

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

**Институт Агротехнологий и пищевых производств**  
**Кафедра почвоведения и агрохимии им. Л.Н. Александровой**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при**  
**освоении ОПОП ВО**

по дисциплине  
«Агрохимия»

Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ

**Направление образовательной программы**  
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

**Направленность образовательной программы (профиль)**  
Агроэкология

Очная формы обучения

Год начала подготовки – 2025

Санкт-Петербург  
2025 г.

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

| №  | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Оценочное средство                  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. | <p><b>ОПК-5</b> Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-5<sub>ид-1</sub></b><br/>Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений</p> <p>Знать: физико-химические свойства почв, качественные и количественные свойства удобрений, показатели качества растениеводческой продукции;</p> <p>Уметь: проводить количественный химический анализ удобрений, почв, растений, качественный анализ удобрений.</p> <p>владеть: навыками прогнозирования возможного пути использования удобрения по результатам качественного и количественного химического анализа.</p> <p><b>ОПК-5<sub>ид-2</sub></b><br/>Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p> <p>Знать: классификацию минеральных удобрений, их основные свойства, способы применения минеральных и органических удобрений в зависимости от свойств почвы и физиологических потребностей растений, механизмы взаимодействия питательных элементов с почвой и растениями;</p> <p>Уметь: оценивать эффективность минеральных и органических удобрений в сложившихся условиях окружающей среды, в зависимости от её погодно-климатических условий, от свойств почвы: её кислотности химического и гранулометрического состава, запасов питательных элементов</p> <p>Владеть: методикой пересчета доз минеральных удобрений с действующего вещества на физическую массу, методикой расчета доз мелиорантов в зависимости от кислотности почв.</p> <p><b>ОПК-5<sub>ид-3</sub></b><br/>Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p> <p>..... Знать: пути трансформации соединений основных макро- и</p> | <p><b>Раздел 1.</b> Питание растений, вынос элементов питания из почвы</p> <p><b>Раздел 2</b> Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений</p> <p><b>Раздел 3</b> Методы химической мелиорации почв</p> <p><b>Раздел 4</b><br/>Минеральные удобрения и условия их эффективного применения</p> <p><b>Раздел 5</b><br/>Органические удобрения</p> <p><b>Раздел 6</b><br/>Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур</p> <p><b>Раздел 7.</b><br/>Влияние удобрений на урожайность, качественные показатели продукции и окружающую природную среду</p> | <p>Тест</p> <p>Тест</p> <p>Тест</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>микроэлементов питания растений в почве, методы определения доз минеральных, органических удобрений и мелиорантов, их виды, формы, химический состав и свойства простых и комплексных удобрений микроудобрений, органических удобрений и химических мелиорантов;</p> <p>Уметь: определять способ внесения минеральных и органических удобрений в зависимости от биотических и абиотических свойств агроэкосистемы.,</p> <p>..... Владеть: навыками использования различных методов определения потребности растений в элементах питания и средств мелиорации почв..</p> |  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

| №  | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                | Представление оценочного средства в фонде |
|----|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. | Тест                             | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Фонд тестовых заданий                     |

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                         | Уровень освоения                                                                               |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   | Оценочное средство                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                     | неудовлетворительно                                                                            | удовлетворительно                                                                                                            | хорошо                                                                                                                                                    | отлично                                                                                                                                           |                                        |
| ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности                                                |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |                                        |
| ОПК-5 <sub>ид-1</sub><br>Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений                                                          |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |                                        |
| <b>Знать</b> физико-химические свойства почв, качественные и количественные свойства удобрений, показатели качества растениеводческой продукции ... | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.                                                                        | Коллоквиум, тесты, контрольная, работа |
| <b>Уметь</b> проводить количественный химический анализ удобрений, почв, растений, качественный анализ удобрений                                    | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Коллоквиум, тесты, контрольная, работа |
|                                                                                                                                                     |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                   |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Владеть</b> ... навыками прогнозирования возможного пути использования удобрения по результатам качественного и количественного химического анализа.                                                                                                                          | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки  | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами                                      | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами                                            | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов                                                                  | Коллоквиум, тесты, контрольная, работа |
| <p style="text-align: center;"><b>ОПК-5<sub>ид-2</sub></b></p> <p style="text-align: center;">Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p>             |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                   |                                        |
| <b>Знать:</b> классификацию минеральных удобрений, их основные свойства, способы применения минеральных и органических удобрений в зависимости от свойств почвы и физиологических потребностей растений, механизмы взаимодействия питательных элементов с почвой и растениями    | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.                                                                        | Коллоквиум, тесты, контрольная, работа |
| <b>Уметь:</b> оценивать эффективность минеральных и органических удобрений в сложившихся условиях окружающей среды, в зависимости от её погодно-климатических условий, от свойств почвы: её кислотности химического и гранулометрического состава, запасов питательных элементов | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Коллоквиум, тесты, контрольная, работа |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                  |                                                                                                                |                                                                                                        |                                                                                                                           |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                  |                                                                                                                | некоторые с недочетами                                                                                 |                                                                                                                           |                                        |
| <b>Владеть:</b> методикой пересчета доз минеральных удобрений с действующего вещества на физическую массу, методикой расчета доз мелиорантов в зависимости от кислотности почв.                                                                                                                                               | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки            | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                           | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок      | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.                                                | Коллоквиум, тесты, контрольная, работа |
| <p style="text-align: center;"><b>ОПК-5<sub>ид-3</sub></b><br/>Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p>                                                                                                                                                     |                                                                                  |                                                                                                                |                                                                                                        |                                                                                                                           |                                        |
| <b>Знать:</b> пути трансформации соединений основных макро- и микроэлементов питания растений в почве, методы определения доз минеральных, органических удобрений и мелиорантов, их виды, формы, химический состав и свойства простых и комплексных удобрений микроудобрений, органических удобрений и химических мелиорантов | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки            | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                           | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок      | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.                                                | Коллоквиум, тесты, контрольная, работа |
| <b>Уметь:</b> определять способ внесения минеральных и органических удобрений в зависимости от биотических и абиотических свойств агроэкосистемы                                                                                                                                                                              | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все | Коллоквиум, тесты, контрольная, работа |

|                                                                                                                                          |                                                                       |                                                                      |                                                                                                   |                                                                            |                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                          | грубые<br>ошибки                                                      | полном объеме                                                        | задания в полном<br>объеме, но<br>некоторые с<br>недочетами                                       | задания в полном<br>объеме                                                 |                                        |
| <b>Владеть:</b> навыками использования различных методов определения потребности растений в элементах питания и средств мелиорации почв. | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | Коллоквиум, тесты, контрольная, работа |

## **4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости**

#### **4.1.1. Вопросы для коллоквиума**

Проведение коллоквиума не предусмотрено в РПД

#### **4.1.2. Темы контрольных работ** *Контрольные работы не предусмотрены в РПД»*

#### **4.1.3. Примерные темы курсовых работ** *Курсовые работы не предусмотрены в учебном плане*

#### **4.1.5. Тесты**

ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

**ИОПК-5.1** Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений

Тест

1. В качественных реакциях при распознавании удобрений используется метод:
  - 1) биологический;
  - 2) химический;
  - 3) физический;
  - 4) биохимический.
2. При определении состава поглощенных катионов в почве используется метод исследования:
  - 1) физико-химический;
  - 2) химический;
  - 3) физический;
  - 4) биохимический.
3. При определении содержания элементов питания растений в почве используется метод исследования:
  - 1) физико-химический;
  - 2) химический;
  - 3) физический;
  - 4) биохимический.
4. При определении содержания элементов питания в растениях используются методы исследования:
  - 1) физико-химические;
  - 2) химические;



- 3) физические;
  - 4) биохимические.
5. При определении качественного состава растений используются методы исследования:
- 1) физико-химические;
  - 2) химические;
  - 3) биологические;
  - 4) биохимические.
6. Наличие в удобрении аниона  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  можно определить с помощью реактива (нужно отметить несколько ответов):
- 1) ;  $\text{HCl}$
  - 2)  $\text{AgNO}_3$ ;
  - 3)  $\text{BaCl}_2$ ;
  - 4) раствора молибдата аммония в присутствии  $\text{Sn}^{2+}$ .
7. Хлорсодержащие калийные удобрения можно отличить с помощью реактива:
- 1)  $\text{HCl}$ ,
  - 2)  $\text{BaCl}_2$ ,
  - 3)  $\text{AgNO}_3$ ,
  - 4)  $\text{H}_2\text{O}$ .
8. Для определения сульфат-иона в составе удобрений необходим реактив:
- 1)  $\text{HCl}$ ,
  - 2)  $\text{BaCl}_2$ ,
  - 3)  $\text{AgNO}_3$ ,
  - 4)  $\text{NaOH}$ .
9. Для определения содержания  $\text{Mg}$  в составе удобрений необходим реактив:
- 1)  $\text{HCl}$ ,
  - 2)  $\text{BaCl}_2$ ,
  - 3) дифениламин,
  - 4)  $\text{NaOH}$ .
10. Для определения иона  $\text{NO}_3^-$  в составе удобрений необходим реактив:
- 1)  $\text{HCl}$ ,
  - 2)  $\text{BaCl}_2$ ,
  - 3) дифениламин,
  - 4)  $\text{NaOH}$ .
11. Для определения катиона аммония необходим реактив:
- 1) раствор Несслера;
  - 2) дифениламин;
  - 3) молибдат аммония в присутствии хлористого олова;
  - 4)  $\text{AgNO}_3$ .
12. Какие удобрения вскипают при добавлении нескольких капель концентрированной соляной кислоты:
- 1) азотные;
  - 2) серосодержащие;

- 3) калийные;
  - 4) известковые.
13. Качественная реакция протекает у аммофоски с реактивами (нужно отметить несколько ответов):
- 1) ; HCl,
  - 2) BaCl<sub>2</sub>,
  - 3) AgNO<sub>3</sub>,
  - 4) NaOH.
14. Качественная реакция протекает у нитроаммофоски с реактивами:
- 1) дифениламин,
  - 2) BaCl<sub>2</sub>,
  - 3) AgNO<sub>3</sub>,
  - 4) NaOH.
15. Качественная реакция протекает у нитрофоски с реактивами:
- 1) дифениламин,
  - 2) BaCl<sub>2</sub>,
  - 3) AgNO<sub>3</sub>,
  - 4) NaOH.
16. Укажите содержание азота в мочеvine:
- 1) 16-18%;
  - 2) 20-25%;
  - 3) 38%;
  - 4) 46%.
17. Укажите содержание азота в аммиачной селитре:
- 1) 15-18%;
  - 2) 82,3%;
  - 3) 46%;
  - 4) 34,3%.
18. Укажите содержание азота в хлориде аммония:
- 1) 25%,
  - 2) 34,3%,
  - 3) 82,3%,
  - 4) 20-21%.
19. Укажите содержание азота в сульфате аммония:
- 1) 25%,
  - 2) 34,3%,
  - 3) 82,3%,
  - 4) 20-21%.
20. Укажите содержание азота в натриевой селитре:
- 1) 25%,
  - 2) 34,3%,
  - 3) 46%,
  - 4) 16,4%.
21. Укажите содержание азота в безводном аммиаке:

- 1) 25%,
  - 2) 34,3%,
  - 3) 82,3%,
  - 4) 20-21%.
22. Укажите содержание действующего вещества в хлориде калия:
- 1) 19%,
  - 2) 29%,
  - 3) 46-50%,
  - 4) 57-60%.
23. Укажите содержание действующего вещества в сульфате калия:
- 1) 19%,
  - 2) 29%,
  - 3) 46-50%,
  - 4) 57-60%.
24. Укажите содержание действующего вещества в калимагнезии:
- 1) 19%,
  - 2) 29%,
  - 3) 46-50%,
  - 4) 57-60%.
25. Укажите содержание действующего вещества в калимаге:
- 1) 19%,
  - 2) 29%,
  - 3) 46-50%,
  - 4) 57-60%.
26. Укажите содержание действующего вещества в простом суперфосфате
- 1) 12-20%,
  - 2) 30-40%,
  - 3) 43-49%
  - 4) 50-55%.
27. Укажите содержание действующего вещества в двойном суперфосфате:
- 1) 12-20%,
  - 2) 30-40%,
  - 3) 43-49%
  - 4) 50-55%.
28. Укажите содержание действующего вещества в карбонате калия:
- 1) 25%
  - 2) 35%,
  - 3) 55%,
  - 4) 45%.
29. Укажите примесь в составе простого суперфосфата:
- 1)  $H_2SO_4$
  - 2)  $NaOH$ ,
  - 3)  $KCl$ ,
  - 4)  $HCl$ .

30. В составе какого фосфорного удобрения содержится гипс:
- 1) простой суперфосфат,
  - 2) двойной суперфосфат,
  - 3) фосфоритная мука,
  - 4) преципитат.
31. Содержание действующего вещества в азотных удобрениях принято указывать в процентах :
- 1) N,
  - 2) NO,
  - 3) NO<sub>2</sub>,
  - 4) HNO<sub>3</sub>.
32. Содержание действующего вещества в фосфорных удобрениях принято указывать в процентах:
- 1) P,
  - 2) H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>,
  - 3) HPO<sub>4</sub><sup>-2</sup>.
  - 4) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.
33. Содержание действующего вещества в калийных удобрениях принято указывать в процентах:
- 1) K<sup>+</sup>,
  - 2) K<sub>2</sub>O,
  - 3) KCl,
  - 4) Ca.
34. В мочеvine может находиться ядовитая примесь, содержание которой строго контролируется:
- 1) серная кислота,
  - 2) биурет,
  - 3) формалин,
  - 4) формальдегид.
35. Укажите удобрение, которое имеет кристаллическую структуру (нужно отметить несколько ответов):
- 1) Мочевина,
  - 2) Калийная соль,
  - 3) Простой суперфосфат,
  - 4) Мартеновский фосфатшлак.
36. Укажите удобрение, имеющее наибольшую объемную плотность:
- 5) Мочевина,
  - 6) Калийная соль,
  - 7) Простой суперфосфат,
  - 8) Мартеновский фосфатшлак.
37. Укажите удобрение, имеющее максимальную гигроскопичность:
- 1) сульфат аммония,
  - 2) аммиачная селитра,
  - 3) натриевая селитра,

- 4) известковая селитра.
38. Укажите удобрение, имеющее минимальную гигроскопичность:
- 1) сульфат аммония,
  - 2) аммиачная селитра,
  - 3) натриевая селитра,
  - 4) известковая селитра.
39. Укажите среди нижеперечисленных фосфорных удобрений одно, наиболее растворимое в воде:
- 1) простой суперфосфат,
  - 2) преципитат,
  - 3) фосфоритная мука,
  - 4) мартеновский фосфатшлак.
40. Укажите удобрение, которое при сжигании на угле не выделяет аммиак (нужно указать более одного ответа):
- 1) аммиачная селитра,
  - 2) кальциевая селитра,
  - 3) мочевины,
  - 4) сульфат аммония.

**ИОПК-5.2** Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии

#### Тест

1. Какие соединения образуются в результате аммонификации:
  - 1) газообразные соединения азота,
  - 2) нитраты,
  - 3) аммоний, аммиак,
  - 4) органические соединения азота.
2. Нитрификация – это:
  - 1) восстановление нитратов в почве до газообразных соединений азота,
  - 2) окисление аммиака в почве до нитратов,
  - 3) поглощение азота из атмосферы специфическими микроорганизмами,
  - 4) распад азотсодержащих органических соединений до аммиака.
3. Денитрификация – это:
  - 1) восстановление нитратов в почв до газообразных соединений азота,
  - 2) окисление аммиака в почве до нитратов,

- 3) поглощение азота из атмосферы специфическими микроорганизмами,
  - 4) распад азотсодержащих органических соединений до аммиака.
4. Аммонификация – это:
- 1) восстановление нитратов в почв до газообразных соединений азота,
  - 2) окисление аммиака в почве до нитратов,
  - 3) поглощение азота из атмосферы специфическими микроорганизмами,
  - 4) распад азотсодержащих органических соединений до аммиака.
5. Азотфиксация – это:
- 1) восстановление нитратов в почв до газообразных соединений азота,
  - 2) окисление аммиака в почве до нитратов,
  - 3) поглощение азота из атмосферы специфическими микроорганизмами,
  - 4) распад азотсодержащих органических соединений до аммиака.
6. Укажите содержание азота в карбамиде:
- 1) 16,4%,
  - 2) 82,3%,
  - 3) 46%,
  - 4) 34%,
7. Укажите содержание азота в натриевой селитре:
- 1) 16,4%,
  - 2) 82,3%,
  - 3) 46%,
  - 4) 25%.
8. Укажите содержание азота в сульфате аммония:
- 1) 46%,
  - 2) 34%,
  - 3) 20-21%,
  - 4) 25%.
9. Укажите содержание азота в хлориде аммония:
- 1) 46%,
  - 2) 34%,
  - 3) 20-21%,
  - 4) 25%.
10. Укажите содержание азота в аммиачной селитре:
- 1) 46%,

- 2) 34%,
  - 3) 20-21%,
  - 4) 25%.
11. Для осеннего внесения лучше использовать комплексные удобрения с соотношением N : P : K
- 1) 1:1:1,
  - 2) 1:2:2,
  - 3) 2:1:1,
  - 4) 3:2:1.
12. Укажите основные способы применения азотоса (нужно выбрать несколько ответов):
- 1) как основное удобрение,
  - 2) при посеве,
  - 3) в подкормку,
  - 4) поверхностно.
13. Укажите физиологическую реакцию натриевой селитры:
- 1) физиологически щелочная,
  - 2) физиологически кислая,
  - 3) физиологически нейтральная,
  - 4) не имеет физиологической реакции.
14. Укажите физиологическую реакцию кальциевой селитры:
- 1) физиологически щелочная,
  - 2) физиологически кислая,
  - 3) физиологически нейтральная,
  - 4) Не имеет физиологической реакции.
15. Почва с  $pH_{KCl}$  5,7 имеет степень кислотности:
- 1) сильнокислая,
  - 2) среднекислая,
  - 3) близкая к нейтральной,
  - 4) нейтральная.
16. Кислотность почвенного раствора – это:
- 1) гидролитическая кислотность почвы,
  - 2) обменная кислотность почвы,
  - 3) потенциальная кислотность почвы,
  - 4) актуальная кислотность почвы.
17. Нитратный азот лучше используется растениями:
- 1) при нейтральной реакции почвы,
  - 2) на кислой почве,
  - 3) при наличии в почве кальция, магния, калия,

- 4) при наличии в почве молибдена, фосфора.
18. Выберите азотное удобрение, которое относится к группе аммонийно-нитратных:
- 1) карбамид,
  - 2) натриевая селитра,
  - 3) аммиачная селитра,
  - 4) хлорид аммония.
19. Расположите азотные удобрения по снижению содержания в них действующего вещества:
- 1) мочевины,
  - 2) аммиачная селитра,
  - 3) безводный аммиак,
  - 4) водный аммиак.
20. Фосфор усиливает (несколько ответов):
- 1) устойчивость растений к низким температурам,
  - 2) засухоустойчивость,
  - 3) устойчивость растений к полеганию,
  - 4) накопление нитратов в товарной части урожая.
21. В растениях преобладают фосфорные соединения:
- 1) органические и минеральные,
  - 2) органические,
  - 3) минеральные,
  - 4) фосфорные соединения не встречаются.
22. Симптомы недостатка фосфора проявляются прежде всего:
- 1) на верхних молодых, формирующихся органах,
  - 2) на нижних сформировавшихся листьях,
  - 3) на всем растении,
  - 4) на цветках и соцветиях.
23. Внешние признаки фосфорного голодания на листьях растений и других органах проявляются в виде:
- 1) «ожога» краев нижних листьев,
  - 2) бледно-зеленой, желтоватой окраски листьев, начиная со старых,
  - 3) сине-зеленой окраски листьев с пурпурным или бронзовым оттенком,
  - 4) «мраморность» листьев.
24. Среди фосфатов кальция лучше усваиваются растениями:
- 1) однозамещенные  $Ca(H_2PO_4)_2$ ,
  - 2) двузамещенные  $CaHPO_4$ ,
  - 3) трехзамещенные  $Ca_3(PO_4)_2$ .



- 4) оксид фосфора.
25. Из труднорастворимых соединений способны усваивать фосфор следующие культуры
- 1) кукуруза, свекла, подсолнечник
  - 2) морковь, салат, редис,
  - 3) пшеница, ячмень,
  - 4) люпин, горчица, гречиха
26. Укажите фосфорные удобрения, пригодные для припосевного внесения (несколько ответов):
- 1) суперфосфат,
  - 2) аммофос,
  - 3) преципитат,
  - 4) фосфатшлак.
27. Наименее эффективный способ применения фосфорных удобрений:
- 1) основное,
  - 2) припосевное,
  - 3) подкормка,
  - 4) все способы эффективны.
28. Медленно действующим фосфорным удобрением является:
- 1) суперфосфат двойной,
  - 2) суперфосфат простой,
  - 3) фосфоритная мука,
  - 4) аммофос.
29. Укажите фосфорные удобрения, которые применяют только в качестве основного внесения:
- 1) суперфосфат двойной,
  - 2) суперфосфат простой,
  - 3) фосфоритная мука,
  - 4) аммофос.
30. Назовите условия, при которых фосфоритная мука действует как эффективное удобрение (несколько ответов):
- 1) низкое содержание подвижного фосфора в почве,
  - 2) высокая степень насыщенности основаниями.
  - 3) повышенная кислотность почвы,
  - 4) низкое содержание гумуса в почве.
31. При превращении суперфосфата в почве с нейтральной реакцией среды образуются следующие соединения:
- 1) фосфаты алюминия и железа
  - 2) двух- и трехзамещенные фосфаты кальция,

- 3) те и другие в одинаковой степени,
  - 4) монофосфат калия.
32. Расположите удобрения в порядке повышения их растворимости в воде:
- 1) суперфосфат
  - 2) фосфоритная мука,
  - 3) преципитат,
  - 4) аммиачная селитра.
33. Критический период питания растений фосфором проявляется
- 1) во время всходов,
  - 2) в первые 15 дней после всходов,
  - 3) в период интенсивного прироста массы растений,
  - 4) в период плодоношения.
34. Формы калия, доступные растениям:
- 1) калий органического вещества,
  - 2) водорастворимый и обменно поглощенный калий,
  - 3) фиксированный калий,
  - 4) калий алюмосиликатных минералов.
35. Укажите калийное удобрение, подщелачивающее почвенную среду:
- 1) хлористый калий,
  - 2) сульфат калия,
  - 3) поташ,
  - 4) сильвинит.
36. Необменная фиксация калия почвой наиболее интенсивно протекает при условиях (несколько ответов):
- 1) внесение калийных удобрений под глубокую вспашку,
  - 2) неглубокая заделка удобрений,
  - 3) суглинистые и глинистые почвы,
  - 4) песчаные и супесчаные почвы.
37. При выращивании картофеля лучшими формами калийных удобрений являются (несколько ответов):
- 1) хлорид калия,
  - 2) сульфат калия,
  - 3) калийная соль,
  - 4) калимагнезия.
38. Содержание действующего вещества в азотных, фосфорных и калийных удобрениях условно пересчитывается на
- 1) N, P, K,
  - 2)  $\text{NH}_4$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,

- 3) N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K,
- 4) N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O.

39. Полуперепревший подстилочный навоз имеет следующие признаки:

- 1) однородная темная масса, подстилочный материал не обнаруживается,
- 2) солома сохраняет свой первоначальный цвет и прочность,
- 3) солома теряет прочность и легко разрывается,
- 4) рыхлая землистая темная однородная масса.

40. Укажите роль удобрений при основном способе их внесения:

- 1) усилить питание вегетирующих растений, повысить урожай или улучшить его качество,
- 2) обеспечить растения питательными веществами на протяжении всего периода вегетации, улучшить плодородие почвы,
- 3) улучшить питание растений в раннем возрасте, сформировать хорошо развитую корневую систему,
- 4) уничтожить сорные растения.

**ИОПК-5.3** Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.

### Тест

- 1. Содержание азота в зерне зерновых и зернобобовых культур составляет:
  - 1) 0,5%,
  - 2) 2-5%,
  - 3) 5-7%,
  - 4) 0,05-0,1%.
- 2. Под реакцией аминирования понимают:
  - 1) отщепление аминогруппы от аминокислоты,
  - 2) взаимодействие аммиака с кетокислотами,
  - 3) присоединение аммиака к аминокислотам,
  - 4) превращение иона аммония в нитрат-ион.
- 3. Для синтеза аминокислот требуется:
  - 1) восстановленная форма азота,
  - 2) окисленная форма азота,
  - 3) молекулярный азот,
  - 4) азот органических соединений.
- 4. В процессе восстановления нитратов до аммиака в растениях участвуют элементы:
  - 1) бор, цинк,

- 2) кобальт, йод,
  - 3) молибден, медь, железо, марганец, магний,
  - 4) ванадий, селен, фосфор.
5. Основное количество азота в почве находится в составе:
- 1) органического вещества,
  - 2) минеральной части почвы,
  - 3) почвенного раствора,
  - 4) биокосного вещества.
6. Нитратный азот ( $\text{N-NO}_3$ ) в почве находится в составе:
- 1) труднорастворимых соединений,
  - 2) ионов, поглощенных ППК,
  - 3) почвенного раствора,
  - 4) органического вещества почвы.
7. Аммонийный азот ( $\text{N-NH}_4$ ) в почве находится в составе:
- 1) труднорастворимых соединений,
  - 2) ионов, поглощенных ППК,
  - 3) почвенного раствора,
  - 4) органического вещества почвы.
8. Общее содержание азота в почве зависит от:
- 1) гранулометрического состава почвы,
  - 2) содержания гумуса,
  - 3) состава ППК,
  - 4) концентрации почвенного раствора.
9. Опасность потерь азота из почвы связана с процессами (нужно отметить несколько ответов):
- 1) аммонификации,
  - 2) нитрификации,
  - 3) денитрификации,
  - 4) азотфиксации.
10. Из почвы вымывается форма азота:
- 1) аммонийная,
  - 2) нитратная,
  - 3) амидная,
  - 4) амидная и аммонийная.
11. Для растений доступна форма азота почвы:
- 1) азот гумуса,
  - 2) необменно-фиксированный аммоний,
  - 3) азот плазмы микроорганизмов,
  - 4) обменно-поглощенный аммоний.

12. С ППК взаимодействует и удерживается им в обменном состоянии форма азота:
- 1) аммонийная,
  - 2) нитратная,
  - 3) амидная,
  - 4) аммонийная и нитратная.
13. Укажите азотные удобрения, которые содержат азот только в нитратной форме (нужно отметить несколько ответов):
- 1) кальциевая селитра,
  - 2) натриевая селитра,
  - 3) аммиачная селитра,
  - 4) мочеви́на.
14. Укажите азотные удобрения, которые содержат азот только в аммонийной форме (нужно отметить несколько ответов):
- 1) кальциевая селитра,
  - 2) безводный аммиак,
  - 3) аммиачная селитра,
  - 4) сульфат аммония.
15. Укажите азотные удобрения с сильной гигроскопичностью (нужно отметить несколько ответов):
- 1) сульфат аммония,
  - 2) аммиачная селитра,
  - 3) кальциевая селитра,
  - 4) мочеви́на.
16. Какие соединения образуются в результате процесса нитрификации:
- 1) газообразные соединения азота,
  - 2) нитраты,
  - 3) аммоний, аммиак,
  - 4) органические соединения азота.
17. Какие соединения образуются в результате процесса денитрификации:
- 1) газообразные соединения азота,
  - 2) нитраты,
  - 3) аммоний, аммиак,
  - 4) органические соединения азота.
18. Какие соединения образуются в результате процесса аммонификации
- 1) газообразные соединения азота,
  - 2) нитраты,
  - 3) аммоний, аммиак,
  - 4) органические соединения азота.

19. Укажите физиологическую реакцию натриевой селитры:
- 1) физиологически щелочная,
  - 2) физиологически кислая,
  - 3) физиологически нейтральная,
  - 4) нет реакции.
20. Укажите физиологическую реакцию сульфата аммония:
- 1) физиологически щелочная,
  - 2) физиологически кислая,
  - 3) физиологически нейтральная,
  - 4) нет реакции.
21. Укажите физиологическую реакцию хлорида аммония:
- 1) физиологически щелочная,
  - 2) физиологически кислая,
  - 3) физиологически нейтральная,
  - 4) нет реакции.
22. Укажите физиологическую реакцию аммонийной селитры:
- 1) физиологически щелочная,
  - 2) физиологически кислая,
  - 3) физиологически нейтральная,
  - 4) нет реакции.
23. Укажите физиологическую реакцию кальциевой селитры:
- 1) физиологически щелочная,
  - 2) физиологически кислая,
  - 3) физиологически нейтральная,
  - 4) нет реакции.
24. К какой форме азотных удобрений относится натриевая селитра:
- 1) аммиачные,
  - 2) нитратные,
  - 3) аммонийные,
  - 4) амидные.
25. К какой форме азотных удобрений относится мочеви́на:
- 1) аммиачные,
  - 2) нитратные,
  - 3) аммонийные,
  - 4) амидные.
26. К какой форме азотных удобрений относится безводный аммиак:
- 1) аммиачные,
  - 2) нитратные,
  - 3) аммонийные,

- 4) амидные.
27. К какой форме азотных удобрений относится сульфат аммония:
- 1) аммиачные,
  - 2) нитратные,
  - 3) аммонийные,
  - 4) амидные.
28. Больше всего фосфора содержится:
- 1) в корневой системе растений,
  - 2) в зерне растений,
  - 3) в товарной продукции,
  - 4) в нетоварной продукции.
29. Фосфор усиливает (выбрать несколько ответов):
- 1) морозоустойчивость растений,
  - 2) устойчивость растений к поражению болезнями,
  - 3) засухоустойчивость,
  - 4) поглощение растениями цинка.
30. Фосфор усиливает (выбрать несколько ответов):
- 1) морозоустойчивость растений,
  - 2) устойчивость растений к поражению болезнями,
  - 3) засухоустойчивость,
  - 4) поглощение растениями цинка.
31. Визуальные симптомы недостатка фосфора проявляются прежде всего:
- 1) на верхних молодых, формирующихся органах,
  - 2) на нижних сформировавшихся листьях,
  - 3) на всем растении,
  - 4) на корневой системе.
32. Визуальные симптомы недостатка фосфора проявляются прежде всего:
- 1) на верхних молодых, формирующихся органах,
  - 2) на нижних сформировавшихся листьях,
  - 3) на всем растении,
  - 4) на корневой системе.
33. Легче всего усваиваются растениями фосфаты (нужно отметить несколько ответов):
- 1) одновалентных катионов,
  - 2) дигидрофосфатов двухвалентных катионов,
  - 3) гидрофосфатов двухвалентных катионов,
  - 4) железа и алюминия.
34. Укажите удобрения, пригодные для припосевного внесения (нужно отметить несколько ответов):

- 1) суперфосфат,
  - 2) аммофос,
  - 3) фосфоритная мука,
  - 4) фосфатшлак.
35. Наименее эффективный способ применения фосфорных удобрений:
- 1) основное,
  - 2) припосевное,
  - 3) предпосевное,
  - 4) подкормка.
36. Укажите фосфорное удобрение, которое применяют только в качестве основного:
- 1) простой суперфосфат,
  - 2) двойной суперфосфат,
  - 3) аммофос,
  - 4) фосфоритная мука.
37. Растениям доступны формы калия почвы:
- 1) калий органического вещества,
  - 2) водорастворимый и обменнопоглощенный калий,
  - 3) фиксированный калий,
  - 4) калий алюмосиликатных минералов.
38. Потребность в калийных удобрениях увеличивается (нужно выбрать несколько ответов):
- 1) при фосфоритовании и известковании почв,
  - 2) на суглинистых почвах,
  - 3) на песчаных и супесчаных почвах,
  - 4) при низком содержании гумуса в почве.
39. Важнейшую роль в азотфиксации бобовых культур играет:
- 1) медь,
  - 2) молибден,
  - 3) цинк,
  - 4) марганец.
40. Наиболее рациональное использование борного суперфосфата (нужно выбрать несколько ответов):
- 1) в качестве основного удобрения,
  - 2) при посеве,
  - 3) в подкормку,
  - 4) для предпосевной обработки семян.



## **4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации**

### **4.2.1. Вопросы к зачету. Зачет не предусмотрен учебным планом**

### **4.2.2. Вопросы к экзамену (5 семестр, очная форма обучения)**

Вопросы для оценки компетенции

ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

**ИОПК-5.1** Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений

**Знать:** методику экспериментальных исследований в агрохимии

1. Предмет, задачи и методы исследования в агрохимии, связь с другими науками.
2. Вклад Ю. Либиха, Ж.Б. Буссенго, Д.Б. Лооза, А.Н. Энгельгарда, Д.И. Менделеева, К.А. Тимирязева, Д.Н. Прянишникова и других ученых в развитие агрохимии.
3. Эффективность применения удобрений в земледелии и факторы, её определяющие.
4. Перспективы применения удобрений. Проблемы химизации земледелия.
5. Классификация минеральных удобрений. Виды и формы удобрений.
6. Основы производства азотных удобрений.
7. Классификация азотных удобрений, их свойства и применение.
8. Аммиачная селитра, ее состав, свойства и применение.
9. Нитратные удобрения, их состав, свойства и применение.
10. Твердые аммонийные удобрения их состав и свойства и применение.

**Уметь:** проводить лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений

1. Состав и свойства, особенности применения мочевины.
2. Содержание и формы фосфора в почвах. Поступление фосфора в растения.
3. Классификация фосфорных удобрений.
4. Однозамещенные фосфаты кальция: производство, состав, свойства. Пути повышения эффективности.
5. Преципитат: производство, свойства, применение.
6. Свойства и условия применения мартеновского шлака и фосфатшлака.
7. Удобрения на основе трехзамещенных фосфатов кальция, их свойства, условия эффективного применения.
8. Фосфоритная мука. Пути повышения эффективности применения удобрения.
9. Припосевное внесение суперфосфата.
10. Основное внесение фосфорных удобрений.

**Владеть:** методикой лабораторных анализов образцов почв, растений и удобрений

1. Роль калия в жизни растений, содержание в почвах и растениях.
2. Классификация калийных удобрений.
3. Значение содержания в калийных удобрениях хлора, серы и магния для различных растений, а также при применении удобрений на разных почвах.
4. Хлористый калий: производство, свойства, условия применения.
5. Сырые калийные соли: производство, состав, условия применения. Группировка сельскохозяйственных культур по отношению к хлору.
6. Смешанные калийные соли: производство, состав, условия применения.
7. Бесхлорные калийные удобрения: состав, условия применения.
8. Классификация комплексных удобрений.
9. Сложные удобрения: получение, свойства и применение.
10. Комбинированные удобрения, их получение, свойства, применение.

**ИОПК-5.2** Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии

**Знать:** виды экспериментальных исследований в области агрохимии, основные требования к проведению полевого и вегетационного опытов,

1. Химический состав растений. Состав золы растений.
2. Классификация элементов минерального питания растений.
3. Корневое и воздушное питание растений.
4. Влияние условий внешней среды и биологических особенностей культур на усвоение ими элементов питания.
5. Физиологическая реакция солей (удобрений).
6. Требования растений к условиям питания в различные периоды их роста.
7. Вынос питательных элементов растениями из почвы: биологический, хозяйственный. Расчет выноса.
8. Потенциальные и эффективные запасы питательных веществ в почве.
9. Жидкие комплексные удобрения.
10. Агрохимическое обследование сельскохозяйственной территории.

**Уметь:** под руководством специалиста более высокой квалификации проводить экспериментальные исследования в области агрохимии, готовить картографический материал к агрохимическому обследованию почв

1. Определение норм минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры.
2. Виды почвенной кислотности.
3. Группировка почв по степени кислотности. Установление нуждаемости в известковании.
4. Влияние минеральных удобрений на кислотность почвы.
5. Показатель степени насыщенности почв основаниями.
6. Отношение сельскохозяйственных культур к почвенной кислотности

(классификация с учетом показателя  $pH_{KCl}$ ).

7. Влияние повышенной кислотности почвы на жизнедеятельность растений. Чувствительность растений к алюминию.
8. Роль известкования почв в регулировании условий питания растений.
9. Определение нуждаемости почв в известковании. Установление дозы известкового удобрения.
10. Значение кальция и магния для питания растений.

**Владеть:** методикой проведения полевого, вегетационного и лизиметрического опытов.

1. Эффективность известкования почв в различных севооборотах.
2. Значение известкования дерново-подзолистых почв в условиях применения физиологически кислых минеральных удобрений.
3. Известковые удобрения: получение, свойства и применения
4. Гипсование солонцеватых и солонцовых почв
5. Значение емкости поглощения, состава и соотношения катионов почв для растений и для процессов взаимодействия почвы и удобрения
6. Роль органических удобрений в увеличении плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.
7. Подстилочный навоз. Способы хранения подстилочного навоза, его применение.
8. Особенности применения бесподстилочного и жидкого навоза.
9. Компосты. Торфонавозные компосты.
10. Птичий помет: хранение, использование.

**ИОПК-5.3** Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.

**Знать:** классические и современные методы исследования в агрохимии, методику агрохимического обследования почв

1. Условия эффективного применения зеленого удобрения.
2. Использование соломы на удобрения.
3. Использование биогумуса и сапропеля в качестве удобрений.
4. Содержание и запасы азота в почвах. Роль азота в питании растений.
5. Круговорот азота в земледелии.
6. Потери азота из почвы. Мероприятия по снижению потерь азота и повышению его запасов в почве.
7. Запасы фосфора в почве. Причины снижения эффективных запасов фосфора в почве.
8. Запасы калия в почве. Причины снижения эффективных запасов калия в почве.
9. Состав почвенного воздуха при аэробной и анаэробной обстановке. Последствия недостатка кислорода в почвенном воздухе для питания растений.

10. Состав почвенного раствора. Значение концентрации, кислотности раствора, взаимодействия ионов и других факторов на поступление питательных веществ в растения.

**Уметь:** формулировать тему опыта, определять цели и задачи экспериментальных исследований в агрохимии, составлять программу исследований, схему опытов, оформлять результаты опытов, интерпретировать результаты агрохимического обследования территории

1. Состав твердой фазы почвы. Зависимость потенциальных запасов элементов питания растений в почве от её гранулометрического состава.
2. Роль органического вещества как источника элементов питания растений и регулятора биохимических и физико-химических процессов в почве.
3. Виды поглотительной способности почв и их роль в питании растений и применении удобрений.
4. Основные закономерности обменного поглощения азотных и калийных удобрений почвой.
5. Основные закономерности химического поглощения фосфорных удобрений почвой.
6. Закономерности физико-химического и необменного поглощения калия почвой.
7. Влияние микробиоценоза почвы на трансформацию форм азота при внесении в почву азотных удобрений.
8. Борные удобрения. Роль бора в жизнедеятельности растений, борные удобрения.
9. Содержание меди в почве. Медьсодержащие удобрения, их роль в жизнедеятельности растений.
10. Содержание цинка в почве. Цинковые удобрения, их роль в жизнедеятельности растений
11. Содержание марганца в почве. Значение марганца в жизнедеятельности растений. Удобрения, содержащие марганец. Условия их применения.
12. Значение молибдена и кобальта в жизнедеятельности растений. Удобрения, содержащие молибден и кобальт. Условия их применения.

**Владеть:** основными навыками расчета доз минеральных и органических удобрений для применения в эксперименте, методами статистической обработки результатов исследований.

1. Способы и техника внесения удобрений.
2. Основной способ применения удобрений. Зависимость его эффективного использования от свойств почвы.
3. Правила смешивания минеральных удобрений и техника безопасности при хранении.
4. Функции основных элементов питания растений.
5. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания.
6. Микроудобрения, их роль в жизнедеятельности растений. Общие условия их применения.

7. Диагностика обеспеченности растений элементами минерального питания
8. Экологические последствия неправильного применения удобрений и охрана окружающей среды: эвтрофикация водоемов, снижение качества сельскохозяйственной продукции, ухудшение свойств почв.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении  
коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении  
тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке  
контрольных работ:

- **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к реферату выполнены.
- **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к реферированию.

- **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы, тема реферата не раскрыта.

- **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии знаний при проведении зачета:

- **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

- **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

### Критерии знаний при проведении экзамена:

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

### Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке курсовых работ:

• **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к курсовой работе выполнены

• **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём курсовой работы; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к курсовой работе.



• **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы; отсутствуют полноценные выводы, тема курсовой работы не раскрыта

• **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживаются существенное непонимание проблемы в курсовой работе, тема не раскрыта полностью, не выдержан объём; не соблюдены требования к внешнему оформлению.

## 6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

|                                                     |                                                                              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Для лиц с нарушениями зрения:                       | – в печатной форме увеличенным шрифтом,<br>– в форме электронного документа. |
| Для лиц с нарушениями слуха:                        | – в печатной форме,<br>– в форме электронного документа.                     |
| Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата | – в печатной форме, аппарата:<br>– в форме электронного документа.           |

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.