

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Плешаков Владимир Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 22.12.2025 08:43:08
Уникальный программный ключ:
cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503b5f72

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан агрономического факультета

 И.А. Косачев

«14» февраля 2025г.

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебной работе

 С.И. Завалишин

«14» февраля 2025г.

Кафедра почвоведения и агрохимии

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ**

по учебной дисциплине

«Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных растений»

Направление подготовки

35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль)

Агроэкологическая оценка земель

Квалификация (степень) – магистр

Программа подготовки – магистратура

Форма обучения – очная

Барнаул 2025

Фонд оценочных средств составлен на основе рабочей программы учебной дисциплины «Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных растений»

Рассмотрен на заседании кафедры, протокол № 4 от «15» 01 2025 г.

Зав. кафедрой,
к. с.-х. н., доцент



С.И. Завалишин

Одобен на заседании методической комиссии агрономического факультета, протокол № 3 от «14» 02 2025 г.

Председатель методической комиссии
к.с.-х.н., доцент



О.М. Завалишина

Составитель:

к. с.-х. н., доцент



С.В. Жандарова

Содержание

1.	Соответствие этапов освоения компетенции, планируемым результатам обучения и критерии их оценивания (заполняется по каждой компетенции)	4
2.	Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	11
3.	Виды оценочных средств	11
4.	Итоговый тест для оценки сформированности компетенции	15

1. СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ, ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способен разрабатывать систему мероприятий по регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия	ПК-6	подходы к анализам почвенных условий, моделированию и проектированию систем применения удобрений под культуры	изменять методологические подходы к проектированию систем удобрения и регулирования почвенных условий	методологией проектирования системы удобрения, оптимизацией режимов питания культур
Способен определять перспективные направления повышения эффективности производства растениеводческой продукции	ПК-8	построение системы удобрений для различных с/х культур	обосновать оптимизацию применения средств химизации для получения максимальной продуктивности растений	методологией проектирования системы удобрения, оптимизацией режимов питания культур

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оценочного средства*	Контролируемые разделы (темы)	Код компетенции
1	Защита лабораторной работы	Раздел 2 - Оценка питания сельскохозяйственных культур по содержанию жизненно необходимых элементов и веществ, определяющих показатели их качества; Раздел 3 - Оценка уровня эффективного плодородия почв по агрохимическим показателям и обоснование рекомендаций о необходимости химической мелиорации и использования удобрений;	ПК-6 ПК-8
2	Зачет	Раздел 1- Экологические проблемы применения удобрений; Раздел 2 - Оценка питания сельскохозяйственных культур по содержанию жизненно необходимых элементов и веществ, определяющих показатели их качества; Раздел 3 - Оценка уровня эффективного плодородия почв по агрохимическим показателям и обоснование рекомендаций о необходимости химической мелиорации и использования удобрений;	ПК-6 ПК-8
3	Курсовой проект	Раздел 1- Экологические проблемы применения удобрений; Раздел 2 - Оценка питания сельскохозяйственных культур по содержанию жизненно необходимых элементов и веществ, определяющих показатели их качества; Раздел 3 - Оценка уровня эффективного плодородия почв по агрохимическим показателям и обоснование рекомендаций о необходимости химической мелиорации и использования удобрений; Раздел 4 - Роль удобрений в регулировании уровня плодородия почв; Раздел 5 - Разработка системы удобрения в основных севооборотах	ПК-6 ПК-8
4	Экзамен	Раздел 1- Экологические проблемы применения удобрений; Раздел 2 - Оценка питания сельскохозяйственных культур по содержанию жизненно необходимых элементов и веществ, определяющих показатели их качества; Раздел 3 - Оценка уровня эффективного плодородия почв по агрохимическим показателям и обоснование рекомендаций о необходимости химической мелиорации и использования удобрений; Раздел 4 - Роль удобрений в регулировании уровня плодородия почв; Раздел 5 - Разработка системы удобрения в основных севооборотах	ПК-6 ПК-8

3. ВИДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Оценочные средства для текущей аттестации

Лабораторная работа.

Комплекты заданий для лабораторных работ.

Полное описание методик проведения лабораторных работ и заданий для их выполнения приведено в методических указаниях: Жандарова С.В. Агрохимия: методические указания к лабораторно-практическим занятиям/ С. В. Жандарова; АГАУ. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. - 44 с.

Антонова О.И. Агрохимия : практикум / О. И. Антонова ; Алтайский ГАУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Барнаул : Алтайский ГАУ, 2018. - 80 с.

Антонова, О. И. Агрохимия [Электронный ресурс] : практикум / О. И. Антонова ; Алтайский ГАУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Барнаул : Алтайский ГАУ, 2018. - 79 с. - Загл. с титул. экрана. - Имеется печ. аналог. - Б. ц.

Тема 1. Определение содержания азота, фосфора и калия в растениях

Задание: Произвести мокрое озоление растительного материала (выдается преподавателем). В растворе определить колориметрическим методом оптическую плотность раствора. Приготовить шкалу образцовых растворов, построить калибровочный график, по которому определяют концентрацию вещества в растворе. Рассчитать содержание азота, фосфора и калия в растительном материале. Сделать вывод.

Тема 2. Определение качества сельскохозяйственной продукции (сухое вещество, нитраты, клейковина, крахмал, кислотность)

Задание: В урожае различных культур провести определение содержания сухого вещества, в сочной продукции определить содержание нитратов и органических кислот, содержание крахмала. Рассчитать содержание. Сделать вывод.

Тема 3. Определение актуальной и обменной кислотности почвы по шкале Алямовского

Задание: Провести лабораторное определение актуальной и обменной кислотности почвы. Сделать вывод.

Тема 4. 5. Определение нитратного азота в почве дисульфифеноловым методом, аммонийного азота, подвижных форм фосфора и калия

Задание: Провести лабораторное определение содержания нитратного азота в почве, аммонийного азота, подвижных форм фосфора и калия. Колориметрически определить оптическую плотность раствора. Приготовить шкалу образцовых растворов, построить калибровочный график, по которому определяют концентрацию вещества в растворе. Рассчитать содержание элементов питания. Калий определить на пламенном фотометре. Сделать вывод по обеспеченности почвы

Тема 6. Расчет норм минеральных и органических удобрений по результатам агрохимического анализа растений и почвы

На основании выноса элементов питания урожаем культур севооборота, запасов элементов питания в почве рассчитать потребность культур в элементах питания с учетом действия и последствий минеральных и органических удобрений. Распределить полученные нормы удобрений в соответствии с биологическими особенностями культуры, свойствами почвы и удобрений на основании климатических условий по

срокам и способам их внесения. Рассчитать баланс элементов питания и органического вещества в севообороте.

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	-полно, правильно излагает (отображает письменно) содержание вопроса, хорошо знает терминологию, владеет методиками проведения исследования - знает основной материал, но допускает неточности в дисциплинарной терминологии и методологии проведения работы
<i>Не зачтено</i>	обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, не владеет или не может применить классические методики проведения работы, нет ответа на поставленные вопросы.

Курсовой проект

Темы курсовых работ:

1. Оптимизация минерального питания яровой пшеницы по уровню эффективного плодородия почв по методике Л.М. Бурлаковой.
2. Оптимизация минерального питания сахарной свеклы по уровню эффективного плодородия почв по методике Л.М. Бурлаковой.
3. Оптимизация минерального питания кукурузы на силос по уровню эффективного плодородия почв по методике Л.М. Бурлаковой.
4. Оптимизация минерального питания гречихи по уровню эффективного плодородия почв по методике Л.М. Бурлаковой.

Курсовая работа выполняется на примере отдельной культуры при определенных почвенно-климатических условиях.

ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Шкала оценивания	Критерии оценивания*
<i>Отлично</i>	выставляется за курсовой проект (работу), который (ая) носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеющими практическую значимость. Произведенные расчеты выполнены правильно и в полном объеме. Работа выполнена в установленный срок, грамотным языком. Оформление соответствует действующим стандартам, сопровождается достаточным объемом табличного материала и графического материала (для курсового проекта), имеет положительный отзыв руководителя. При защите курсового проекта (работы) студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), дает четкие и аргументированные ответ на заданные вопросы.
<i>Хорошо</i>	выставляется за курсовой проект (работу), который (ая) носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, проведен достаточно подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера. При защите курсового проекта (работы) студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

<i>Удовлетворительно</i>	выставляется за курсовой проект (работу), который (ая) носит исследовательский или описательный характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, однако просматривается непоследовательность изложения материала, анализ источников подменен библиографическим обзором, документальная основа работы представлена недостаточно. Проведенное исследование содержит поверхностный анализ, выводы неконкретны, рекомендации слабо аргументированы, в оформлении работы имеются погрешности, сроки выполнения работы нарушены. При защите курсового проекта (работы) студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.
<i>Неудовлетворительно</i>	выставляется за курсовой проект (работы), который (ая) не соответствует заявленной теме, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Выводы не соответствуют изложенному материалу или отсутствуют. В отзыве руководителя имеются критические замечания. При защите курсового проекта (работы) студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. При защите не используются наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.). Результаты защиты курсового проекта (работы) оформляются протоколами заседания комиссии.

3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.2.1. Вопросы к зачету

1. Современная химизация сельского хозяйства и ее проблемы.
2. Комплексное агрохимическое окультуривание полей (КАХОП) и его преимущества и недостатки.
3. Влияние почвенно-климатических факторов на урожай и качество растениеводческой продукции.
4. Влияние антропогенных факторов на урожай и качество растениеводческой продукции.
5. Агрохимическое обследование почв.
6. Эффективное и потенциальное плодородие почв. Классификация и современное состояние почв по обеспеченности питательными веществами, степени кислотности по почвенно-климатическим зонам.
7. Химические и биологические процессы в почве и их роль в превращении питательных веществ удобрений и повышении продуктивности сельскохозяйственных культур.
8. Закономерности взаимодействия мелиорантов, удобрений и растений с почвенно-поглощающим комплексом.
9. Кислотность почвы, ее виды и их роль в питании растений и применении удобрений.
10. Баланс элементов питания, как важнейший показатель экологического обоснования доз применения минеральных и органических удобрений в различных агроценозах.
11. Методы определения и способы выражения результатов баланса элементов в агроценозах.
12. Экологическое обоснование предельных доз удобрений в конкретных почвенно-климатических условиях агроценоза
13. Влияние применения минеральных и органических удобрений на баланс гумуса в различных агроценозах.
14. Экологическая оценка применения промышленных удобрений.
15. Экологическая оценка применения местных удобрений.
16. Экологическая оценка применения химических мелиорантов.
17. Как определить агрономическую эффективность удобрений?

18. По каким показателям определяют экономическую эффективность удобрений.
19. Что понимают под энергетической эффективностью удобрений и как она определяется.

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ЗАЧЕТЕ:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	-полно, правильно излагает (отображает письменно) содержание вопроса, хорошо знает терминологию, владеет методиками проведения исследования - знает основной материал, но допускает неточности в дисциплинарной терминологии и методологии проведения работы
<i>Не зачтено</i>	обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, не владеет или не может применить классические методики проведения работы, нет ответа на поставленные вопросы.

3.2.2. Вопросы к экзамену

1. Д.Н. Прянишников: теория минерального питания растений.
2. Основные лимитирующие факторы в получении высокого урожая в Западной Сибири.
3. Основы оптимизации минерального питания растений (О.М.П.).
4. Методы оптимизации минерального питания растений.
5. Современная химизация сельского хозяйства и ее проблемы.
6. Комплексное агрохимическое окультуривание полей (КАХОП) и его преимущества и недостатки.
7. Показатели, по которым определяется качество растениеводческой продукции.
8. Влияние почвенно-климатических факторов на урожай и качество растениеводческой продукции.
9. Влияние антропогенных факторов на урожай и качество растениеводческой продукции.
10. Агрохимическое обследование почв.
11. Эффективное и потенциальное плодородие почв. Классификация и современное состояние почв по обеспеченности питательными веществами, степени кислотности по почвенно-климатическим зонам.
12. Химические и биологические процессы в почве и их роль в превращении питательных веществ удобрений и повышении продуктивности сельскохозяйственных культур.
13. Закономерности взаимодействия мелиорантов, удобрений и растений с почвенно-поглощающим комплексом.
14. Кислотность почвы, ее виды и их роль в питании растений и применении удобрений.

- 15.Баланс элементов питания, как важнейший показатель экологического обоснования доз применения минеральных и органических удобрений в различных агроценозах.
- 16.Методы определения и способы выражения результатов баланса элементов в агроценозах.
- 17.Экологическое обоснование предельных доз удобрений в конкретных почвенно-климатических условиях агроценозах
- 18.Влияние применения минеральных и органических удобрений на баланс гумуса в различных агроценозах.
- 19.Методы расчета норм удобрений.
- 20.Метод прямого использования результатов полевых опытов и агрохимических картограмм при расчете норм удобрений.
- 21.Нормативный метод расчета норм удобрений.
- 22.Комплексный метод определения норм удобрений.
- 23.Балансовые методы расчета норм удобрений.
- 24.Расчет норм удобрений по запасу элементов питания в почве.
- 25.Расчет норм удобрений на планируемую прибавку урожая.
- 26.Расчет норм удобрений по математическим моделям.
- 27.Расчет норм удобрений с учетом коэффициентов оптимизации по методу Л.М. Бурлаковой.
- 28.Экологическая оценка применения промышленных удобрений.
- 29.Экологическая оценка применения местных удобрений.
- 30.Экологическая оценка применения химических мелиорантов.
- 31.Система удобрения в агроценозах.
- 32.Составление годовых и календарных планов применения удобрений.
- 33.Особенности удобрения озимых и яровых зерновых культур.
- 34.Каковы особенности удобрения однолетних и многолетних бобовых культур?
- 35.Особенности удобрения крупяных культур (гречиха, просо).
- 36.Особенности удобрения картофеля, сахарной свеклы.
- 37.Каковы особенности удобрения кукурузы.
- 38.В чем особенность удобрения подсолнечника.
- 39.Как определить агрономическую эффективность удобрений?
- 40.По каким показателям определяют экономическую эффективность удобрений.
- 41.Что понимают под энергетической эффективностью удобрений и как она определяется.

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНЕ:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся освоил в полном объеме теоретический программный материал, последовательно, грамотно и логично его излагает. Используя теоретические знания, обучающийся свободно справляется с задачами и другими видами контроля знаний, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.
Хорошо	Обучающийся твердо знает теоретический программный материал,

<i>(продвинутый уровень)</i>	грамотно и по существу его излагает. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические знания при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
Удовлетворительно <i>(пороговый уровень)</i>	Обучающийся имеет недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, нарушения последовательности при его изложении и испытывает затруднение в выполнении практических заданий.
Неудовлетворительно <i>(ниже порогового уровня)</i>	Обучающийся не знает значительной части теоретического программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, не справляется с выполнением практических заданий.

4. ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-6

1. Для существенного повышения органического вещества в почве применяют:
 1. минеральные удобрения
 2. органические удобрения
 3. бактериальные удобрения
 4. химические мелиоранты

2. Для улучшения фосфорного питания растений на кислых почвах применяют:
 1. суперфосфат
 2. известкование
 3. известкование + суперфосфат

3. Ведущая роль в формировании продуктивности сельскохозяйственных культур принадлежит:
 1. почвенному покрову
 2. современным сортам культур
 3. технологиям возделывания

4. Валовыми запасами элементов питания в почве характеризуется
 1. эффективное плодородие
 2. потенциальное плодородие
 3. естественное плодородие
 4. искусственное плодородие

5. Доступными для растений формами элементов питания в почве и влагой характеризуется:
 1. эффективное плодородие
 2. потенциальное плодородие
 3. естественное плодородие
 4. искусственное плодородие

6. Какие культуры обладают наибольшей способностью к накоплению тяжелых металлов:
 1. овощные
 2. технические
 3. зерновые

7. Какие культуры обладают наименьшей способностью к накоплению тяжелых металлов:
 1. овощные
 2. технические

3. зерновые

8. При разработке приемов снижения растворимости тяжелых металлов (Cd, Pb, Co, Ni) в почву вносят:

1. бактериальные удобрения
2. минеральные удобрения
3. известьсодержащие материалы
4. все перечисленные удобрения

9. В районах с повышенным поверхностным загрязнением почв проводят:

1. поверхностную обработку почвы
2. обработка почвы с оборотом пласта

10. В каком органе растений накапливается меньше всего тяжёлых металлов (защитный механизм):

1. корни
2. стебли
3. листья
4. плоды

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-8

1. Основной лимитирующий фактор в получении высокого урожая культур:

1. дефицит влаги
2. недостаток азота и фосфора
3. неблагоприятная фитосанитарная обстановка на полях
4. все перечисленные факторы

2. Подбор наилучшего сочетания норм элементов минерального питания, это:

1. система удобрения
2. оптимизация минерального питания

3. Для регулирования азотного питания применяют:

1. карбамид
2. хлорид калия
3. суперфосфат

4. Для регулирования фосфорного питания применяют:

1. карбамид
2. хлорид калия
3. суперфосфат

5. Для регулирования калийного питания применяют:

1. карбамид
2. хлорид калия
3. суперфосфат

6. Какая почвенная кислотность влияет непосредственное на поступление питательных веществ в растение:

1. актуальная
2. обменная

3. гидролитическая

7. Какую почвенную кислотность учитывают при внесении минеральных удобрений:

1. актуальную
2. обменную
3. гидролитическую

8. По какому показателю определяют нуждаемость почвы в известковании:

1. Нг
2. рНс
3. рНв
4. V

9. Многолетнее, всестороннее обоснованное агрономически и экономически, и экологически безопасное распределение имеющихся ресурсов удобрений и мелиорантов между возделываемыми культурами в конкретных природно-экономических условиях, это:

1. система удобрения
2. оптимизация минерального питания

10. Тканевую диагностику питания растений проводят по анализу

1. только свежевзятых проб
2. только сухих проб
3. любых подготовленных проб
4. только консервированных проб

11. Для расчета оптимальной нормы удобрений необходимо знать:

1. оптимальную норму в данной зоне и поправочный коэффициент на плодородие почвы
2. норматив затрат удобрений, величину запланированного урожая и поправочный коэффициент на плодородие почвы
3. вынос элементов питания с урожаем и их запасы в пахотном слое почвы

12. Содержание элементов питания в растении при резком недостатке одного элемента в питательном растворе

1. повышается
2. понижается
3. не изменяется

13. Наибольшее количество элементов питания с удобрениями вносят:

1. при посеве;
2. в подкормку;
3. под основную обработку.

5. Какие элементы относятся к макроэлементам в питании растений?

1. В
2. Р
3. N
4. Na

14. Как внешне проявляется недостаток элемента питания (определите соответствие)

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1. светло-зеленая окраска листьев | недостаток железа |
| 2. краевой ожог листьев | азотное голодание |
| 3. хлороз листьев | калийное голодание |

15. Какие мелиоранты применяют для химической мелиорации кислых почв?

1. Фосфоритная мука
2. Известь
3. Гипс
4. Доломитовая мука.

16. Какое плодородие почвы формируется без участия человека?

1. Потенциальное
2. Естественное
3. Искусственное
4. Эффективное.

17. Как называется разность между приходом и расходом элементов питания в почве?

1. Вынос элементов питания;
2. Баланс элементов питания;
3. Мобилизация элементов питания;

18. Способы внесения минеральных удобрений

1. локальное
2. прикладное
3. разбросное
4. актуальное

19. Какие удобрения повышают содержание в урожае? (определите соответствие)

1. азотные белок
2. калийные крахмал
3. фосфорные сахара

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ИТОГОВЫЙ ТЕСТ:

Шкала оценивания	Критерии оценивания *
Отлично (высокий уровень)	выставляется, если задание выполнено на 75-100%
Хорошо (продвинутый уровень)	выставляется, если задание выполнено на 61-74%
Удовлетворительно (пороговый уровень)	выставляется, если задание выполнено на 41-60%
Неудовлетворительно (ниже порогового уровня)	выставляется, если задание выполнено менее чем на 40%