ПК-8}</p> |
| 94 | <p>Какие культуры наиболее отзывчивы на внесение молибденовых удобрений?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Яровые зерновые 2. Озимые зерновые 3. <u>Зернобобовые и бобовые</u> 4. Овощные и плодовые | ПК-8 | <p>ИД1_{ПК-8} ИД2_{ПК-8} ИД3_{ПК-8} ИД4_{ПК-8}</p> |
| 95 | <p>Под какие культуры наиболее эффективны цинковые удобрения?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зерновые 2. Овощные 3. <u>Плодовые</u> | ПК-8 | <p>ИД1_{ПК-8} ИД2_{ПК-8} ИД3_{ПК-8} ИД4_{ПК-8}</p> |
| 96 | <p>В какие приемы лучше вносить борный суперфосфат?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основной 2. <u>Припосевной</u> 3. подкормку | ПК-8 | <p>ИД1_{ПК-8} ИД2_{ПК-8} ИД3_{ПК-8} ИД4_{ПК-8}</p> |
| 97 | <p>Под какие культуры внесение борных удобрений наиболее эффективно?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Картофель 2. <u>Сахарная свекла</u> 3. Подсолнечник | ПК-8 | <p>ИД1_{ПК-8} ИД2_{ПК-8} ИД3_{ПК-8} ИД4_{ПК-8}</p> |
| 98 | <p>Какие микроудобрения в настоящее время можно считать наиболее перспективными?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чистые соли 2. <u>Хелатные удобрения</u> 3. Макроудобрения с добавкой микроэлементов | ПК-8 | <p>ИД1_{ПК-8} ИД2_{ПК-8} ИД3_{ПК-8} ИД4_{ПК-8}</p> |
| 99 | <p>В какой прием вносят хелатные микроудобрения?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В основной 2. Припосевной 3. Корневую подкормку 4. <u>Некорневую подкормку</u> | ПК-8 | <p>ИД1_{ПК-8} ИД2_{ПК-8} ИД3_{ПК-8} ИД4_{ПК-8}</p> |

| | | | |
|-----|---|------|--|
| 100 | Какой концентрации готовят растворы микроудобрений для некорневой подкормки? 1. <u>0,05-0,5 %</u> 2. 0,5-1,0 % | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 101 | Элементы, содержание которых в растении составляет практически столько же, что и макроэлементов, но выполняемые ими функции близки к микроэлементам называются ... | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 102 | Какие из перечисленных элементов можно отнести к группе мезоэлементов: 1. сера 2. железо 3. цинк 4. кальций 5. фосфор | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 103 | Какие микроудобрения в настоящее время можно считать наиболее перспективными? 1. Чистые соли 2. Хелатные удобрения 3. Макроудобрения с добавкой микроэлементов | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 104 | При возделывании на каких почвах растения испытывают дефицит марганца? 1. На кислых 2. Нейтральных 3. Щелочных | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 105 | Симптомы дефицита реутилизируемых элементов проявляются в первую очередь на молодых или старых листьях? | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 106 | Отход промышленности широко используемый в ЦЧР в качестве известкового удобрения? | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 107 | Как называется прием мелиорации солонцовых почв путем внесения в них химических удобрений? | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 108 | Радикальным средством восполнения кальция в почве является: 1. внесение органических удобрений 2. посев многолетних трав 3. внесение кальцийсодержащих удобрений | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 109 | Какие элементы поступают в растения только в форме катионов 1. Са, Mg, К, 2. Cu, Fe, Mo 3. В, Mn, Cl, 4. Zn, Na | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |

| | | | | | | |
|-----|---|---|--|---------------------|--|-----------------------------------|
| 110 | элементарам НЕ относятся: 1. В, Mn, Mo 2. S, Ca, Mg 3. Cu, Zn, Co 4. N, P, K | | | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} | |
| 111 | Установите соответствие | | | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} | |
| | № | Эле-мент | № от-вета | | | |
| | 1 | Каль-ций | 1 | | | |
| | 2 | Сера | 2 | | | |
| | | | Учувствует в транспорте питательных веществ, способствует более скорому вызреванию плодов | | | |
| | | | Защищает от обезвоживания, укрепляет ткани, предупреждает преждевременное увядание цветков повышает сопротивляемость культур к различного рода патогенам | | | |
| | 3 | Маг-ний | 3 | | | |
| | | | Входит в состав аминокислот цистеина, цистина и метионина и белков | | | |
| 112 | Установите соответствие | | | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} | |
| | № | состав поглощенных катионов | № | | | Типы почв |
| | 1 | Наряду с Ca^{2+} и Mg^{2+} много или очень много (до 50% ЕКО и более) Al^{3+} , H^+ , Fe^{3+} | А | | | Каштановые, сероземы |
| | 2 | Наряду с Ca^{2+} и Mg^{2+} много Na^+ | Б | | | Черноземы выщелоченные и типичные |
| | 3 | 80-90% составляет Ca^{2+} , Mg^{2+} , небольшое количество H^+ и Al^{3+} | В | Дерново-подзолистые | | |
| 113 | Расположите элементы по физиологическому значению в питании растений от самого важного к менее значимым: 1. Азот, 2. Фосфор, 3. Сера, 4. Калий | | | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} | |
| 114 | На какой элемент в ППК замещаются катионы Н, Al при внесении кальцийсодержащих удобрений? | | | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} | |
| 115 | Какой катион доминирует среди обменных катионов ППК в черноземных почвах? | | | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} | |
| 116 | Повторное использование растениями из стареющих и отмирающих листьев и стеблей низкомолекулярных соединений и элементов минерального питания. | | | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} | |

| | | | |
|-----|---|------|--|
| 117 | ... почв - это регулирование состава поглощенных ППК катионов путем замены Н, Al, Fe, Mn на Ca | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 118 | Подвергается ли сера в растениях реутилизации? | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 119 | По своему физиологическому значению в питании растений сера занимает ... место. Правильный ответ вписать числом | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|---|--|-------------|--|
| 1 | Понятие о мезоэлементах и их характеристика. | ПК-2 | ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} |
| 2 | Кальций, история открытия и содержание его в почвах. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 3 | Роль кальция как структурообразующего элемента почвы. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 4 | Баланс кальция в почве и пути его регулирования. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 5 | Поглощение и содержание кальция в растениях. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 6 | Физиологическая роль кальция в растениях. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 7 | Пути восполнения дефицита кальция в агроценозах. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 8 | Кальцийсодержащие удобрения и условия их эффективного применения | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 9 | История открытия, содержание и формы соединений магния в почвах. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |

| | | | |
|----|--|------|--|
| 10 | Факторы, влияющие на содержание магния в почве. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 11 | Поступление и содержание магния в растениях | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 12 | Магниевые удобрения и их эффективное применение. | ПК-8 | ИД1 _{ПК-8} ИД2 _{ПК-8} ИД3 _{ПК-8} ИД4 _{ПК-8} |
| 13 | Сера, история открытия, содержание в почве | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 14 | Формы серы в почве и доступность ее растениям. | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 15 | Превращение соединений серы в почве | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 16 | Решение проблемы серы в земледелии | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 17 | Поступление и содержание серы в растениях | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 18 | Роль серы в питании растений. | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 19 | Серосодержащие удобрения и их применение. | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 20 | Железо, история открытия и содержание в почве | ПК-3 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} |
| 21 | Формы железа в почве и их подвижность | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 22 | Поступление и содержание железа в растениях | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 23 | Роль железа в жизни растений | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |

| | | | |
|----|--|------|--|
| 24 | Признаки дефицита железа у растений и путевосполнения его недостатка за у растений | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 25 | Содержание алюминия в почве | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 26 | Влияние алюминия на свойства почвы | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 27 | Алюминий в растениях | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 28 | Содержание натрия в почве | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 29 | Роль натрия в формировании засоленных почв | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{ПК-2} |
| 30 | Содержание натрия в растениях и его роль в их жизни. | ПК-2 | ИД3 _{ПК-2} ИД4 _{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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} 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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} 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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} 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 | ИД1 _{ПК-3} ИД2 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} 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 | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| ИД3 _{ПК-2} | Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур | - | - | 1, 20-30 | - |
| ИД4 _{ПК-2} | Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы | - | - | 1, 20-30 | - |
| 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 | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| ИД1 _{ПК-3} | Распознает виды и формы минеральных и органических удобрений, демонстрирует знание их характеристик (состава, свойств, правил смешивания) | - | - | 2-12 | - |
| ИД2 _{ПК-3} | Составляет рекомендации по применению удобрений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая и сохранения плодородия почвы | - | - | 2-12 | - |
| ИД3 _{ПК-3} | Демонстрирует знание биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно-климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания | - | - | 2-12 | - |
| ИД4 _{ПК-3} | Выбирает наиболее оптимальные способы и сроки применения удоб- | - | - | 2-12 | - |

| | | | | | |
|--|---|--------------------|-------------------------|------------------|---------------------------------------|
| | рений, распределение их в севообороте при возделывании сельскохозяйственных культур | | | | |
| 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) |
| ИД1 _{ПК-8} | Умеет разрабатывать рекомендации по повышению эффективности применения минеральных удобрений, в том числе с учетом результатов почвенной и растительной диагностики | - | - | 13-19 | - |
| ИД2 _{ПК-8} | Умеет проводить почвенную и растительную (визуальную, тканевую, листовую и функциональную) диагностики с использованием специального оборудования | - | - | 13-19 | - |
| ИД3 _{ПК-8} | Знает методику проведения почвенной и растительной (визуальной, тканевой, листовой и функциональной) диагностики | - | - | 13-19 | - |
| ИД4 _{ПК-8} | Знает специальное оборудование, используемое при проведении диагностик, и правила его эксплуатации | - | - | 13-19 | - |

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 | |
| ИД3 _{ПК-2} | Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур | 1, 4, 38-58, 101 | 1, 21-30 | - | |
| ИД4 _{ПК-2} | Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы | 1, 4, 38-58, 101 | 1, 21-30 | - | |
| 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-3 | | | Номера вопросов и задач | | |
| Код | Содержание | вопросы тестов | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и | |

| | | | | НАВЫКОВ |
|--|--|----------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| ИД1 _{ПК-3} | Распознает виды и формы минеральных и органических удобрений, демонстрирует знание их характеристик (состава, свойств, правил смешивания) | 21-37, 59-90,102-107 | 2-12 | 1-4 |
| ИД2 _{ПК-3} | Составляет рекомендации по применению удобрений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая и сохранения плодородия почвы | 21-37, 59-90,102-107 | 2-12 | 1-4 |
| ИД3 _{ПК-3} | Демонстрирует знание биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно-климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания | 21-37, 59-90,102-107 | 2-12 | 1-4 |
| ИД4 _{ПК-3} | Выбирает наиболее оптимальные способы и сроки применения удобрений, распределение их в севообороте при возделывании сельскохозяйственных культур | 21-37, 59-90,102-107 | 2-12 | 1-4 |
| ПК-8 Способен к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений | | | | |
| Индикаторы достижения компетенции ПК-8 | | Номера вопросов и задач | | |
| Код | Содержание | вопросы тестов | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| ИД1 _{ПК-8} | Умеет разрабатывать рекомендации по повышению эффективности применения минеральных удобрений, в том числе с учетом результатов почвенной и растительной диагностики | 2, 3, 5-20, 91-100,108-119 | 13-20 | - |
| ИД2 _{ПК-8} | Умеет проводить почвенную и растительную (визуальную, тканевую, листовую и функциональную) диагностики с использованием специального оборудования | 2, 3, 5-20, 91-100,108-119 | 13-20 | - |
| ИД3 _{ПК-8} | Знает методику проведения почвенной и растительной (визуальной, тканевой, листовой и функциональной) диагностики | 2, 3, 5-20, 91-100,108-119 | 13-20 | - |
| ИД4 _{ПК-8} | Знает специальное оборудование, используемое при проведении диагностик, и правила его эксплуатации | 2, 3, 5-20, 91-100,108-119 | 13-20 | - |

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, 2026. — 351 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/6244. - ISBN 978-5-16-021109-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2213667 | Учебное | Основная |
| 2 | Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 584 с. — ISBN 978-5-507-52372-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/448739 | 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 «Перспектива науки» | www.prospektnauki.ru |
| 4 | ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» | http://rucont.ru/ |
| 5 | Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа) | http://www.cnsb.ru |
| 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 | Аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве: Российский аграрный портал | http://www.agroobzor.ru/ |
| 2 | Агро XXI. Новости. Аналитика. Комментарии: Информационный портал, посвященный АПК и сельскому хозяйству. | http://www.agroxxi.ru/ |
| 3 | АГРОС: Библиографическая база данных Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ) | www.cnsb.ru/ |
| 4 | АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер | http://www.agroserver.ru/ |
| 5 | Российская сельская информационная сеть | http://www.fadr.msu.ru/rin/index.html |
| 6 | Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ) | http://www.cnsb.ru/akdil/ |

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, ионизатор И-160, фотоэлектродетекторы: 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 /Ред ОС | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge | 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

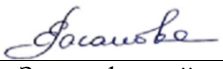
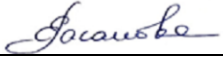
«Не требуется»

| № | Название | Размещение |
|---|----------|------------|
| | - | - |

8. Междисциплинарные связи

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

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

| Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность | Дата | Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы | Информация о внесенных изменениях |
|---|--------------------------------------|--|--|
| Зав. кафедрой Гасанова Е.С.  | Протокол № 11 от 04.06.2024 г. | Не имеется | Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год |
| Зав. кафедрой Гасанова Е.С.  | Протокол № 10 от 03.06.2025 г. | Имеется п. 6.1, 6.2 | Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год |
| | | | |