



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР  
Кострикова Н.А.  
02.09.2024 г.

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине  
для подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
(приложение к рабочей программе дисциплины)

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОХИМИКАТОВ**

**Группа научных специальностей**

**4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство**

**Научная специальность 4.1.3**

**«Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений»**

**Отрасль науки: сельскохозяйственные науки**

**Институт агроинженерии и пищевых систем**

РАЗРАБОТЧИК: Кафедра агрономии и агроэкологии  
ВЕРСИЯ 1.  
ДАТА ВЫПУСКА 21.05.2022.

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОХИМИКАТОВ» является приобретение знаний по оптимизации применения агрохимикатов как оперативному управлению компонентами агроценоза.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение знаний по системному подходу к теории и практике применения агрохимикатов; получение навыков по разработке и моделированию систем применения агрохимикатов в агроценозах различных агроландшафтов;
- разработка методов и средств рационального использования агрохимикатов как основы получения высоких качественных урожаев сельскохозяйственных культур с учетом максимально возможной степени безопасности для окружающей среды;
- освоение приемов коррекции применяемой системы удобрений в зависимости от погодных условий и ситуации в посевах.

В результате изучения дисциплины «ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОХИМИКАТОВ» аспирант должен:

### **знать:**

- питание растений и приёмы его регулирования, свойства почвы в связи с питанием растений и применением агрохимикатов;
- условия применения агрохимикатов в целях повышения эффективности использования удобрений и плодородия почв;
- современные минеральные удобрения и их агрохимические качества;
- органические удобрения и их влияние на повышение урожайности сельскохозяйственных растений и плодородия почв;
- способы и технологии применения агрохимикатов.

### **уметь:**

- профессионально использовать полученные знания по научно-обоснованному питанию растений в практике рационального использования агрохимикатов в посевах сельскохозяйственных культур;
- определять направления наиболее эффективного использования различных агрохимикатов;
- намечать оптимальные пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур;
- разрабатывать оптимальную систему применения агрохимикатов при возделывании сельскохозяйственных культур в различных агроэкологических условиях;
- обеспечить эффективное и экологически безопасное применение удобрений с учетом всех элементов агроэкосистем.

### **владеть:**

- представлениями об оптимальном применении агрохимикатов в современных системах земледелия;
- способами идентификации по морфологическим признакам растений недостатка определенных микро- и макроэлементов;

- способностью комплексной оценки приемов повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в конкретных почвенно-ландшафтных условиях.

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства поэтапного формирования результатов освоения;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам поэтапного формирования результатов освоения дисциплины относятся:

- задания и контрольные вопросы к практическим работам по темам дисциплины (Приложение 1)

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, соответственно, относятся:

- вопросы к зачету (Приложение 2).

К зачету допускаются аспиранты, получившие положительную оценку по результатам защиты практических работ и получившие допуск (зачет).

## **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

3.1 В Приложении № 1 приведены типовые задания и контрольные вопросы по практическим занятиям, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

Целью практических занятий является формирование умений и навыков разработки приемов оптимизации почвенных условий с помощью химических средств для обеспечения оптимального роста и развития сельскохозяйственных культур, установление соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования.

Оценка результатов выполнения задания по каждой практической работе производится при представлении студентом отчета и на основании ответов студента на вопросы по тематике практической работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знание материала по пройденной теме получает по практической работе оценку «зачтено».

Неудовлетворительная оценка («не зачтено») выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» предусмотренные рабочей программой дисциплины практические работы.

## **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 Промежуточная (заключительная) аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. К зачету допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины (получившие при этой аттестации оценку «зачтено»).

4.2 В приложении № 2 приведены вопросы к зачету по дисциплине.

4.3 Оценка «зачтено» является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на вопрос).

4.4 Оценка «не зачтено» ставится в случае неполноты ответа на поставленный вопрос, если тема вопроса раскрыта недостаточно, а также, если ответ содержит информацию несоответствующую поставленному вопросу.

При промежуточной аттестации по дисциплине учитываются оценки студента по практическим занятиям.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное	Не может делать	В состоянии	В состоянии	В состоянии

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОХИМИКАТОВ» представляет собой образовательный компонент программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ» по научной специальности 4.1.3. «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений».

Автор программы – Л.М. Григорович, к.б.н., доцент кафедры агрономии и агроэкологии

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры агрономии и агроэкологии (протокол № 3 от 26.09.2022 г.).

Заведующая кафедрой агрономии и агроэкологии

\_\_\_\_\_ д. б. н профессор, О.М. Бедарева

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института агроинженерии и пищевых систем (протокол № 10 от 30.09.2022 г.)

Председатель учебно-методической комиссии института

\_\_\_\_\_ к.т.н. М.Н. Альшевская

Согласовано:

Начальник УПК ВНК

Н.Ю. Ключко

:

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

### **Практическое занятие 1. Система удобрения – обязательное и экономически эффективное звено адаптивно-ландшафтной системы земледелия.**

Цель и задачи системы удобрения растений. Система удобрения в конкретном почвенно-климатическом регионе. Свойства и взаимоотношения растений, почвы и удобрений, обеспечивающих агрономически и экономически наиболее эффективное и экологически безопасное применение удобрений в условиях отдельного хозяйства в каждом севообороте и на внесевоборотном участке.

Задание к практическому занятию. Ознакомиться с целью и задачами системы удобрения растений. Рассмотреть условия агрономически и экономически эффективного и экологически безопасного применения удобрений. Изучить процессы взаимодействия растений, почвы и удобрений.

Контрольные вопросы.

1. Цель и задачи системы удобрения растений. Значение применения агрохимикатов в сельскохозяйственном производстве.
2. Теоретическое обоснование системы удобрения растений как звена адаптивно-ландшафтной системы земледелия.
3. Влияние взаимодействия растений, почвы и удобрений на эффективность системы удобрения растений.
4. Эффективность и безопасность внесения удобрений в агроценозах сельскохозяйственных культур.
5. Пример системы удобрения в севообороте отдельного хозяйства.

### **Практическое занятие 2. Удовлетворение потребностей растений в элементах минерального питания – цель системы удобрения.**

Регулирование питания растений с целью повышения урожайности и улучшения качества продукции. Современные представления о поступлении питательных веществ и их усвоении растениями в зависимости от внешних условий. Корневое и воздушное питание растений, их взаимосвязь. Требовательность к питательным элементам в зависимости от этапов периода вегетации сельскохозяйственных культур.

Задание к практическому занятию. Изучить принципы регулирования питания растений для повышения урожайности и качества продукции растениеводства. Ознакомиться с современными представлениями о влиянии внешних условий на усвоение растением элементов питания. Рассмотреть требования растений к питанию на различных этапах развития.

1. Контрольные вопросы.
2. Зависимость усвоения растением элементов питания от факторов внешней среды.
3. Динамика потребления питательных элементов в индивидуальном развитии культуры от семени до семени.

4. Этапы периода вегетации сельскохозяйственных культур по требовательности к элементам минерального питания.
5. Определение баланса питательных элементов под отдельные культуры в агроценозах.
6. Регулирование питания растений для повышения урожайности и качества продукции растениеводства.

**Практическое занятие 3. Особенности технологии применения агрохимикатов при возделывании сельскохозяйственных культур.**

Основные виды удобрений: известковые, органические, минеральные, бактериальные. Технологическое обеспечение применения удобрений. Способы и сроки внесения макроэлементов. Механизация внесения агрохимикатов.

Задание к практическому занятию. Ознакомиться с видами агрохимикатов. Изучить технологии внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры.

Контрольные вопросы.

1. Характеристика основных видов органических удобрений.
2. Характеристика основных видов минеральных удобрений.
3. Оптимизированные технологии применения агрохимикатов под разные культуры.
4. Оптимизация сроков и способов внесения удобрений.
5. Отличительные особенности применения агрохимикатов в агроценозах сельскохозяйственных культур.

**Практическое занятие 4. Влияние факторов внешней среды на эффективность внесения удобрений.**

Факторы внешней среды, оказывающие влияние на эффективность удобрений: почвенно-климатические (природные) и агротехнологические (антропогенные). Влияние почвенно-климатических условий на продуктивность растений и эффективность удобрений. Зависимость эффективности удобрений от севооборота, приемов обработки почвы, количества и качества агрохимикатов.

Задание к практическому занятию. Ознакомиться с факторами внешней среды, влияющими на эффективность удобрений. Выявить зависимость эффективности удобрений от севооборота, приемов обработки почвы, количества и качества агрохимикатов. оптимальных доз удобрений под культуры с учетом биологических особенностей растений

Контрольные вопросы.

1. Зависимость эффективности удобрений от биологических особенностей сельскохозяйственных культур.
2. Влияние почвенно-климатических условий на продуктивность растений.
3. Зависимость эффективности применения агрохимикатов от почвенно-климатических (природных) факторов.
4. Влияние агротехнологических (антропогенных) факторов на эффективность применения агрохимикатов.

5. Зависимость эффективности удобрений от севооборота, приемов обработки почвы, количества и качества агрохимикатов.

**Практическое занятие 5. Методы определения научно-обоснованных оптимальных доз агрохимикатов под сельскохозяйственные культуры.**

Основное звено системы удобрения агроценоза – определение оптимальных доз удобрений с учетом биологических особенностей культуры, севооборота, почвенно-климатических и организационно-экономических условий. Коррекция схемы системы удобрения севооборота. Определение доз органических и минеральных удобрений для получения плановой урожайности культур агроценоза. Понятие дозы удобрений: оптимальная, максимальная, минимальная. Агроэкологическая оценка продуктивности культур и плодородия почв системы удобрения: баланс питательных элементов; баланс гумуса; ежегодная коррекция системы удобрения в годовых и календарных планах. Факторы определения максимально допустимой насыщенности удобрениями под отдельные культуры агроценоза.

Задание к практическому занятию. Ознакомиться с научно-обоснованными методами определения оптимальных доз агрохимикатов в системах удобрения растений в севооборотах. Дать агроэкологическую оценку продуктивности сельскохозяйственных культур и плодородия почв.

Контрольные вопросы.

1. Определение оптимальных доз удобрений и учетом биологических особенностей культуры, севооборота, почвенно-климатических и организационно-экономических условий - основное звено системы удобрения агроценоза.

2. Определение оптимальных доз органических и минеральных удобрений для получения плановой урожайности культур агроценоза.

3. Агроэкологическая оценка продуктивности культур и плодородия почв системы удобрения: баланс питательных элементов; баланс гумуса.

4. Ежегодная коррекция системы удобрения в годовых и календарных планах.

5. Факторы определения максимально допустимой насыщенности удобрениями под отдельные культуры агроценоза.

**Практическое занятие 6. Оптимизация применения агрохимикатов в системах удобрения сельскохозяйственных культур.**

Этапы разработки оптимальной системы удобрения сельскохозяйственных культур. Долгосрочная схема оптимальных доз удобрений. Ежегодные годовой и календарный планы приобретения и применения удобрений. Основа оптимальной системы удобрения - агрономически и экономически максимальная эффективность и экологическая безопасность применения удобрений. Последовательность разработки системы удобрения с оптимизированным применением агрохимикатов: анализ продуктивности культур и перспектив воспроизводства плодородия почв; определение потребности оптимальных видов, доз и способов применения агрохимикатов; обоснование применения органических удобрений; технология применения агрохимикатов. Особенности применения агрохимикатов под сельскохозяйственные культуры.

Задание к практическому занятию. Ознакомиться с этапами разработки оптимальной системы удобрения сельскохозяйственных культур. Освоить особенности применения агрохимикатов под сельскохозяйственные культуры. Разработать системы удобрения сельскохозяйственных культур с оптимальными дозами агрохимикатов для основных культур регионального агропроизводства.

Контрольные вопросы.

1. Теоретическое обоснование разработки оптимальной системы удобрения сельскохозяйственных культур.

2. Разработать систему удобрения сельскохозяйственных культур с оптимальными дозами агрохимикатов для кукурузы при возделывании на зерно.

3. Разработать систему удобрения сельскохозяйственных культур с оптимальными дозами агрохимикатов для зерновых культур на примере озимой пшеницы.

4. Разработать систему удобрения сельскохозяйственных культур с оптимальными дозами агрохимикатов для масличных культур на примере озимого рапса.

5. Разработать систему удобрения сельскохозяйственных культур с оптимальными дозами агрохимикатов для картофеля.

### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Значение применения агрохимикатов в сельскохозяйственном производстве. Цель и задачи системы удобрения растений.
2. Теоретическое обоснование системы удобрения растений как звена адаптивно-ландшафтной системы земледелия.
3. Влияние взаимодействия растений, почвы и элементов питания на эффективность системы удобрения растений.
4. Эффективность и безопасность внесения удобрений в агроценозах сельскохозяйственных культур.
5. Пример системы удобрения растений в севообороте отдельного хозяйства.
6. Биологические особенности культур в потреблении питательных элементов.
7. Зависимость усвоения растением элементов питания от факторов внешней среды.
8. Регулирование питания растений для повышения урожайности и качества продукции растениеводства.
9. Этапы периода вегетации сельскохозяйственных культур по требовательности растений к элементам минерального питания.
10. Определение оптимальных доз удобрений и баланса питательных элементов под отдельные культуры в агроценозах.
11. Обоснование возможностей применения органических удобрений.
12. Виды минеральных удобрений и особенности их использования.
13. Оптимизированные технологии применения агрохимикатов под разные культуры.
14. Оптимизация сроков и способов внесения удобрений.
15. Отличительные особенности применения агрохимикатов в агроценозах сельскохозяйственных культур.
16. Зависимость эффективности применения агрохимикатов от почвенно-климатических (природных) факторов.
17. Влияние агротехнологических (антропогенных) факторов на эффективность применения агрохимикатов.
18. Влияние почвенно-климатических условий на продуктивность растений и эффективность удобрений.
19. Зависимость эффективности удобрений от севооборота, приемов обработки почвы, количества и качества агрохимикатов.
20. Методы определения оптимальных доз удобрений под культуры с учетом биологических особенностей растений.
21. Определение оптимальных доз удобрений с учетом биологических особенностей культуры, севооборота, почвенно-климатических и организационно-экономических условий - основное звено системы удобрения агроценоза.

22. Определение оптимальных доз органических и минеральных удобрений для получения плановой урожайности культур севооборота.
23. Агроэкологическая оценка продуктивности культур и плодородия почв системы удобрения: баланс питательных элементов; баланс гумуса.
24. Ежегодная коррекция системы удобрения в годовых и календарных планах.
25. Факторы определения максимально допустимой насыщенности удобрениями под отдельные культуры агроценоза.
26. Теоретическое обоснование разработки оптимальной системы удобрения сельскохозяйственных культур.
27. Система удобрения сельскохозяйственных культур с оптимальными дозами агрохимикатов для кукурузы при возделывании на зерно.
28. Система удобрения сельскохозяйственных культур с оптимальными дозами агрохимикатов для зерновых культур на примере озимой пшеницы.
29. Система удобрения сельскохозяйственных культур с оптимальными дозами агрохимикатов для масличных культур на примере озимого рапса.
30. Система удобрения сельскохозяйственных культур с оптимальными дозами агрохимикатов для картофеля.