

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.В. 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 – 2019 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» (приказ № 702 от 26.07.2017 г.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 11 от 11.06.2019)

Заведующий кафедрой  Мязин Н.Г.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 9 от 18.06.2019 г.).

Председатель методической комиссии  Лукин А.Л.

Рецензент директор ФГБУ ГЦАС «Воронежский» 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.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 | <b>Обучающийся должен уметь:</b>  |  |
|             |   | ИД4 <sub>ПК-2</sub>   | Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы |
|             |   | <b>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт профессиональной деятельно-</b> |  |

|                     |  |   |  |
|---------------------|--|---|--|
|                     | группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы   | <b>СТИ</b>  |  |
|                     |  | ИДЗ <sub>ПК-2</sub>   | 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 | <b>Обучающийся должен знать</b>   |  |
|                     |  | ИДЗ <sub>ПК-3</sub>   | Демонстрирует знание биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно-климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания                      |
|                     |  | <b>Обучающийся должен уметь</b>   |  |
|                     |  | ИД1 <sub>ПК-3</sub>   | Распознает виды и формы минеральных и органических удобрений, демонстрирует знание их характеристик (состава, свойств, правил смешивания)  |
|                     |  | ИД2 <sub>ПК-3</sub>   | Составляет рекомендации по применению удобрений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая и сохранения плодородия почвы |
|                     |  | <b>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт профессиональной деятельности</b> |  |
| ИД4 <sub>ПК-3</sub> | 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 | <b>Обучающийся должен уметь</b> |  |
|      |   | ИД1 <sub>ПК-8</sub>             | Умеет рабатывать рекомендации по повышению эффективности применения минеральных удобрений, в том числе с учетом результатов почвенной и растительной диагностики |
|      |   | <b>Обучающийся должен уметь</b> |  |
|      |   | ИД2 <sub>ПК-8</sub>             | Умеет проводить почвенную и растительную (визуальную, тканевую, листовую и функциональную) диагностики с использованием специального оборудования                |
|      |   | <b>Обучающийся должен знать</b> |  |
|      |   | ИД3 <sub>ПК-8</sub>             | Знает методику проведения почвенной и растительной (визуальной, тканевой, листовой и функциональной) диагностики   |
|      |   | <b>Обучающийся должен знать</b> |  |
|      |   | ИД4 <sub>ПК-8</sub>             | Знает специальное оборудование, используемое при проведении диагностики, и правила его эксплуатации  |

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

| Показатели  | Семестры |       |   | Всего |
|---|----------|-------|---|-------|
|   | 6        | 7     | 8 |       |
| Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч                             | -        | 4/144 | - | 4/144 |
| Общая контактная работа*, ч                                       | -        | 56,65 | - | 56,65 |
| Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч               | -        | 87,35 | - | 87,35 |
| Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы) | -        | 56,5  | - | 56,5  |
| лекции  | -        | 28    | - | 28    |
| практические занятия  | -        | -     | - | -     |
| лабораторные работы   | -        | 28    | - | 28    |
| групповые консультации  | -        | 0,5   | - | 0,5   |

|  |   |       |   |       |
|--|---|-------|---|-------|
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч   | - | 78,5  | - | 78,5  |
| Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)                                | - | 0,15  | - | 0,15  |
| курсовая работа  | - | -     | - | -     |
| курсовой проект  | - | -     | - | -     |
| зачет  | - |       |   |       |
| экзамен  | - | -     | - | -     |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)                                   | - | 8,85  | - | 8,85  |
| выполнение курсового проекта   | - | -     | - | -     |
| выполнение курсовой работы   | - | -     | - | -     |
| подготовка к зачету  | - | 8,85  | - | 8,85  |
| подготовка к экзамену  | - | -     | - | -     |
| Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы)) | - | зачет | - | зачет |

### 3.2. Заочная форма обучения

| Показатели   | Курс |        |   | Всего  |
|--|------|--------|---|--------|
|  | 3    | 4      | 5 |        |
| Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч  |      | 4/144  | - | 4/144  |
| Общая контактная работа*, ч  |      | 12,65  | - | 12,65  |
| Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч  |      | 131,35 | - | 131,35 |
| Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)                                    |      | 12,5   | - | 12,55  |
| лекции   |      | 6      | - | 6      |
| практические занятия   |      | -      | - | -      |
| лабораторные работы  |      | 10     | - | 8      |
| групповые консультации   |      | 0,5    | - | 0,5    |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч   |      | 122,5  | - | 122,5  |
| Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)                                |      | 0,15   | - | 0,15   |
| курсовая работа  | -    | -      | - | -      |
| курсовой проект  | -    | -      | - | -      |
| зачет  | -    | 0,15   | - | 0,15   |
| экзамен  | -    | -      | - | -      |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)                                   | -    | 8,85   | - | 8,85   |
| выполнение курсового проекта   | -    | -      | - | -      |
| выполнение курсовой работы   | -    | -      | - | -      |
| подготовка к зачету  | -    | 8,85   | - | 8,85   |
| подготовка к экзамену  | -    | -      | - | -      |
| Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы)) | -    | 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  | -  | <b>12,35</b> |
| <i>Раздел 2.</i> Содержание отдельных мезоэлементов в почвах и растениях. Роль отдельных мезоэлементов в жизни растений.   | -                 | -  | -  | <b>75</b>    |
| <i>Подраздел 2.1.</i> Кальций, история его открытия, содержание и формы его соединений в почвах. Значение кальция в формировании свойств почвы. Поглощение кальция растениями, физиологические функции, признаки его недостатка у растений. Проблема кальция в земледелии и пути ее решения. | 6                 | 6  | -  | 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.     | 6         | 6         | - | 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           |
| <b>Всего</b>  | <b>28</b> | <b>28</b> |   | <b>87,35</b> |

## 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.   | <b>0,5</b>        | -        | -  | <b>6,35</b> |
| <i>Раздел 2.</i> Содержание отдельных мезоэлементов в почвах и растениях. Роль отдельных мезоэлементов в жизни растений.   | <b>5,5</b>        | <b>8</b> | -  | <b>125</b>  |
| <i>Подраздел 2.1.</i> Кальций, история его открытия, содержание и формы его соединений в почвах. Значение кальция в формировании свойств почвы. Поглощение кальция растениями, физиологические функции, признаки его 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  | <b>6</b> | <b>8</b> | - | <b>131,35</b> |

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

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями: Агрохимия мезоэлементов [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: Ю. И. Столповский, А. Н. Кожокина ; под ред. Н. Г. Мязина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 [ПТ] 1

### 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.   | ПК-2        | У                                | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |
|  |             | Н                                | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| <i>Раздел 2.</i> Содержание отдельных мезоэлементов в почвах и растениях. Роль отдельных мезоэлементов в жизни растений.   | ПК-8        | З                                | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|  |             | У                                | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
| <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        | З                                | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|  |             | У                                | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
| <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.   | ПК-8 | З | ИД <sub>4ПК-8</sub><br>ИД <sub>3ПК-8</sub> |
|   |      | У | ИД <sub>1ПК-8</sub><br>ИД <sub>3ПК-8</sub> |
| <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 | З | ИД <sub>3ПК-3</sub>                        |
|   |      | У | ИД <sub>1ПК-3</sub><br>ИД <sub>2ПК-3</sub> |
|   |      | Н | ИД <sub>4ПК-3</sub>                        |
| <i>Подраздел 2.4.</i> Железо, история его открытия, содержание и формы соединений в почве, доступность их растениям и факторы на него влияющие. Значение железа в питании растений, выполняемые им функции. Признаки дефицита железа и пути его восполнения у растений. | ПК-2 | У | ИД <sub>4ПК-2</sub>                        |
|   |      | Н | ИД <sub>3ПК-2</sub>                        |
| <i>Подраздел 2.5.</i> Алюминий, история его открытия, содержание в почве, его влияние на свойства почвы и роль в жизни растений.  | ПК-2 | У | ИД <sub>4ПК-2</sub>                        |
|   |      | Н | ИД <sub>3ПК-2</sub>                        |
| <i>Подраздел 2.6.</i> Натрий, история его открытия, содержание в почве, его влияние на свойства почвы и роль в жизни растений.  | ПК-2 | У | ИД <sub>4ПК-2</sub>                        |
|   |      | Н | ИД <sub>3ПК-2</sub>                        |

## 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 зачетно | 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 |  |
|---|---|-------------|-----|--|
|   |   |             | У   | ИДК  |
| 1 | Понятие о мезоэлементах и их характеристика.          | ПК-2        | У   | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |
|   |   |             | Н   | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| 2 | Кальций, история открытия и содержание его в почвах.  | ПК-8        | З   | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|   |   |             | У   | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
| 3 | Роль кальция как структурообразующего элемента почвы. | ПК-8        | З   | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|   |   |             | У   | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
| 4 | Баланс кальция в почве и пути его регулирования.      | ПК-8        | З   | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|   |   |             | У   | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
| 5 | Поглощение и содержание кальция в растениях.          | ПК-8        | З   | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|   |   |             | У   | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД2 <sub>ПК-8</sub> |
| 6 | Физиологическая роль кальция в растениях.             | ПК-8        | З   | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|   |   |             | У   | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД2 <sub>ПК-8</sub> |
| 7 | Пути восполнения дефицита кальция в агроценозах.      | ПК-8        | З   | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|   |   |             | У   | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |

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

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

### 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?<br>1. Элементы, содержание которых в почве менее 0,01 %.<br>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 <sub>ПК-2</sub>                        |
|   |  |             | Н   | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| 2 | Валовое содержание кальция в почве колеблется от:<br>1. 1,5 до 3,0 %<br>2. 0,1 до 2,0 %<br>3. 0,01 до 0,1 %  | ПК-8        | 3   | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|   |  |             | У   | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
| 3 | Содержание кальция в почве зависит прежде всего от:  | ПК-8        | 3   | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |

|    |   |      |   |  |
|----|---|------|---|--|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. состава растительности</li> <li>2. материнской породы и степени ее выветривания</li> <li>3. содержания органического вещества</li> </ol>  |      | у | ИД <sub>1</sub> ПК-8<br>ИД <sub>3</sub> ПК-8 |
| 4  | <p>Для агрохимической характеристики определяют:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. валовое содержание кальция</li> <li>2. содержание обменно-поглощенного кальция</li> <li>3. содержание водорастворимого кальция</li> </ol>  | ПК-2 | з | ИД <sub>3</sub> ПК-2                         |
| 5  | <p>Наибольшее влияние на агрономические и физико-химические свойства почвы оказывает кальций:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. валовой</li> <li>2. обменно-поглощенный</li> <li>3. водорастворимый</li> <li>4. материнских пород</li> <li>5. органического вещества</li> </ol>               | ПК-8 | з | ИД <sub>4</sub> ПК-8<br>ИД <sub>3</sub> ПК-8 |
|    |   |      | у | ИД <sub>1</sub> ПК-8<br>ИД <sub>2</sub> ПК-8 |
| 6  | <p>Наиболее богаты обменным кальцием:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. дерново-подзолистые почвы</li> <li>2. черноземы</li> <li>3. каштановые почвы</li> <li>4. сероземы</li> </ol>  | ПК-8 | з | ИД <sub>4</sub> ПК-8<br>ИД <sub>3</sub> ПК-8 |
|    |   |      | у | ИД <sub>1</sub> ПК-8<br>ИД <sub>2</sub> ПК-8 |
| 7  | <p>В черноземах на долю обменного кальция в ЕКО приходится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 40 – 50 %</li> <li>2. 75 – 95 %</li> <li>3. 50 – 75 %</li> </ol>  | ПК-8 | з | ИД <sub>4</sub> ПК-8<br>ИД <sub>3</sub> ПК-8 |
|    |   |      | у | ИД <sub>1</sub> ПК-8<br>ИД <sub>2</sub> ПК-8 |
| 8  | <p>Потеря кальция из почвы (декальцирование) происходит за счет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. вымывания (выщелачивания)</li> <li>2. перехода в труднорастворимое состояние</li> <li>3. выноса с урожаем сельскохозяйственных культур</li> <li>4. вымывания и выноса с урожаем</li> </ol> | ПК-8 | з | ИД <sub>4</sub> ПК-8<br>ИД <sub>3</sub> ПК-8 |
|    |   |      | у | ИД <sub>1</sub> ПК-8<br>ИД <sub>2</sub> ПК-8 |
| 9  | <p>Растения могут усваивать из почвы кальций только:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. водорастворимый</li> <li>2. обменно-поглощенный</li> <li>3. органического вещества</li> </ol>  | ПК-8 | з | ИД <sub>4</sub> ПК-8<br>ИД <sub>3</sub> ПК-8 |
|    |   |      | у | ИД <sub>1</sub> ПК-8<br>ИД <sub>2</sub> ПК-8 |
| 10 | <p>Радикальным средством восполнения кальция в почве является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. внесение органических удобрений</li> <li>2. посев многолетних трав</li> <li>3. внесение кальцийсодержащих удобрений</li> </ol>   | ПК-8 | з | ИД <sub>4</sub> ПК-8<br>ИД <sub>3</sub> ПК-8 |
|    |   |      | у | ИД <sub>1</sub> ПК-8<br>ИД <sub>2</sub> ПК-8 |
| 11 | <p>Наиболее обеспечены обменно-поглощенным магнием:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. дерново-подзолистые почвы</li> <li>2. черноземы</li> <li>3. сероземы</li> </ol>   | ПК-8 | з | ИД <sub>4</sub> ПК-8<br>ИД <sub>3</sub> ПК-8 |
|    |   |      | у | ИД <sub>1</sub> ПК-8<br>ИД <sub>3</sub> ПК-8 |
| 12 | При высокой концентрации магния в почвенном   | ПК-8 | з | ИД <sub>4</sub> ПК-8                         |

|    |   |      |   |  |
|----|---|------|---|--|
|    | растворе преобладает:<br>1. пассивное поступление его в растения<br>2. поступление путем активного транспорта   |      |   | ИД3 <sub>ПК-8</sub>                        |
|    |   |      | у | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД2 <sub>ПК-8</sub> |
| 13 | При низкой концентрации магния в почвенном растворе растения поглощают магний преимущественно:<br>1. пассивным путем<br>2. путем активного транспорта                                 | ПК-8 | з | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|    |   |      | у | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД2 <sub>ПК-8</sub> |
| 14 | Роль магния в жизни растений в большей степени связана с его положительным влиянием на процессы:<br>1. дыхания<br>2. фотосинтеза<br>3. гидролиза органических веществ                 | ПК-8 | з | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|    |   |      | у | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД2 <sub>ПК-8</sub> |
| 15 | Растения наиболее чувствительны к недостатку магния:<br>1. в начале вегетации<br>2. в середине вегетации<br>3. в период плодоношения<br>4. в начале вегетации и в период плодоношения | ПК-8 | з | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|    |   |      | у | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД2 <sub>ПК-8</sub> |
| 16 | Усилению поступления магния в растения способствует развитие процессов:<br>1. аммонификации<br>2. нитрификации<br>3. азотфиксации   | ПК-8 | з | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|    |   |      | у | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД2 <sub>ПК-8</sub> |
| 17 | Подкисление почвенного раствора влияет на поступление магния в растения:<br>1. положительно<br>2. отрицательно  | ПК-8 | з | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|    |   |      | у | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД2 <sub>ПК-8</sub> |
| 18 | Поступление магния в растения происходит лучше при соотношении Са:Mg равном:<br>1. 3 : 1<br>2. 5 : 1<br>3. 1 : 1  | ПК-8 | з | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|    |   |      | у | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД2 <sub>ПК-8</sub> |
| 19 | Наибольшим выносом магния с урожаем отличаются:<br>1. зерновые культуры<br>2. сахарная свекла и картофель<br>3. злаковые травы  | ПК-8 | з | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|    |   |      | у | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД2 <sub>ПК-8</sub> |
| 20 | Источником пополнения содержания магния в почве являются:<br>1. минеральные удобрения<br>2. органические удобрения  | ПК-8 | з | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |
|    |   |      | у | ИД1 <sub>ПК-8</sub><br>ИД2 <sub>ПК-8</sub> |
| 21 | Валовое содержание серы в почве в среднем составляет:<br>1. 0,15 %<br>2. 0,085 %<br>3. 0,05 %   | ПК-3 | з | ИД3 <sub>ПК-3</sub>                        |
|    |   |      | у | ИД3 <sub>ПК-3</sub>                        |
|    |   |      | н | ИД3 <sub>ПК-3</sub>                        |



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

|    |   |      |   |                     |
|----|---|------|---|---------------------|
| 33 | Содержание серы в растительных белках составляет:<br>1. 0,5 %<br>2. 1 %<br>3. 2 %   | ПК-3 | З | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | У | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
| 34 | Доступными для растений формами железа является:<br>1. водорастворимые и органоминеральные соединения<br>2. гидроокиси железа<br>3. коллоидные формы.                                 | ПК-3 | З | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | У | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
| 35 | Увеличение содержания водорастворимых соединений железа вплоть до токсичного наблюдается при преобладании в почве:<br>1. окислительных процессов<br>2. восстановительных процессов    | ПК-3 | З | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | У | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
| 36 | Дефицит железа для растений наблюдается в:<br>1. кислых почвах<br>2. нейтральных почвах<br>3. щелочных почвах   | ПК-3 | З | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | У | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
| 37 | Среднее содержание железа в растениях составляет:<br>1. 0,05 %<br>2. 0,02 %<br>3. 0,01 %  | ПК-3 | З | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | У | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
| 38 | Кем и когда был получен чистый алюминий?<br>1. Г.Деви в 1807 г.<br>2. <u>Ф Велером в 1827 г.</u>  | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub> |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub> |
| 39 | Какое место по распространенности в природе среди металлов занимает алюминий?<br>1. Третье<br>2. Первое<br>3. Второе  | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub> |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub> |
| 40 | Какое количество алюминия содержится в земной коре?<br>1. 5,5 %.<br>2. 8,8 %<br>3. 10 %   | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub> |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub> |
| 41 | В каких пределах варьирует содержание валового алюминия в почвах?<br>1. 5 – 10 %<br>2. <u>1-20 %</u><br>3. 5-30 %   | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub> |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub> |
| 42 | Какая форма алюминия оказывает наибольшее влияние на свойства почвы?<br>1. <u>Обменнопоглощенный</u><br>2. Алюминий хелатных соединений<br>3. Алюминий в составе вторичных минералов. | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub> |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub> |
| 43 | Как изменяются кислотные свойства почвы при   | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub> |

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

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

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

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

|    |  |      |   |                     |
|----|--|------|---|---------------------|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 4-х валентный</li> <li>3. 7-ми валентный</li> </ol>  |      |   |                     |
| 84 | <p>При какой реакции среды концентрация марганца в почвенном растворе может достигать фитотоксичных величин?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нейтральной</li> <li>2. <u>Кислой</u></li> <li>3. Щелочной</li> </ol>                         | ПК-3 | 3 | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
| 85 | <p>При возделывании на каких почвах растения испытывают дефицит марганца?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На кислых</li> <li>2. Нейтральных</li> <li>3. <u>Щелочных</u></li> </ol>   | ПК-3 | 3 | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
| 86 | <p>Растения каких семейств содержат больше молибдена?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Злаковые</li> <li>2. <u>Бобовые</u></li> <li>3. Крестоцветные</li> </ol>   | ПК-3 | 3 | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
| 87 | <p>В состав какого фермента, участвующего в превращении минерального азота в растениях, входит молибден?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ксантиндегидрогеназы</li> <li>2. <u>Нитратредуктазы</u></li> <li>1. <u>Нитрогеназы</u></li> </ol> | ПК-3 | 3 | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
| 88 | <p>В составе какого фермента молибден участвует в фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Форминатдегидрогеназы</li> <li>2. <u>Нитрогеназы</u></li> <li>3. Нитратредуктазы</li> </ol>        | ПК-3 | 3 | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
| 89 | <p>Оптимальное содержание молибдена в растениях составляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,1 - 0,3 мг/кг сухого вещества</li> <li>2. <u>0,4 - 9,0 мг/кг сухого вещества</u></li> <li>3. 9,0 - 50,0 мг/кг сухого вещества</li> </ol>     | ПК-3 | 3 | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
| 90 | <p>Молибден в растениях участвует в процессах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Транспорта углеводов</li> <li>2. Фотосинтеза и дыхания</li> <li>3. <u>Редукции нитратов и фиксации молекулярного азота</u></li> </ol>                       | ПК-3 | 3 | ИД3 <sub>ПК-3</sub> |
| 91 | <p>Борную кислоту под сельскохозяйственные культуры вносят:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В основной прием</li> <li>2. В рядки при посеве</li> <li>3. В корневую подкормку</li> <li>4. <u>В некорневую подкормку</u></li> </ol>          | ПК-8 | 3 | ИД4 <sub>ПК-8</sub> |
| 92 | <p>На каких почвах наиболее эффективно применение медных удобрений?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На черноземах</li> <li>2. Серых лесных</li> <li>3. Дерново-подзолистых</li> </ol>  | ПК-8 | 3 | ИД4 <sub>ПК-8</sub> |

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

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| № | Содержание   | Компетенция | ИДК |  |
|---|--|-------------|-----|--|
|   |  |             | У   | ИДК  |
| 1 | Понятие о мезоэлементах и их характеристика.         | ПК-2        | У   | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |
|   |  |             | Н   | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| 2 | Кальций, история открытия и содержание его в почвах. | ПК-8        | 3   | ИД4 <sub>ПК-8</sub><br>ИД3 <sub>ПК-8</sub> |



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

|    |   |      |   |  |
|----|---|------|---|--|
| 15 | Превращение соединений серы в почве   |      | У | ИД1 <sub>ПК-3</sub><br>ИД2 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | Н | ИД4 <sub>ПК-3</sub>                        |
| 16 | Решение проблемы серы в земледелии  | ПК-3 | З | ИД3 <sub>ПК-3</sub>                        |
|    |   |      | У | ИД1 <sub>ПК-3</sub><br>ИД2 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | Н | ИД4 <sub>ПК-3</sub>                        |
| 17 | Поступление и содержание серы в растениях   | ПК-3 | З | ИД3 <sub>ПК-3</sub>                        |
|    |   |      | У | ИД1 <sub>ПК-3</sub><br>ИД2 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | Н | ИД4 <sub>ПК-3</sub>                        |
| 18 | Роль серы в питании растений.   | ПК-3 | З | ИД3 <sub>ПК-3</sub>                        |
|    |   |      | У | ИД1 <sub>ПК-3</sub><br>ИД2 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | Н | ИД4 <sub>ПК-3</sub>                        |
| 19 | Серосодержащие удобрения и их применение.   | ПК-3 | З | ИД3 <sub>ПК-3</sub>                        |
|    |   |      | У | ИД1 <sub>ПК-3</sub><br>ИД2 <sub>ПК-3</sub> |
|    |   |      | Н | ИД4 <sub>ПК-3</sub>                        |
| 20 | Железо, история открытия и содержание в почве.                                      | ПК-3 | З | ИД1 <sub>ПК-3</sub>                        |
|    |   |      | У | ИД2 <sub>ПК-3</sub>                        |
| 21 | Формы железа в почве и их подвижность.  | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| 22 | Поступление и содержание железа в растениях.<br>.                                   | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| 23 | Роль железа в жизни растений  | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| 24 | Признаки дефицита железа у растений и пути восполнения его недостатка за у растений | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| 25 | Содержание алюминия в почве   | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| 26 | Влияние алюминия на свойства почвы  | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| 27 | Алюминий в растениях  | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| 28 | Содержание натрия в почве.  | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| 29 | Роль натрия в формировании засоленных почв  | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |
|    |   |      | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub>                        |
| 30 | Содержание натрия в растениях и его роль в их                                       | ПК-2 | У | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                        |

|  |        |  |   |                     |
|--|--------|--|---|---------------------|
|  | жизни. |  | Н | ИД3 <sub>ПК-2</sub> |
|--|--------|--|---|---------------------|

### 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 <sub>ПК-3</sub> |
|   |  |             | У   | ИД2 <sub>ПК-3</sub> |
|   |  |             | Н   | ИД4 <sub>ПК-3</sub> |
| 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 <sub>ПК-3</sub> |
|   |  |             | У   | ИД2 <sub>ПК-3</sub> |
|   |  |             | Н   | ИД4 <sub>ПК-3</sub> |
| 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 <sub>ПК-3</sub> |
|   |  |             | У   | ИД2 <sub>ПК-3</sub> |
|   |  |             | Н   | ИД4 <sub>ПК-3</sub> |
| 4 | Рассчитайте дозу СаСО <sub>3</sub> необходимую для известкования чернозема выщелоченного, если Нг=5 мг-экв на 100 г почвы, плотность почвы 1,2 г/см <sup>3</sup> , глубина пахотного слоя 39 см. | ПК-3        | З   | ИД1 <sub>ПК-3</sub> |
|   |  |             | У   | ИД2 <sub>ПК-3</sub> |
|   |  |             | Н   | ИД4 <sub>ПК-3</sub> |

## 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) |  |
| У   | ИД4 <sub>ПК-2</sub><br>Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы  | -                  | -                       | 1-4,30           | -                                     |  |
| Н   | ИД3 <sub>ОПК-1</sub><br>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      | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
|--|---------------------|--|-------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|
| 3  | ИД3 <sub>ПК-3</sub> | 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 <sub>ПК-2</sub> | 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 <sub>ПК-8</sub> |  |                         |                   |                  |                                       |
|  | ИД2 <sub>ПК-8</sub> |  |                         |                   |                  |                                       |
|  |                     |  |                         |                   |                  |                                       |

#### 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 <sub>ОПК-1</sub> | Основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии | 1-100                   | 1-55                   | -                                    |  |
| У   | ИД2 <sub>ОПК-1</sub> | Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности            | 1-100                   | 1-55                   | 1-20                                 |  |

|   |                      |  |                         |                        |                                      |
|---|----------------------|--|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Н   | ИД3 <sub>ОПК-1</sub> | 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 <sub>ПК-2</sub> | 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 <sub>ПК-2</sub>  | Проводить геологический, геоморфологический и ландшафтный анализ территорий  | 13-24, 28-40, 87-100    | 20-55                  | 6-20                                 |

**1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины****1.1. 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: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1937952">https://znanium.com/catalog/product/1937952</a>  | 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/271331">https://e.lanbook.com/book/271331</a>  | 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/199211">https://e.lanbook.com/book/199211</a>  | 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: <a href="https://znanium.com/catalog/product/443888">https://znanium.com/catalog/product/443888</a>  | 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 ; [подгот.: Ю. И. Столповский, А. Н. Кожокина ; под ред. Н. Г. Мязина] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 275 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m149949.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m149949.pdf</a> | Методическое  |                        |
| 6 | Агрохимия мезоэлементов [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для обучающихся по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Ю. И. Столповский] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 290 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Тестовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m149936.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m149936.pdf</a>   | 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»  | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>                       |
| 2 | ЭБС издательства «Лань»  | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                   |
| 3 | ЭБС издательства «Перспектив науки»  | <a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>            |
| 4 | ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»                                   | <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>                         |
| 5 | Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа) | <a href="http://www.cnsnb.ru/terminal/">http://www.cnsnb.ru/terminal/</a> |
| 6 | Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU                                   | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>                      |
| 7 | Электронный архив журналов зарубежных издательств                            | <a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>         |
| 8 | Национальная электронная библиотека  | <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>                             |

**6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы**

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

**6.2.3. Сайты и информационные порталы**

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

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

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

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

### 7.2. Программное обеспечение

#### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

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


#### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

«Не требуется»

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



### 8. Междисциплинарные связи

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

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

| Должностное<br>лицо,<br>проводившее<br>проверку: Ф.И.О.,<br>должность | Дата                                | Потребность<br>в корректировке с<br>указанием<br>соответствующих<br>разделов рабочей<br>программы | Информация о внесенных<br>изменениях                              |
|---|-------------------------------------|---|---|
| Зав. кафедрой<br>Гасанова Е.С.<br><i>Гасанова</i>                     | Протокол<br>№11 от<br>16.06.2021 г. | Не имеется  | Рабочая программа<br>актуализирована на 2021-<br>2022 учебный год |
| Зав. кафедрой<br>Гасанова Е.С.<br><i>Гасанова</i>                     | Протокол<br>№11 от<br>07.06.2022 г. | Имеется<br>п. 3.1., 3.2.;<br>п. 4.2, 4.3;<br>п. 6, 6.2.2, 6.2.3;<br>п. 7.1, 7.2.1.                | Рабочая программа<br>актуализирована на 2022-<br>2023 учебный год |
| Зав. кафедрой<br>Гасанова Е.С.<br><i>Гасанова</i>                     | Протокол<br>№10 от<br>13.06.2023 г. | Не имеется  | Рабочая программа<br>актуализирована на 2023-<br>2024 учебный год |
| Зав. кафедрой<br>Гасанова Е.С.<br><i>Гасанова</i>                     | Протокол<br>№11 от<br>04.04.2024 г. | Не имеется  | Рабочая программа<br>актуализирована на 2024-<br>2025 учебный год |
|   |                                     |   |   |