

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.07.2025 16:39:44  
Уникальный программный ключ:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:  
декан факультета агробизнеса

\_\_\_\_\_ Головкова Т.В.

11 июня 2025 года

**Фонд оценочных средств по дисциплине**

Инновационные технологии в агрохимии

Направление подготовки/ специальность	<u>35.04.04 Агрономия</u>
Направленность (специализация)	<u>«Агрономия»</u>
Квалификация выпускника	<u>магистр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>2 года</u>

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний, умений и уровня приобретенных компетенций студентов направления подготовки 35.04.04 Агрономия по дисциплине Инновационные технологии в агрохимии

Составитель \_\_\_\_\_

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры агрохимии, биологии и защиты растений  
протокол №8 от 7 апреля 2025 года

Заведующий кафедрой агрохимии,  
биологии и защиты растений \_\_\_\_\_

Согласовано:

Председатель методической комиссии

факультета агробизнеса

протокол № 4 от 8 апреля 2025 года \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
1. Свойства новых видов удобрений в связи с питанием растений. Питание растений и его регулирование в современном земледелии.	ОПК-3 Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;	Опрос	20
		Контрольная работа	35
		Тестирование	35
2. Современные способы расчета и контроля качества минеральных удобрений.	ПКос-1 Способен разработать стратегию развития растениеводства в организации	Творческое задание	15
		Тестирование	20
3. Технологии производства и внесения минеральных и органических удобрений.	ПКос-1 Способен разработать стратегию развития растениеводства в организации	Контрольная работа	9
		Индивидуальное задание	1
		Тестирование	15

### 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Свойства новых видов удобрений в связи с питанием растений.

Питание растений и его регулирование в современном земледелии.

Таблица 2.1 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-3 Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке элементов инновационных технологий в агрохимии.  Использует теоретические основы и принципы проектирования элементов инновационных технологий в агрохимии;  Пользуется информационными системами в агрохимии;	Опрос Контрольная работа Тестирование

Модуль 2. Современные способы расчета и контроля качества минеральных удобрений.

Таблица 2.2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос-1 Способен разработать стратегию развития растениеводства в ор-	Владеть методами расчета баланса органического вещества и биогенных элементов; способами разработки системы мероприятий по регулированию баланса	Контрольная работа Тестирование

ганизации	органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия.	
-----------	--	--

Модуль 3. Технологии производства и внесения минеральных и органических удобрений.

Таблица 2.3 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос-1 Способен разработать стратегию развития растениеводства в организации	Владеть методами расчета баланса органического вещества и биогенных элементов; способами разработки системы мероприятий по регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия.	Опрос Индивидуальное задание Тестирование

### Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

**Модуль 1.** Свойства новых видов удобрений в связи с питанием растений. Питание растений и его регулирование в современном земледелии

#### Контрольная работа

##### Вариант №1

1. Аммиачная селитра, свойства, условия эффективного применения.
2. Сколько потребуется сульфата аммония для внесения дозы  $N_{60}$ ?
3. Какое удобрение можно внести с осени:  $NH_4Cl$ ,  $NH_4NO_3$ ,  $NaNO_3$ ,  $(NH_4)_2SO_4$ ?
4. Какое удобрение лучше всего использовать для припосевного внесения:  $NH_4NO_3$ ,  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $NH_4Cl$ ,  $NaNO_3$ ?
5. Пути повышения эффективности азотных удобрений.

##### Вариант №2

1. Получение безводного аммиака, сроки и способы его внесения в почву.
2. Сколько потребуется  $CO(NH_2)_2$  для внесения дозы  $N_{30}$ ?
3. Какие удобрения более подвижны в почве:  $NH_4Cl$ ,  $Ca(NO_3)_2$ ,  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $CO(NH_2)_2$ ,  $NH_4NO_3$ ?
4. Укажите дозу извести для нейтрализации физиологической кислотности аммиачной селитры?
5. В какие органические соединения входит азот и какова их роль?

##### Вариант №3

1. Получение аммиачной селитры. Взаимодействие её с почвой.
2. Сколько потребуется аммиачной селитры для внесения дозы  $N_{40}$ ?
3. Какие удобрения можно внести с осени и почему:  $NH_4NO_3$ ,  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $CO(NH_2)_2$ ,  $Ca(NO_3)_2$ ?
4. Какие удобрения лучше применять на кислых почвах:  $CO(NH_2)_2$ ,  $Ca(NO_3)_2$ ,  $NH_4Cl$ ,  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $NH_4NO_3$ ?
5. Опишите процесс аммонификации в почвах.

##### Вариант №4

1. Безводный аммиак, свойства, взаимодействие с почвой.
2. Сколько потребуется  $(NH_4)_2SO_4$  для внесения дозы  $N_{60}$ ?
3. Какие удобрения лучше применять в подкормках:  $CO(NH_2)_2$ ,  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $NH_4Cl$ ,  $NaNO_3$ ,  $NH_4NO_3$ ?
4. Какие удобрения можно внести с осени на черноземах:  $Ca(NO_3)_2$ ,  $NaNO_3$ ,  $NH_4NO_3$ ,  $CO(NH_2)_2$ ?
5. Назовите источники азотного питания растений.

#### Вариант №5

1. Получение мочевины. Её превращения в почве.
2. Сколько азота содержится в 4 ц сульфата аммония?
3. Какие удобрения можно внести с осени:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ?
4. Какие удобрения лучше применять на кислых почвах:  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaNO}_3$ , аммиачная вода,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ?
5. Определение процесса денитрификации. Напишите реакцию биологической денитрификации.

#### Вариант №6

1. Мочевина, свойства, условия эффективного применения.
2. Сколько потребуется  $\text{NH}_4\text{Cl}$  для внесения дозы  $\text{N}_{20}$ ?
3. Какие удобрения лучше применять в подкормках:  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ?
4. Какие удобрения более подвижны в почве:  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ?
5. Опишите схему превращения органических соединений азота до минеральных соединений?

#### Вариант №7

1. Получение сульфата аммония. Что происходит с аммонийным азотом при внесении сульфата аммония в почву?
2. Какие удобрения улучшают воздушное питание растений:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , мочевиноформальдегидное
3. Сколько азота содержится в 4 ц аммиачной селитры.
4. Какие удобрения можно внести с осени в зоне избыточного увлажнения:  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , аммиачная вода,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ?
5. Опишите процесс нитрификации в почвах.

#### Вопросы для опроса: Органические удобрения.

1. Агрохимическая характеристика торфов. Использование верхового торфа в сельском хозяйстве и полеводстве.
2. Торфяные компосты и их использование в хозяйстве.
3. Зеленое удобрение (сидераты). Формы использования зеленого удобрения.
4. Значение навоза и торфа в защищенном грунте. Сравнительная оценка их удобрительных свойств.
5. Химический состав и удобрительная ценность навоза и бобовых сидератов. Усвояемость питательных веществ из этих удобрений.
6. Техника приготовления торфяных компостов в хозяйстве.
7. Процессы, происходящие при разложении навоза. Приемы повышения качества подстильного навоза.
8. Влияние органических удобрений на свойства почвы. Дозы внесения и способы заделки навоза в различных почвенно-климатических зонах.
9. Факторы, влияющие на состав подстильного навоза. Как рассчитать выход подстильного навоза в хозяйстве?
10. Влияние вида животных, количество корма, подстилки на состав подстильного навоза.
11. Как организовать рыхло-плотное хранение навоза? В каких случаях его применяют?
12. Перечислите преимущества хранения навоза под скотом?
13. Что необходимо учитывать при внесении бесподстильного навоза в подкормку на сенокосах и пастбищах?
14. Использование соломы на удобрение. Меры по увеличению эффективности ис-

пользования соломы в качестве удобрения.

15. Сапропели, их химический состав и использование на удобрение.
16. Сколько N, P, K поступит в почву с 20 т подстилочного навоза?
17. Сколько требуется внести подстилочного навоза, если доза N 150 кг/га?
18. Сколько получится перегноя из 100 т свежего навоза?
19. Сколько требуется внести полужидкого навоза, если доза азота 150 кг/га?
20. Сколько содержится азота в 30 т полужидкого навоза КРС?

**Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:**

**Что используют в качестве сырья для получения суперфосфата?**

+ $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]_3 \times \text{CaF}_2$

$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \times 8\text{H}_2\text{O}$

$\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_8$

$\text{H}_3\text{PO}_4$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Способ внесения бактериальных удобрений ...**

в основной прием под культивацию

в рядок при посеве

+обрабатывают ими семена перед посевом

в подкормку

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Укажите калийное удобрение с наибольшим содержанием калия:**

$\text{KNO}_3$

$\text{K}_2\text{SO}_4$

+KCl

калийная соль

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Как быстро необходимо заделывать в почву аммиачную воду?**

+немедленно

в течение суток

в течение недели

в течение месяца

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Наибольший эффект от азотных удобрений на...**

+дерново-подзолистых почвах (50%)

+серых лесных почвах (50%)

торфяных почвах

темно-каштановых почвах

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Культура, способствующая переводу фосфора в легкодоступную для других культур форму:**

+гречиха (50%)

лен

картофель

+люпин (50%)

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Наибольший эффект от фосфорных удобрений на...**

+ черноземных почвах (50%)

серых лесных почвах

оподзоленных и выщелоченных черноземах

+темно-каштановых почвах (50%)

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**У какого вида минеральных удобрений наблюдается более длительное последствие?**

+фосфорных

азотных

калийных

азотно-калийных

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Мелкая заделка минеральных удобрений под зерновые культуры приводит к:**

+снижению урожайности (50%)

увеличению урожайности

+снижению устойчивости к неблагоприятным факторам (50%)

увеличению устойчивости к неблагоприятным факторам

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Выберите оптимальную глубину заделки суперфосфата в основном удобрении:**

3 см

7-8 см

+10-12 см (50%)

+18-22 см (50%)

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Способы внесения фосфоритной муки:**

+основное удобрение (50%)

припосевное удобрение

некорневая подкормка

+внесение в запас (50%)

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Эффективность внесения простого суперфосфата выше по-сравнению с двойным суперфосфатом на культуре:**

+рапс

картофель

люцерна

лен

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Какое удобрение относится к сложным?**

двойной суперфосфат

+аммофос (50%)

хлорид калия

+калийная селитра (50%)

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**К микроудобрениям относят:**

аммиачную селитру

+пиритные огарки (50%)

двойной суперфосфат

+молибденовокислый аммоний (50%)

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку "Ответить"*

**Гранулированный суперфосфат наиболее эффективен при внесении (указать способ внесения) \_\_\_\_\_**

в рядок при посеве

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Для внесения дозы  $N_{60}P_{60}K_{60}$  потребуется нитрофоски ( $N_{20}P_{20}K_{20}$ )**

3 кг

+3 ц

30 ц

3 т

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Сколько азота содержится в аммонийной селитре?**

46%

+35%

50%

80%

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**В какой форме содержится азот в натриевой селитре?**

аммонийной

+нитратной

аммонийно-нитратной

амидной

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Жидкие азотные удобрения на тяжелых почвах вносят на глубину не менее:**

5-6 см

4-5 см

+10-12 см

15-20 см

*Выберите один или несколько правильных вариантов:*

**Большое количество придаточных корней у растений говорит о ...**

+недостатке питательных элементов в почве

избытке питательных веществ в почве

недостатке тепла

недостатке света

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Критическая температура для минерального питания растений, °C:**

7-8

+5-6

2-3

9-10

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Ион  $\text{NH}_4^+$  лучше поступает в растения при:**

кислой реакции почвенного раствора

щелочной реакции почвенного раствора

+при нейтральных значениях почвенного раствора

любых значениях pH

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Какой вид поглонительной способности характерен для фосфорных удобрений на кислых почвах?**

механическая

физическая

+химическая

биологическая

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Максимальное поступление элементов питания у зерновых культур наблюдается в фазы:**

молочной -полной спелости

+кущения-колошения

колошения-цветения

всходов-кущения

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Какой элемент питания растений называют элементом молодости?**



азот  
фосфор  
+калий  
бор

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Какой элемент питания повышает холодоустойчивость и морозостойкость растений?**

азот  
фосфор  
+калий  
бор

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Избыток каких элементов питания снижает качество льноволокна?**

+кальций (50%)  
+азот (50%)  
калий  
фосфор  
бор

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Какие культуры являются хлорофобами?**

+лен (50%)  
+картофель (50%)  
пшеница  
люцерна  
люпин

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Положительное влияние на деятельность клубеньковых бактерий оказывает:**

+молибден  
бор  
цинк  
медь

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Какой элемент питания необходим для растений в начальные фазы роста?**

калий  
кальций  
+фосфор  
азот

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Укажите ионы-антагонисты:**

+железо и кальций (50%)  
+марганец и цинк (50%)  
сера и марганец  
молибден и медь  
кальций и бор

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**При избыточной влажности наблюдается повышенное поступление:**

+оксида железа (50%)  
+оксида марганца (50%)  
кобальта  
молибдена  
оксида азота

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Физиологически уравновешенный раствор – это:**

односолоевой раствор какой-либо питательной соли  
 раствор микроэлементов при оптимальной концентрации и соотношении  
 многосолоевой раствор питательных солей оптимальной концентрации  
 +раствор макро- и микроэлементов при оптимальной концентрации и соотношении  
*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Какой вид поглотительной способности способствует переходу водорастворимого фосфора в труднорастворимое состояние в почве?**

механическая  
 физическая  
 физико-химическая  
 + химическая

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку "Ответить"*

**Процесс восстановления нитратов до молекулярного азота называется \_\_\_\_\_**  
 денитрификация

Таблица 3.1 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-3 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агрономии	Знает новые виды удобрений и их свойства в связи с питанием растений. Затрудняется с выбором методов его регулирования в современном земледелии	Знает новые виды удобрений и их свойства в связи с питанием растений. С неточностью выбирает методы его регулирования в современном земледелии	Знает новые виды удобрений и их свойства в связи с питанием растений. С успехом применяет различные методы его регулирования в современном земледелии при решении производственных задач

**Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций**  
**Модуль 2.Современные способы расчета и контроля качества минеральных удобрений.**

### 1. Практическое занятие "Расчет доз минеральных удобрений балансовым методом"

*Задание:*Необходимо определить оптимальные нормы азота, фосфора и калия в сочетании с 20 т/га полуперепревшего навоза, для получения 40 ц/га зерна озимой пшеницы на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с содержанием фосфора и калия (по Кирсанову) соответственно 70 и 100 мг/кг, содержание гумуса 2%; предшественник — вико-овсяная смесь, урожайность — 180 ц/га, под которую вносили  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

### 2. Темы для творческого задания

Составление системы минеральных и органических удобрений по исходным данным:

1. озимая пшеница навоз -40,  $N_{80} P_{60} K_{40}$
2. озимая рожь навоз -60,  $N_{120} P_{90} K_{140}$
3. ячмень навоз -0,  $N_{80} P_{30} K_{120}$
4. овес навоз -0,  $N_{80} P_{45} K_{120}$
5. ячмень с подсевом многолетних трав навоз -20,  $N_{100} P_{90} K_{60}$

6. люпин навоз -0, N 40 P 60 K 60
7. кормовые бобы навоз -0, N 50 P 50 K 50
8. вико-овсяная смесь навоз -0, N 80 P 90 K 90
9. гречиха навоз -0, N 30 P 30 K 60
10. лен (соломка) навоз -0, N P K
11. кукуруза (зеленая масса) навоз -50, N 120 P 80 K 120
12. подсолнечник (зеленая масса) навоз -30, N 60 P 60 K 100
13. морковь навоз -40, N 50 P 40 K 40
14. кормовая свекла навоз -60, N 30 P 60 K 80
15. столовая свекла навоз -40, N 60 P 80 K 90

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**От чего зависит норма минеральных удобрений на сенокосах и пастбищах?**

- +от ботанического состава травостоя (25%)
- +от способа использования травостоя (25%)
- +от плодородия почвы (25%)
- +от степени освещенности (25%)

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку "Ответить"*

**Наибольшее действие на злаковые травостой оказывают (указать вид удобрений)**

---

азотные

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Сколько составляет доза жидкого аммиака на культурных пастбищах и сенокосах (кг/га азота)?**

- 50
- 100
- +200
- 250

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Обеспеченность почв калием зависит от:**

содержания гумуса в почве

+минералогического и гранулометрического состава почвы

содержания гумуса, минералогического и гранулометрического состава почвы

водного режима почв

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку "Ответить"*

**Содержание усвояемого калия в дерново-подзолистых почвах определяется по методу**

---

Кирсанова

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Какие из перечисленных форм калия хорошо усваиваются растениями?**

фиксированный калий

+обменный калий

калий, входящий в состав плазмы микроорганизмов

калий, входящий в состав природных минералов

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Какая почва больше нуждается во внесении калийных удобрений?**

+серая лесная

чернозем типичный

чернозем южный

каштановая

**Сколько азота содержится в мочеvine?**

20%  
25%  
+46%  
50%

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Содержание азота в МФУ:**

20-25%  
+37-40%  
10-20%  
28-32%

**При закладке сада вносятся органических удобрений (т/га)...**

30-50  
50-60  
+80-100  
200-250

**Хорошая посадочная заправка удобрениями гарантирует рост деревьев ...**

1 год  
+2-3 года  
4-5 лет  
до 10 лет

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**В приствольных кругах плодовых культур удобрения заделывают на глубину ...**

5-6 см  
+10-15 см  
20-30 см  
1-2 см

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Какое содержание действующего вещества в калийной соли?**

20%  
30%  
+40%  
50%

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Какое содержание действующего вещества в хлориде калия?**

15-20%  
30-40%  
46-50%  
+57-60%

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Какое содержание действующего вещества в сульфате калия?**

27-30%  
30-42%  
+46-50%  
52-60%

**Какая культура выносит наибольшее количество кальция из почвы?**

+капуста (50%)  
пшеница  
+сахарная свекла (50%)  
лен

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**При каких условиях полная (расчетная) норма извести может быть снижена на 20-25%?**

+на почвах песчаных, супесчаных при насыщенности севооборота картофелем или льном  
на почвах тяжелых по гранулометрическому составу при насыщении севооборота картофелем или льном

на почвах тяжелых по гранулометрическому составу при возделывании в севообороте озимой пшеницы, клевера

на высокоплодородных почвах

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Азотные удобрения, в которых азот содержит только в аммонийной форме ...**

кальциевая селитра, натриевая селитра;

безводный аммиак, натриевая селитра;

аммиачная селитра, хлористый аммоний, мочевины;

+хлористый аммоний, сульфат аммония

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Азотные удобрения, в которых азот содержит только в нитратной форме ...**

+кальциевая селитра, натриевая селитра;

безводный аммиак, натриевая селитра;

аммиачная селитра, хлористый аммоний, мочевины;

хлористый аммоний, сульфат аммония

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Установите соответствие удобрения и его формой выпуска**

Форма выпуска: 1) кристаллы 2) жидкость 3) гранулы

Удобрение: а) аммофос; в) нитрофоска; г) нитроаммофоска; д) ЖКУ.

Таблица 3.2 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ПКос-1 Владеть методами расчета баланса органического вещества и биогенных элементов; способами разработки системы мероприятий по регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия.	Знает современные способы расчета и контроля качества органических и минеральных удобрений. Затрудняется в выборе способа расчета удобрений.	Знает современные способы расчета и контроля качества органических и минеральных удобрений. Неточно выбирает способ расчета удобрений и параметры определения качества минеральных удобрений.	Знает современные способы расчета и контроля качества органических и минеральных удобрений. Успешно выбирает способ расчета удобрений и параметры определения качества минеральных удобрений.

**Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций**

**Модуль 3. Технологии производства и внесения минеральных и органических удобрений.**

**Вопросы для контрольной работы:**

Методы расчета баланса органического вещества и биогенных элементов.

1. Метод расчета минерализации гумуса.
2. Оценка накопления растительных остатков.
3. Коэффициент гумификации растительных остатков.

Методы повышения содержания органического вещества в почве.

1. Использование компостов для повышения содержания органического вещества почвы.

2. Использование подстилочного навоза.

3. Агротехнические способы повышения органического вещества почв.

Методы повышения общего содержания биогенных элементов в почве, а также содержания их подвижных форм.

1. Применение удобрений как основной метод повышения содержания биогенных элементов в почве.

2. Факторы, влияющие на содержание подвижных форм биогенных элементов.

3. Особенности применения минеральных удобрений для повышения содержания биогенных элементов в почве.

### **Индивидуальное задание: "Расчет баланса гумуса в севообороте"**

Рассчитать баланс гумуса по предложенному алгоритму и разработать систему мероприятий по регулированию баланса органического вещества.

Контрольные вопросы:

1. Культуры, под которыми складывается отрицательный баланс гумуса.
2. Как рассчитать потребность в органических удобрениях в севообороте для бездефицитного баланса гумуса.
3. Основные мероприятия, способствующие повышению плодородия почвы.

### **Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:**

*Выберите один или несколько правильных вариантов:*

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Культура, непосредственно под которую известь не вносится:**

люпин

капуста

+лен

однолетние травы

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**При степени насыщенности почвы основаниями более 70 % необходимость в известковании почвы:**

острая

средняя

+не нуждаются в известковании

слабая

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Какие сельскохозяйственные культуры не нуждаются в известковании?**

люцерна

+люпин (50%)

+сераделла (50%)

ячмень

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Под какую культуру лучше вносить магнийсодержащее известковое удобрение?**

пшеница

клевер

+лен

овес

**Кальциевая селитра по эффективности уступает натриевой селитре при внесении под:**

озимую пшеницу

+сахарную свеклу

кукурузу

клевер

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Наибольшее количество магния потребляют такие культуры как ...**

пшеница

+картофель (50%)

+горох (50%)

ячмень

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**У какого известкового удобрения действие выше в год внесения?**

+молотый мел (25%)

известняковая мука

+гашёная известь 925%)

молотый известняк

**Под какую культуру непосредственно органическое удобрение не вносится?**

+лен

кукуруза

однолетние травы

картофель

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Лучший срок внесения органических удобрений под картофель на песчаных почвах:**

осенью

+весной

летом

в любое время года

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Лучший срок заправки люпина в качестве зеленого удобрения:**

+в фазу бутонизации-цветения второго года жизни

в фазу бутонизации-цветения второго года жизни

в фазу стеблевания второго года жизни

в фазу цветения-созревания второго года жизни

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Для непосредственного внесения в почву торф должен иметь рН<sub>KCl</sub> не менее:**

3,5

4,5

5,5

+6,5

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**В почву можно вносить торф со степенью разложения не менее:**

+10-20%

20-30%

30-40%

+40-50% и более

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Какой торф имеет высокое содержание элементов питания?**

низинный

+верховой

переходный

все три вида имеют высокое содержание элементов питания

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Какую сидеральную культуру лучше использовать на кислых почвах?**

+люпин

сераделлу

донник

рапс

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Лучший срок внесения подстилочного навоза в Нечерноземной зоне России:**

осенью под вспашку зяби

весной под культивацию

весной под вспашку

+зависит от типа почв

Таблица 3.3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ПКос-1 Владеть методами расчета баланса органического вещества и биогенных элементов; способами разработки системы мероприятий по регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия.	Знает технологии производства и внесения минеральных и органических удобрений. С затруднениями составляет системы питания сельскохозяйственных культур.	Знает технологии производства и внесения минеральных и органических удобрений. С неточностями составляет системы питания сельскохозяйственных культур.	Знает технологии производства и внесения минеральных и органических удобрений. Успешно составляет системы питания сельскохозяйственных культур. Успешно разрабатывает технологии внесения удобрений в конкретных производственных условиях.

## 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**ОПК-3 Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;**

**Задания закрытого типа:**

**1. Укажите калийное удобрение с наибольшим содержанием калия:**

$\text{KNO}_3$

$\text{K}_2\text{SO}_4$



+КСI  
калийная соль

## **2. Как быстро необходимо заделывать в почву аммиачную воду?**

+немедленно  
в течение суток  
в течение недели  
в течение месяца

### ***Задания открытого типа:***

#### **1. Факторы, влияющие на содержание воды и сухого вещества в растениях.**

Наибольшее количество воды содержат молодые растения, их вегетативные органы. По мере старения растений количество воды в тканях растений снижается, особенно в репродуктивных органах. Количество сухого вещества к концу вегетации в репродуктивных органах возрастает. Наибольшее количество сухого вещества в семенах масличных культур 83-90%, зерне хлебных злаков и зернобобовых – 85-88%; в корнеплодах и клубнях картофеля – 10-25%, плодах и ягодах – 12-23%, в овощах – 7-10%, а в плодах томатов и огурцов всего 4-8%.

Воды больше всего в овощах и вегетативной массе растений. Вода в растениях, прежде всего, растворитель и участник образования первичных углеводов в процессе фотосинтеза, обуславливает тургор (гидростатическое давление внутри клетки); предохраняет растение от перегрева, а также является средой для протекания биохимических процессов и для передвижения элементов по сосудам.

#### **2. Виды питания растений**

Воздушное питание. Сущность воздушного питания сводится к процессу фотосинтеза, то есть к усвоению на свету углекислого газа атмосферы и образованию органического вещества при помощи хлорофилла. Для формирования высокой урожайности, сельскохозяйственные культуры должны быть обеспечены в достаточном количестве углекислым газом.

Корневое питание. Питание идет через корневую систему. Согласно современным представлениям, процесс поглощения происходит не просто путём пассивного всасывания корнями почвенного раствора вместе с содержащимися в нем солями, а является активным физиологическим процессом, который обязательно требует затрат энергии и неразрывно связан с процессами фотосинтеза, дыхания и обмена веществ. Растения одновременно поглощают как катионы, так и анионы.

Некорневое питание. Частично элементы питания поступают в растение через листья. Некорневое питание растений занимает видное место при интенсивных технологиях для улучшения качества продукции и в защищенном грунте.

#### **3. Физиологическая реакция солей (удобрений).**

Физиологическая реакция солей обусловлена не только химическим составом удобрений, но и деятельностью самих растительных организмов, обладающих избирательным поглощением питательных веществ в составе катионов и анионов соли.

Избирательное поглощение растениями катионов и анионов из состава соли обуславливает физиологическую кислотность или физиологическую щелочность. Соли, из состава которых в больших количествах поглощается анион, чем катион  $[\text{NaNO}_3, \text{KNO}_3, \text{Ca}(\text{NO}_3)_2]$ , и в результате происходит подщелачивание раствора, являются физиологически щелочными. Соли, из которых катион поглощается растениями в больших количествах, чем анион  $[\text{NH}_4\text{Cl}, (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4, (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3, \text{KCl}, \text{K}_2\text{SO}_4]$ , и в результате происходит подкисление раствора, являются физиологически кислыми.

Физиологическую реакцию солей, используемых в качестве минеральных удобрений, нужно обязательно учитывать во избежание ухудшения условий роста и развития сельскохозяйственных культур, особенно на малобуферных почвах.

#### **4. Виды биологического выноса питательных веществ сельскохозяйственными культурами**

Биологический вынос можно разделить условно на хозяйственный и остаточный. Хозяйственный вынос включает содержание питательных веществ в отчуждаемой с поля основной и побочной продукцией. Остаточный вынос включает питательные элементы, которые остаются в поле в составе корневых и пожнивных остатков, листовом опаде, потерях зерна и половы, а также некоторого количества питательных элементов, перешедших из корней в почву.

Если нетоварную часть урожая (солому или ботву) оставляют в поле, то содержащиеся в ней питательные элементы не учитывают в хозяйственном выносе. Остаточная часть выноса составляет значительную долю от биологического выноса, особенно у многолетних трав (50-60%) и овощных культур (40-60% – у капусты белокочанной и огурца, 70-80% – у капусты цветной). У зерновых культур, картофеля, кукурузы на силос на остаточную часть выноса обычно приходится 20-35% от биологического. Питательные элементы из пожнивно-корневых остатков, опавших листьев вновь вовлекаются в круговорот, и в дальнейшем частично используются растениями.

#### **5. Назовите критические периоды питания сельскохозяйственных растений**

У всех растений критическим периодом является фаза всходов, когда корневая система слабо развита и не может усваивать достаточно питательных веществ из почвы. В прикорневой зоне в этот период питательные элементы должны находиться в легкорастворимой форме, но концентрация их не должна быть высокой. Высокая требовательность растений к минеральному питанию в этот период связана с началом интенсивных процессов дифференциации продуктивных органов. Последующее нормальное питание азотом, фосфором не может исправить ущерб, нанесенного в начале роста.

Следовательно, критический период – это такой период в жизни растений, когда недостаток или избыток элементов питания приводит к необратимым физиолого-биохимическим и морфологическим изменениям.

Вторым периодом, в котором растения весьма чувствительны к недостатку элементов питания, является период интенсивного накопления вегетативной массы, у зерновых – выход в трубку – колошение, у зернобобовых и бобовых – цветение, у кормовых корнеплодов – начало образования корнеплода, у огурцов, томатов – начало плодоношения. Этот период максимального потребления элементов питания, под которым понимают период наибольшего поглощения питательных веществ.

#### **6. Что такое растительная диагностика минерального питания? Назовите ее виды**

Растительная диагностика включает визуальную и химическую (тканевую и листовую). Визуальная диагностика – определение обеспеченности растений по внешним признакам. При несбалансированном питании или длительном недостатке любого питательного элемента ход метаболических процессов в тканях растения глубоко нарушается. Это сказывается на интенсивности роста и развития, сопровождается морфологическими и анатомическими изменениями с характерными внешними проявлениями на листьях и других органах, а у плодовых и ягодных культур – и на генеративных органах (плодах).

Для более точного определения обеспеченности растений элементами питания применяются тканевая и листовая диагностики. Тканевая основана на определении неорганических форм соединений элементов питания в соке или вытяжке из тканей растений. Листовая диагностика включает определение валового содержания элементов питания в различных органах растений. На основании многочисленных полевых исследований установлены оптимальные уровни валового содержания элементов питания в отдельных органах растения, которые обеспечивают формирование высоких урожаев хорошего качества.

## **7. Роль биологической поглотительной способности почв в питании растений**

Биологическая поглотительная способность связана с жизнедеятельностью растений и почвенных микроорганизмов, которые избирательно поглощают из почвенного раствора необходимые элементы минерального питания, переводят их в органические соединения своих органов и тем самым предохраняют от выщелачивания из почвы. В результате деятельности растений и почвенных микроорганизмов накапливается органическое вещество, содержащее азот и зольные элементы. После отмирания корней, растений и микроорганизмов происходит постепенная минерализация и гумификация их органического вещества, а содержащиеся в них элементы питания переходят в минеральную, доступную для растений форму.

Особенностью процесса поглощения растениями и потребления микроорганизмами минеральных веществ является избирательная способность, то есть способность их усваивать из внешней среды только те элементы, которые необходимы растениям для синтеза органических веществ, а микроорганизмам для размножения и существования. Благодаря биологической поглотительной способности корневая система бобовых и некоторых других культур способна усваивать фосфор, кальций и магний из глубоких слоев почвы и переносить их в верхние, а после отмирания корневой системы эти элементы становятся доступными для других культур.

## **8. Микроудобрения, классификация, значение.**

Микроудобрения — химические вещества и их смеси, применяемые в сельском хозяйстве в качестве источника микроэлементов для питания растений.

Применение соответствующих микроудобрений не только устраняет возможность болезней, но и обеспечивает получение более высокого урожая лучшего качества.

Положительное действие микроэлементов обусловлено тем, что они принимают участие в окислительно-восстановительных процессах, углеводном и азотном обмене, повышают устойчивость растений к болезням и неблагоприятным условиям внешней среды.

Микроудобрения принято классифицировать по основному микроэлементу: борные удобрения; медные удобрения; марганцевые удобрения; молибденовые удобрения; цинковые удобрения; кобальтовые удобрения и т.д.

***ПКос-1 Способен разработать стратегию развития растениеводства в организации***

***Задания закрытого типа:***

### **1. В какой форме содержится азот в натриевой селитре?**

аммонийной  
+нитратной  
аммонийно-нитратной  
амидной

### **2. Какой элемент питания необходим для растений в начальные фазы роста?**

калий  
кальций  
+фосфор  
азот

### **3. Какой элемент питания повышает холодоустойчивость и морозостойкость растений?**

азот  
фосфор  
+калий  
бор

***Задания открытого типа:***

## **1. Что такое агрохимическое обследование почв, цель и особенности его проведения**

Агрохимическое обследование почв проводят специализированные подразделения – центры и станции агрохимической службы – в плановом порядке по договорам с сельскохозяйственными производителями с целью агрохимической оценки и контроля за изменением плодородия почв, агроэкологической ситуации и для сертификации земель. Результаты обследования используют для определения потребности в удобрениях и других средствах химизации на всех уровнях управления производством, а также для разработки рекомендаций и проектно-сметной документации по применению удобрений и химических мелиорантов в хозяйствах, по проведению почво- и природоохранных мероприятий.

Агрохимическое обследование осуществляют со следующей периодичностью: на гос-сортучастках, в экспериментальных хозяйствах опытных станций и на мелиорированных угодьях – через 3 года, в хозяйствах с интенсивным применением удобрений – через 4 года, в хозяйствах с меньшим уровнем применения удобрений – через 5-7 лет. По результатам анализа устанавливают группу (класс) почвы и оформляют агрохимические картограммы и паспорта полей.

## **2. Назовите пути накопления азота в почве**

1. Источником азота является атмосфера. Однако молекулярный азот, будучи инертным газом, не может непосредственно усваиваться растениями.

2. Фиксация молекулярного азота и пополнение запасов его в почве осуществляется двумя путями: под влиянием гроздовых разрядов и с помощью определенных микроорганизмов.

3. Биологическая фиксация атмосферного азота свободноживущими микроорганизмами, сине-зелеными водорослями и клубеньковыми бактериями. По данным Д.Н. Прянишникова ежегодно на 1 га люцерна накапливает 300, клевер 150-160, люпин до 150, соя до 100, вика, горох - 50-60 кг азота. Количество фиксированного азота зависит от вида бобового растения, pH почвенного раствора, величины урожая. Наиболее активно азотфиксация осуществляется в фазу цветения бобовых культур.

4. В связи с развитием химизации земледелия существенная роль в обогащении почв азотом принадлежит так называемому «техническому азоту».

## **3. Факторы, влияющие на фосфатное питание растений**

Уровень фосфорного питания растений зависит от растворимости минеральных форм фосфора. Фосфаты кальция становятся нерастворимыми в щелочных условиях, а фосфаты железа и алюминия – в кислых. Таким образом, химическое осаждение фосфатов из растворов и сорбция их на поверхности почвенных частиц определяется характером реакции почвенного раствора, обуславливая преобладание одного из трех ионов фосфора.

Кроме того, степень обеспеченности растений доступными почвенными фосфатами зависит от уровня потребления фосфора возделываемой культурой и связано с ее биологическими особенностями. По данным Д.Н. Прянишникова, некоторые растения (гречиха, горчица, эспарцет, донник, горох) способны усваивать фосфор из трехзамещенных фосфатов.

## **4. Формы и доступность почвенного калия растениям**

Принято выделять следующие формы калия: водорастворимый, обменный, фиксированный, калий нерастворимых силикатов, калий органической части почвы.

*Водно-растворимый калий* наиболее подвижен и доступен растениям. Представлен легкорастворимыми его солями, находящимися в почвенном растворе.

*Калий органического вещества* почвы представляет собой ту часть, которая входит непосредственно в состав гумуса, внесенных органических удобрений, растительных остатков, а также микробных тел. Этот калий становится доступным растениям лишь после отмирания микробных тел и минерализации источников органического вещества.

*Обменный, или поглощенный калий составляет 0,8-1,5%. Представлен катионами калия в почвенном поглощающем комплексе. Вместе с водорастворимым калием это основной источник калийного питания растений.*

*Фиксация калия в необменном состоянии* характерна для почв, богатых глинистыми минералами со сложной, трехслойной кристаллической решеткой. Этот калий внедряется в межпакетное пространство кристаллической решетки.

## **5. Что такое химическая мелиорация почв, ее виды**

Химическая мелиорация почв – создание оптимальной реакции среды путем проведения известкования и гипсования почв. Она направлена на улучшение агрохимических, агрофизических и биологических свойств почв.

Известкование – внесение в почву кальция и магния в виде карбоната, окиси или гидроокиси для нейтрализации кислотности.

Гипсование – основной прием химической мелиорации для коренного улучшения солонцов и солонцеватых почв, содержащих более 10% Na от общей емкости поглощения.

## **6. Требования льна и картофеля к кислотности почвы. Особенности их известкования**

Предпочитают слабокислую реакцию и нуждаются в известковании только на средне- и сильнокислых почвах. Картофель малочувствителен к реакции в диапазоне pH 4,5-6,5, а для льна лучше слабокислая реакция (pH 5,5-6,5). Высокие дозы  $\text{CaCO}_3$ , особенно при ограниченных дозах минеральных удобрений, отрицательно влияют на качество урожая этих культур. Картофель сильно поражается паршой, при этом снижается содержание крахмала в клубнях, а лен болеет бактериозом, что приводит к снижению выхода и ухудшению качества волокна. Отрицательное влияние известкования кислых почв полными дозами на картофель и лен объясняется не столько нейтрализацией кислотности, сколько уменьшением доступности растениям бора. Кроме того, при избыточной концентрации ионов кальция в почвенном растворе затрудняется поступление в растение других катионов, в частности, магния и калия.

## **7. Особенности твердых известковых пород**

Твердые известковые породы в основном содержат  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{MgCO}_3$ , песок и глину. По содержанию CaO и MgO делятся на три группы – известняки (содержат CaO=55-56% и MgO до 0,9%), доломитизированные известняки (содержат CaO=42-55% и MgO=0,9-9,0%), доломиты (содержат CaO=30-32% и MgO=18-20%). По содержанию нерастворимого остатка подразделяются на чистую известковую породу – примеси до 5%, мергелистую или песчаную – примеси 5-25% и мергель – примеси 25-50%.

Твердые породы являются исходным материалом для производства известняковой и доломитовой муки, мела, жженой и гашеной извести.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

- базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50 до 64 рейтинговых баллов);
- повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

## **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем модулям, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.

### **Оценочные материалы и средства для проведения повторной промежуточной аттестации**

#### **вопросы к экзамену:**

1. Роль азота в жизни растений. Источники пополнения запасов азота в почве.
2. Особенности известкования почв в севооборотах со льном.
3. Аммиачная селитра: состав, свойства, условия эффективного применения.
4. Физиологическая роль бора. Борные микроудобрения и их применение.
5. Реабилитация территорий, загрязненных тяжелыми металлами.
6. Кислотность почвы, ее виды, характеристика, влияние на растения и применение удобрений.
7. Как определить место внесения извести в различных севооборотах?
8. Мочевина: состав, свойства, условия эффективного применения.
9. Физиологическая роль меди. Медные микроудобрения и их применение.
10. Система удобрения озимой ржи.
11. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов в разных почвах.
12. Известковые удобрения промышленного производства, их характеристика, применение.
13. Сульфат аммония: состав, свойства, условия эффективного применения.
14. Физиологическая роль Мо. Молибденовые микроудобрения и их применение.
15. Подстилочный навоз: состав, применение.
16. Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации. Периодичность питания растений.
17. Классификация известковых удобрений. Местные известковые удобрения, свойства, применение.
18. Нитратные удобрения: состав, свойства, условия эффективного применения.
19. Физиологическая роль Mn. Марганцевые удобрения и их применение.
20. Экологические проблемы и применение органических удобрений.
21. Как вычислить и для чего необходимо знать степень насыщенности почв основаниями.
22. Особенности известкования почв в севооборотах с картофелем.
23. Безводный аммиак, КАС, ПЛАВ: состав, свойства, условия эффективного применения.
24. Физиологическая роль Zn. Цинковые микроудобрения и их применение.
25. Торф и его использование в сельском хозяйстве.
26. Физико-химическая (обменная) поглощательная способность почв.
27. Особенности известкования в овощных севооборотах. Технологии применения пылевидных известковых удобрений.
28. Роль фосфора в жизни растений. Работы Д.Н. Прянишникова.
29. Физиологическая роль Со. Кобальтовые микроудобрения и их применение.
30. Бесподстильный навоз, его характеристика, применение.
31. Антагонизм и синергизм ионов. Концентрация почвенного раствора.
32. Как влияет известкование на минерализацию органического вещества почвы и питание растений N, P и K.
33. Содержание азота в почвах и динамика его превращений.
34. Калийная соль, сернокислый калий: состав, свойства, условия эффективного

применения.

35. Разработка системы удобрений в хозяйстве. Чем отличается план применения удобрений от системы удобрений?

36. Чем обусловлена физиологическая реакция солей? Приведите примеры физиологически кислых и щелочных удобрений.

37. Почему кислые почвы необходимо известковать? Метода расчета доз извести.

38. Суперфосфат двойной: его состав, свойства, условия эффективного применения.

39. Нитрофоска: состав, свойства, условия эффективного применения.

40. Понятие о ТМ. Влияние ТМ на урожай и качество продукции.

41. Химическая поглотительная способность почв, ее определение и роль в применении фосфорных удобрений.

42. Физиологическая роль кальция и магния для растений.

43. Суперфосфат простой: состав, свойства, условия эффективного применения.

44. Нитроаммофос и нитроаммофоска: состав, свойства, применение.

45. Как рассчитать баланс питательных веществ в севообороте?

46. Содержание фосфора в почвах, формы его соединений и доступность для растений.

47. Сроки внесения и способы заделки извести в почву.

48. Особенности хранения минеральных удобрений в складских помещениях и полевых условиях.

49. Устройство карантинных площадок и навозохранилищ для подстилочного навоза.

50. Растительная диагностика питания растений.

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ОПК-3 Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке элементов инновационных технологий в агрохимии. Использует теоретические основы и принципы проектирования элементов инновационных технологий в агрохимии; Пользуется информационными системами в агрохимии;	Знает новые виды удобрений и их свойства в связи с питанием растений. Затрудняется с выбором методов его регулирования в современном земледелии
ПКос-1 Владеть методами расчета баланса органического вещества и биогенных элементов; способами разработки системы мероприятий по регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия.	Знает технологии производства и внесения минеральных и органических удобрений. С затруднениями составляет системы питания сельскохозяйственных культур.

