

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии, агрохимии
и экологии Пичугин А.П.

«25»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.06 Удобрения и окружающая среда

Направление подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

Направленность (профиль) **«Агрохимическая оценка и рациональное использование почв»**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Факультет **Агрономии, агрохимии и экологии**

Кафедра **Агрохимии, почвоведения и агроэкологии**

Разработчик рабочей программы: доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, кандидат с.-х. наук Луценко Роман Николаевич

Воронеж – 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 702 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение" (Зарегистрировано в Минюсте России 15.08.2017 № 47786).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 11 от 04.06.2024 г.).

Заведующий кафедрой _____  _____ Гасанова Е.С.
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол №10 от 24.06.2024 г.).

Председатель методической комиссии _____  _____ Несмеянова М.А.
подпись

Рецензент рабочей программы:

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный центр агрохимической службы «Воронежский» кандидат с.-х. наук Куницын Д.А.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний по вопросам, связанным с негативным воздействием удобрений на окружающую среду и разработкой мероприятий их предотвращающих.

1.2. Задачи дисциплины

Задачами дисциплины является изучение:

- основных источников потерь элементов питания;
- причин загрязнения почвы и продукции нитратами и тяжелыми металлами;
- особенностей воспроизводства плодородия и баланса элементов питания при разных системах земледелия.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения дисциплины является влияние применения удобрений на окружающую среду. Дается оценка роли минеральных и органических удобрений в повышении плодородия почв, урожайности сельскохозяйственных культур, качества продукции. Особое внимание уделено значению удобрений при переходе на биологическое (альтернативное) земледелие.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.В.06 Удобрения и окружающая среда входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений *Блока 1 Дисциплины (модули)* учебного плана в системе подготовки обучающегося по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, профиля: «Агрохимическая оценка и рациональное использование почв».

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Для изучения данной дисциплины необходимо знание базовых предметов, таких как Агрохимия, Система удобрения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | | Индикатор достижения компетенции | |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код | Содержание | Код | Содержание |
| ПК-3 | Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии | Обучающийся должен знать: | |
| | | ИД-1 _{ПК-3} | Демонстрирует знание биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно-климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания |
| | | Обучающийся должен уметь: | |
| | | ИД-2 _{ПК-3} | Распознает виды и формы минеральных и органических удобрений, демонстрирует знание их характеристик (состава, свойств, правил смешивания) |
| | | ИД-3 _{ПК-3} | Выбирает наиболее оптимальные способы и сроки применения удобрений, распределение их в севообороте при возделывании сельскохозяйственных культур |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p><u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u></p> <p>ИД-4_{ПК-3} Составляет рекомендации по применению удобрений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая и сохранения плодородия почвы</p> |
| ПК-5 | <p>Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур</p> | <p><u>Обучающийся должен знать:</u></p> |
| | | <p>ИД-33_{ПК-5} Знать экологические проблемы, вызванные применением агрохимикатов и пестицидов в агроэкосистеме</p> |
| | | <p>ИД-34_{ПК-5} Знать влияние применения агрохимикатов и пестицидов на безопасность сельскохозяйственной продукции</p> |
| | | <p>ИД-35_{ПК-5} Знать влияние применения агрохимикатов и пестицидов на здоровье животных и человека с учетом всех возможных путей поступления химических элементов и соединений в организм, в том числе по пищевой цепи</p> |
| | | <p>ИД-37_{ПК-5} Знать ограничения на использование агрохимикатов и пестицидов в соответствии со стандартами, регламентирующими производство органической и экологически чистой сельскохозяйственной продукции</p> |
| | | <p><u>Обучающийся должен уметь:</u></p> |
| | | <p>ИД-32_{ПК-5} Уметь определять экологически безопасные дозы, сроки и способы применения агрохимикатов и пестицидов</p> |
| | | <p><u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u></p> |
| | | <p>ИД-29_{ПК-5} Иметь навык выявления экологических ограничений на реализацию мероприятий по производству сельскохозяйственной продукции в зависимости от специфики территории и вида производства (традиционное, органическое, экологически чистое производство)</p> |
| | | <p>ИД-30_{ПК-5} Иметь навык разработки технологии хранения, транспортировки и применения агрохимикатов и пестицидов в сельскохозяйственной организации в части обеспечения соблюдения требований природоохранного законодательства с учетом выявленных экологических ограничений</p> |
| <p>ИД-31_{ПК-5} Иметь навык разработки приемов биологизации земледелия с целью снижения химической нагрузки на компоненты окружающей среды</p> | | |

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

| Показатели | Семестр | Всего |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| | 8 | |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч | 4 / 144 | 4 / 144 |
| Общая контактная работа, ч | 56,15 | 56,15 |
| Общая самостоятельная работа, ч | 87,85 | 87,85 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч) | 56 | 56 |
| лекции | 28 | 28 |
| практические занятия, всего | - | - |
| из них в форме практической подготовки | - | - |
| лабораторные работы, всего | 28 | 28 |
| из них в форме практической подготовки | - | - |
| индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта | - | - |
| индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы | - | - |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч | 79 | 79 |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,15 | 0,15 |
| групповые консультации | - | - |
| курсовой проект | - | - |
| курсовая работа | - | - |
| зачет | 0,15 | 0,15 |
| зачет с оценкой | - | - |
| экзамен | - | - |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч) | 8,85 | 8,85 |
| выполнение курсового проекта | - | - |
| выполнение курсовой работы | - | - |
| подготовка к зачету | 8,85 | 8,85 |
| подготовка к зачету с оценкой | - | - |
| подготовка к экзамену | - | - |
| Форма промежуточной аттестации | зачет | зачет |

3.2. Заочная форма обучения

| Показатели | Курс | | Всего |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|---------|
| | 4 | 5 | |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч | 1 / 36 | 3 / 108 | 4 / 144 |
| Общая контактная работа, ч | 2,00 | 12,15 | 14,15 |
| Общая самостоятельная работа, ч | 34,00 | 95,85 | 129,85 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч) | 2,00 | 12,00 | 14,00 |
| лекции | 2 | 4 | 6,00 |
| практические занятия, всего | - | - | - |
| из них в форме практической подготовки | - | - | - |
| лабораторные работы, всего | - | 8 | 8,00 |
| из них в форме практической подготовки | - | - | - |
| индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта | - | - | - |
| индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы | - | - | - |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч | 34,00 | 87,00 | 121,00 |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | | 0,15 | 0,15 |
| групповые консультации | - | - | - |
| курсовой проект | - | - | - |
| курсовая работа | - | - | - |
| зачет | - | 0,15 | 0,15 |
| зачет с оценкой | - | - | - |
| экзамен | - | - | - |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч) | | 8,85 | 8,85 |
| выполнение курсового проекта | - | - | - |
| выполнение курсовой работы | - | - | - |
| подготовка к зачету | - | 8,85 | 8,85 |
| подготовка к зачету с оценкой | - | - | - |
| подготовка к экзамену | - | - | - |
| Форма промежуточной аттестации | | зачет | зачет |

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

1. Химизация в системе управления продуктивностью сельскохозяйственных культур, их качеством и почвенным плодородием
2. Основные источники загрязнения природной среды удобрениями
Количество минеральных удобрений, вносимых на 1 га пашни, как показатель уровня химизации.
Есть ли альтернатива применению удобрений.
Роль и место науки в определении стратегии химизации. Унификация и индивидуальность. Их место и роль в современной земледелии.
Потери минеральных удобрений при транспортировке и хранении.
Неравномерность внесения удобрений и их эффективность.
Экологические аспекты применения разных видов удобрений.
Эрозия почв – источник потерь биогенных элементов.
Несовершенство свойств и химического состава удобрений.
Экологические аспекты применения агрохимических средств
3. Биологическое земледелие и минеральные удобрения
Суть и назначение биологического земледелия.
Цель, задачи и основные принципы биологического земледелия
Как и чем питаются растения. Общие вопросы улучшения качества продукции.
Об органических удобрениях в биологическом земледелии.
Экологические аспекты использования местного сырья и отходов производства на удобрения
4. Проблемы различных направлений земледелия
Критерии оценки основных направлений земледелия.
Особенности современного интенсивного земледелия. Пути улучшения экологической ситуации в земледелии.
5. Биологическое земледелие и качество продукции растениеводства
6. Экологические проблемы накопления нитратного азота в растениях
Влияние нитратов и нитритов на здоровье человека. Источники нитратов в нашей пище.
Азот в природе и его превращения.
Биологическое земледелие – сущность, достоинство и недостатки.
Влияние внешних факторов на накопление нитратов в растениях.
Пути регулирования содержания нитратов.
7. Загрязнение природной среды тяжелыми металлами
Понятие о тяжелых металлах.
Загрязнение почвы тяжелыми металлами.
Нормирование содержания тяжелых металлов в почвах. Приемы снижения фитотоксичности металлов в почве.
Особенности выращивания растений на почвах, содержащих повышенные концентрации тяжелых металлов.
8. Взаимовлияние макро- и микроэлементов на мобилизацию и иммобилизацию их в почве и поступление в растения
9. Воспроизводство плодородия и баланс питательных элементов и гумуса при разных системах земледелия
Потребность сельскохозяйственных культур в биогенных элементах для формирования урожая.
Методические подходы при оптимизации плодородия почвы и удобрения сельскохозяйственных культур.
Оптимизация азотного, фосфорного и калийного режима почвы.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

| № п/п | Подраздел дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СР |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| 1 | Химизация в системе управления продуктивностью сельскохозяйственных культур, их качеством и почвенным плодородием | 4 | | 4 | 9 |
| 2 | Основные источники загрязнения природной среды удобрениями | 4 | | 2 | 10 |
| 3 | Биологическое земледелие и минеральные удобрения | 2 | | 2 | 8 |
| 4 | Проблемы различных направлений земледелия | 2 | | 2 | 8 |
| 5 | Биологическое земледелие и качество продукции растениеводства | 2 | | 2 | 8 |
| 6 | Экологические проблемы накопления нитратного азота в растениях | 4 | | 4 | 8 |
| 7 | Загрязнение природной среды тяжелыми металлами | 4 | | 4 | 10 |
| 8 | Взаимовлияние макро- и микроэлементов на мобилизацию и иммобилизацию их в почве и поступление в растения | 2 | | 4 | 8 |
| 9. | Воспроизводство плодородия и баланс питательных элементов и гумуса при разных системах земледелия | 4 | | 4 | 10 |
| | Итого | 28 | | 28 | 79 |

4.2.2. Заочная форма обучения

| № п/п | Раздел дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СР |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|----|
| 1 | Химизация в системе управления продуктивностью сельскохозяйственных культур, их качеством и почвенным плодородием | 1 | | 2 | 14 |
| 2 | Основные источники загрязнения природной среды удобрениями | 0,5 | | 2 | 14 |
| 3 | Биологическое земледелие и минеральные удобрения | 0,5 | | | 12 |
| 4 | Проблемы различных направлений земледелия | 0,5 | | | 12 |
| 5 | Биологическое земледелие и качество продукции растениеводства | 0,5 | | | 12 |
| 6 | Экологические проблемы накопления нитратного азота в растениях | 1 | | | 14 |
| 7 | Загрязнение природной среды тяжелыми металлами | 1 | | 2 | 14 |

| | | | | | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|---|-----|
| 8 | Взаимовлияние макро- и микроэлементов на мобилизацию и иммобилизацию их в почве и поступление в растения | 0,5 | | | 14 |
| 9 | Воспроизводство плодородия и баланс питательных элементов и гумуса при разных системах | 0,5 | | 2 | 15 |
| | Итого | 6 | | 8 | 121 |

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

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объём, ч | |
|-------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| | | | форма обучения | |
| | | | очная | заочная |
| 1 | Причины и источники загрязнения окружающей среды удобрениями | 1. Удобрения и окружающая среда : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Н. Г. Мязин ; Воронежский гос-ударственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015 .— 160 с. : ил. — Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агрономическому образованию .— Библиогр.: с. 159 .— ISBN 978-5-7267-0750-1 .— http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96604.pdf | 14 | 20 |
| 2 | Место и роль минеральных удобрений в биологическом земледелии | 1. Удобрения и окружающая среда : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Н. Г. Мязин ; Воронежский гос-ударственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015 .— 160 с. : ил. — Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агрономическому образованию .— Библиогр.: с. 159 .— ISBN 978-5-7267-0750-1 .— http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96604.pdf 2. Удобрения и окружающая среда [Электронный ресурс] : методические указания и справочный материал для практических занятий для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии дневной и заочной форм обучения по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направленность (профиль) «Агрохимическая оценка и рациональное использование почв» / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и | 12 | 18 |

| | | | | |
|---|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| | | экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. тек-стовые дан. (1 файл : 372 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизован-ных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9012.pdf | | |
| 3 | Биологическое земледелие и органические удобрения | 1. Удобрения и окружающая среда : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Н. Г. Мязин ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015 .— 160 с. : ил. — Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агрономическому образованию .— Библиогр.: с. 159 .— ISBN 978-5-7267-0750-1 .— http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96604.pdf | 12 | 20 |
| 4 | Проблема нитратов в современном земледелии | 1. Удобрения и окружающая среда : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Н. Г. Мязин ; Воронежский гос-ударственный аграрный университет .— Воронеж : Воро-нежский государственный аграрный университет, 2015 .— 160 с. : ил. — Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агрономическому образованию .— Библиогр.: с. 159 .— ISBN 978-5-7267-0750-1 .— http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96604.pdf | 12 | 20 |
| 5 | Тяжелые металлы в окружающей среде | 1. Удобрения и окружающая среда : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Н. Г. Мязин ; Воронежский гос-ударственный аграрный университет .— Воронеж : Воро-нежский государственный аграрный университет, 2015 .— 160 с. : ил. — Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агрономическому образованию .— Библиогр.: с. 159 .— ISBN 978-5-7267-0750-1 .— http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96604.pdf 2. Удобрения и окружающая среда [Электронный ресурс] : методические указания и справочный материал для практических занятий для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии дневной и заочной форм обучения по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направлен- | 14 | 20 |

| | | | | |
|---|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
| | | ность (профиль) «Агрохимическая оценка и рациональное использование почв» / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. тек-стовые дан. (1 файл : 372 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизован-ных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9012.pdf | | |
| 6 | Оптимизация питания растений макроэлементами и особенности их баланса | <p>1. Удобрения и окружающая среда : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Н. Г. Мязин ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воро-нежский государственный аграрный университет, 2015 .— 160 с. : ил. — Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агрономическому образованию .— Библиогр.: с. 159 .— ISBN 978-5-7267-0750-1 .— http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96604.pdf</p> <p>2. Удобрения и окружающая среда [Электронный ресурс] : методические указания и справочный материал для прак-тических занятий для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии дневной и заочной форм обучения по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направленность (профиль) «Агрохимическая оценка и рациональное использование почв» / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. тек-стовые дан. (1 файл : 372 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизован-ных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9012.pdf</p> | 15 | 23 |
| | Всего | | 79 | 121 |

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями:

1. Удобрения и окружающая среда [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

ние» направленность (профиль) «Агрохимическая оценка и рациональное использование почв» / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 223 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9011.pdf>

2. Удобрения и окружающая среда [Электронный ресурс] : методические указания и справочный материал для практических занятий для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии дневной и заочной форм обучения по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направленность (профиль) «Агрохимическая оценка и рациональное использование почв» / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 372 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9012.pdf>

3. Удобрения и окружающая среда [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направленность (профиль) «Агрохимическая оценка и рациональное использование почв» / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 261 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9013.pdf>

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

| Подраздел дисциплины | Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Химизация в системе управления продуктивностью сельскохозяйственных культур, их качеством и почвенным плодородием | ПК-3; ПК-5 | ИД-2 _{ПК-3} ; ИД-3 _{ПК-3} ; ИД-4 _{ПК-3} ; ИД-30 _{ПК-5} |
| Основные источники загрязнения природной среды удобрениями | ПК-3 | ИД-2 _{ПК-3} ; ИД-3 _{ПК-3} |
| Биологическое земледелие и минеральные удобрения | ПК-5 | ИД-37 _{ПК-5} ; ИД-29 _{ПК-5} ; ИД-30 _{ПК-5} ; ИД-31 _{ПК-5} |
| Проблемы различных направлений земледелия | ПК-5 | ИД-33 _{ПК-5} ; ИД-34 _{ПК-5} |
| Биологическое земледелие и качество продукции растениеводства | ПК-3; ПК-5 | ИД-1 _{ПК-3} ; ИД-37 _{ПК-5} ; ИД-29 _{ПК-5} ; ИД-31 _{ПК-5} |
| Экологические проблемы накопления нитратного азота в растениях | ПК-3; ПК-5 | ИД-1 _{ПК-3} ; ИД-34 _{ПК-5} ; ИД-35 _{ПК-5} ; ИД-32 _{ПК-5} ; ИД-29 _{ПК-5} ; ИД-30 _{ПК-5} |
| Загрязнение природной среды тяжелыми металлами | ПК-3; ПК-5 | ИД-2 _{ПК-3} ; ИД-34 _{ПК-5} ; ИД-32 _{ПК-5} ; ИД-30 _{ПК-5} |
| Взаимовлияние макро- и микроэлементов на мобилизацию и иммобилизацию их в почве и поступление в растения | ПК-3; ПК-5 | ИД-2 _{ПК-3} ; ИД-30 _{ПК-5} |

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

| Вид оценки | Оценки | | | |
|--------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------|---------|
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий | Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины |

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, продвинутый | Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины |
| Зачтено, пороговый | Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя |

Критерии оценки тестов

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Отлично, высокий | Содержание правильных ответов в тесте не менее 90% |
| Хорошо, продвинутый | Содержание правильных ответов в тесте не менее 75% |
| Удовлетворительно, пороговый | Содержание правильных ответов в тесте не менее 50% |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Содержание правильных ответов в тесте менее 50% |

Критерии оценки устного опроса

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий | Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры |
| Зачтено, продвинутый | Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе |
| Зачтено, пороговый | Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах |

Критерии оценки решения задач

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий | Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении. |

| | |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, продвинутый | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении. |
| Зачтено, пороговый | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя. |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя. |

Критерии оценки рефератов

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий | Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки |
| Зачтено, продвинутый | Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки |
| Зачтено, пороговый | Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки |

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

Не предусмотрен

5.3.1.2. Задачи к экзамену

Не предусмотрен

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|----|--------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Потери минеральных удобрений при транспортировке и хранении. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-2_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-3_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-4_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 2 | Эрозия почв – источник потерь биогенных элементов. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-2_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-3_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-4_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 3 | Экологические аспекты применения разных видов удобрений. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-2_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-3_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-4_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 4 | Несовершенство свойств и химического состава удобрений. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-2_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-3_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-4_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 5 | Суть и значение биологического земледелия. | ПК-5 | <i>ИД-37_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-29_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-30_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-31_{ПК-5}</i> |
| 6 | Цель, задачи и основные принципы биологического земледелия. | ПК-5 | <i>ИД-37_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-29_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-30_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-31_{ПК-5}</i> |
| 7 | Критерии оценки разных направлений земледелия. | ПК-5 | <i>ИД-37_{ПК-5}</i> |
| 8 | Особенности современного интенсивного земледелия. | <i>ПК-3</i> | <i>ИД-1_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-2_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-3_{ПК-3}</i> |
| 9 | Пути улучшения экологической ситуации в земледелии. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-1_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-37_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-29_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-31_{ПК-5}</i> |
| 10 | Экологические аспекты применения агрохимических средств. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-2_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-3_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-4_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 11 | Общие вопросы улучшения качества продукции. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-1_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-37_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-29_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-31_{ПК-5}</i> |
| 12 | Об органических удобрениях в биологическом земледелии. | ПК-5 | <i>ИД-32_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-37_{ПК-5}</i> |
| 13 | Влияние нитратов и нитритов на здоровье человека. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-1_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-34_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-35_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-32_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-29_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 14 | Источники нитратов в нашей пище. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-1_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-34_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-35_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-32_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-29_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 15 | Применение удобрений и проблема нитратов. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-1_{ПК-3}</i> ; <i>ИД-33_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-34_{ПК-5}</i> ; <i>ИД-35_{ПК-5}</i> |

| | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <i>ИД-32_{ПК-5}; ИД-29_{ПК-5}; ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 16 | Проблема нитратов в биологическом земледелии. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-1_{ПК-3}; ИД-34_{ПК-5}; ИД-35_{ПК-5}; ИД-32_{ПК-5}; ИД-29_{ПК-5}; ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 17 | Влияние внешних факторов на накопление нитратов в растениях. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-1_{ПК-3}; ИД-34_{ПК-5}; ИД-35_{ПК-5}; ИД-32_{ПК-5}; ИД-29_{ПК-5}; ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 18 | Пути регулирования содержания нитратов | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-1_{ПК-3}; ИД-34_{ПК-5}; ИД-35_{ПК-5}; ИД-32_{ПК-5}; ИД-29_{ПК-5}; ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 19 | Понятие о тяжелых металлах. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-2_{ПК-3}; ИД-34_{ПК-5}; ИД-32_{ПК-5}; ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 20 | Источники загрязнения почвы тяжелыми металлами. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-2_{ПК-3}; ИД-33_{ПК-5}; ИД-34_{ПК-5}; ИД-32_{ПК-5}; ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 21 | Загрязнение растений тяжелыми металлами. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-2_{ПК-3}; ИД-34_{ПК-5}; ИД-32_{ПК-5}; ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 22 | Нормирование содержания тяжелых металлов в почвах. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-2_{ПК-3}; ИД-34_{ПК-5}; ИД-32_{ПК-5}; ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 23 | Приемы снижения токсичности металлов в почве. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-2_{ПК-3}; ИД-30_{ПК-5}</i> |
| 24 | Выращивание растений на почвах, содержащих повышенные концентрации тяжелых металлов. | ПК-3; ПК-5 | <i>ИД-2_{ПК-3}; ИД-30_{ПК-5}</i> |

5.3.1.5. Перечень тем курсовых работ

Не предусмотрен

5.3.1.6. Вопросы к защите курсовой работы

Не предусмотрен

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|
| 1. | Каковы размеры потерь минеральных удобрений при движении от завода до поля? 5-10% 10-20% | ПК-5 | <i>ИД-33_{ПК-5}</i> |

| | | | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------|
| | 20-25% 25-30% > 30% | | |
| 2. | Какова допустимая неравномерность внесения минеральных удобрений? 10% 20% 25% 30% | ПК-5 | <i>ИД-33_{ПК-5}</i> |
| 3. | Внесение какого удобрения поверхностно недопустимо? аммиачная селитра мочевина суперфосфат калийная соль хлористый калий | ПК-3 | <i>ИД-3_{ПК-3}</i> |
| 4. | Где биологическое земледелие получило наибольшее распространение? Америка Западная Европа Россия | ПК-5 | <i>ИД-29_{ПК-5}</i> |
| 5. | При внедрении биологического земледелия величина урожая повышается снижается не меняется | ПК-5 | <i>ИД-31_{ПК-5}</i> |
| 6. | Суть биологического земледелия заключается в увеличение доз минеральных удобрений отказе от применения минеральных удобрений резком ограничении применения минеральных удобрений | ПК-5 | <i>ИД-31_{ПК-5}</i> |
| 7. | Появление биологического земледелия вызвано падением плодородия снижением урожаев ухудшением качества продукции | ПК-5 | <i>ИД-33_{ПК-5}</i> |
| 8. | Какие удобрения играют решающее значение в накоплении белка в зерне злаков? азотные фосфорные калийные органические | ПК-3 | <i>ИД-1_{ПК-3}</i> |
| 9. | При поглощении растением нитратный азот непосредственно участвует в синтезе аминокислот восстанавливается до аммиака накапливается в растениях. | ПК-3 | <i>ИД-1_{ПК-3}</i> |
| 10. | В каком поле в почве накопится больше нитратов? чистый пар озимая пшеница сахарная свекла многолетние травы | ПК-3 | <i>ИД-3_{ПК-3}</i> |
| 11. | При каком способе внесения удобрений нитратов в растениях накапливается меньше? разбросной локальный | ПК-3 | <i>ИД-3_{ПК-3}</i> |

| | | | |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|
| 12. | Тяжелые металлы – это металлы с атомной массой > 20 > 30 > 40 > 50 | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 13. | Какие удобрения представляют наибольшую опасность в плане загрязнения природной среды тяжелыми металлами? азотные фосфорные калийные органические | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 14. | Какой вид загрязнения тяжелыми металлами представляет наибольшую опасность? атмосферное почвенное | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 15. | В результате какого процесса в почве образуется нитратный азот? денитрификация нитрификация аммонификация | ПК-5 | ИД-33 _{ПК-5} |
| 16. | На каких почвах допускается отрицательный баланс элементов питания? среднеокультуренные высокоокультуренные низкоокультуренные | ПК-3 | ИД-4 _{ПК-3} |
| 17. | Какой коэффициент использования азота почвы растениями? 40-50 % 20-30 % 70-80 % | ПК-3 | ИД-4 _{ПК-3} |
| 18. | Какой коэффициент использования фосфора почвы растениями? 20-30 % 40-50 % 7-15 % | ПК-3 | ИД-4 _{ПК-3} |
| 19. | При известковании кислых почв доза калийных удобрений: снижается повышается не изменяется | ПК-3 | ИД-4 _{ПК-3} |
| 20. | В виде какого(их) иона(ов) азот поступает в растения: только NH_4^+ ; только NO_3^- ; NH_4^+ и NO_3^- . | ПК-3 | ИД-1 _{ПК-3} |
| 21. | В результате какого процесса нитратный азот теряется из почвы в газообразной форме: денитрификация нитрификация аммонификация | ПК-3 | ИД-3 _{ПК-3} |
| 22. | На каких почвах допускается отрицательный баланс элементов питания? среднеокультуренные высокоокультуренные низкоокультуренные | ПК-3 | ИД-4 _{ПК-3} |

| | | | |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|
| 23. | Какой коэффициент использования азота почвы растениями? 40-50 % 20-30 % 70-80 % | ПК-3 | <i>ИД-4ПК-3</i> |
| 24. | Какой коэффициент использования фосфора почвы растениями? 20-30 % 40-50 % 7-15 % | ПК-3 | <i>ИД-4ПК-3</i> |
| 25. | При известковании кислых почв доза калийных удобрений: снижается повышается не изменяется | ПК-3 | <i>ИД-4ПК-3</i> |
| 26. | Какой вид баланса наиболее точный: хозяйственный биологический внешнехозяйственный | ПК-3 | <i>ИД-4ПК-3</i> |
| 27. | Возможно ли создание положительного баланса питательных веществ без применения минеральных удобрений: нет; да. | ПК-3 | <i>ИД-4ПК-3</i> |
| 28. | Исходным условием для обеспечения непрерывного роста урожайности является: расширенное воспроизводство плодородия почвы; простое воспроизводство плодородия почвы; урожайность культур не зависит от плодородия почвы. | ПК-3 | <i>ИД-4ПК-3</i> |
| 29. | В приходную часть баланса элементов питания включают: денитрификацию азота; вымывание элементов питания; <i>биологическую фиксацию азота клубеньковыми бактериями</i> | ПК-3 | <i>ИД-4ПК-3</i> |
| 30. | Какой вид баланса наиболее точный: хозяйственный биологический внешнехозяйственный | ПК-3 | <i>ИД-4ПК-3</i> |
| 31. | В какой форме содержится азот в аммонийной селитре? Амидной Нитратной Аммонийной Аммонийно - нитратной | ПК-3 | <i>ИД-2ПК-3</i> |
| 32. | К какой группе азотных удобрений относится мочевины? Аммонийные Нитратные Амидные Аммонийно - нитратные | ПК-3 | <i>ИД-2ПК-3</i> |
| 33. | Какой прием внесения удобрений применяют для удовлетворения потребности растений в элементах питания в критический период? основное внесение припосевное подкормка | ПК-3 | <i>ИД-4ПК-3</i> |
| 34. | До посева от общей дозы удобрений вносят:? половину | ПК-3 | <i>ИД-4ПК-3</i> |

| | | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|
| | 70-80% меньше половины | | |
| 35. | Какой способ внесения основного удобрения эффективнее?: разбросной локальный | ПК-3 | ИД-3 _{ПК-3} |
| 36. | Чем в ЦЧР лучше заделать удобрения, вносимые до посева?: бороной культиватором плугом с предплужником плугом без предплужника | ПК-3 | ИД-3 _{ПК-3} |
| 37. | Доза припосевного удобрения изменяется в зависимости от культуры в приделах?: 5-20 кг/га д.в. 20-30 кг/га д.в. 30-40 кг/га д.в. | ПК-3 | ИД-1 _{ПК-3} |
| 38. | Под какую культуру при посеве целесообразно вносить полное минеральное удобрение?: озимая пшеница ячмень кукуруза сахарная свекла | ПК-3 | ИД-1 _{ПК-3} |
| 39. | Наибольший эффект от припосевного удобрения достигается на почвах?: низкоплодородных среднеплодородных высокоплодородных | ПК-3 | ИД-4 _{ПК-3} |
| 40. | Какие удобрения чаще всего вносятся в подкормку?: азотные фосфорные калийные органические микроудобрения | ПК-3 | ИД-2 _{ПК-3} |
| 41. | Какие удобрения можно вносить в запас?: азотные фосфорные калийные азотные и фосфорные азотные и калийные фосфорные и калийные | ПК-3 | ИД-2 _{ПК-3} |
| 42. | Наивысшие прибавки от навоза получают на почвах?: дерново-подзолистых серых лесных черноземах каштановых сероземах | ПК-3 | ИД-2 _{ПК-3} |
| 43. | На каких почвах эффективность азотных удобрений будет выше?: дерново-подзолистые черноземы обыкновенные каштановые | ПК-3 | ИД-2 _{ПК-3} |
| 44. | На каких почвах растения лучше поглощают азот из нитратных удобрений?: | ПК-3 | ИД-1 _{ПК-3} |

| | | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|
| | серые лесные черноземы каштановые сероземы | | |
| 45. | На каких почвах лучше используются растениями аммонийные формы азотных удобрений:? дерново-подзолистые серые лесные черноземы карбонатные | ПК-3 | ИД-1 _{ПК-3} |
| 46. | Под какую культуру нельзя использовать калийные хлорсодержащие удобрения:? сахарная свекла кукуруза табак капуста | ПК-3 | ИД-1 _{ПК-3} |
| 47. | На каких почвах эффективно применение фосфоритной муки:? дерново-подзолистые черноземы обыкновенные черноземы южные сероземы | ПК-3 | ИД-2 _{ПК-3} |
| 48. | Когда лучше вносить азотные удобрения на почвах с промывным режимом:? осенью весной летом | ПК-3 | ИД-3 _{ПК-3} |
| 49. | На каких почвах более эффективна глубокая заделка удобрений:? дерново-подзолистые черноземы | ПК-3 | ИД-3 _{ПК-3} |
| 50. | Какие удобрения наиболее эффективны во влажные годы:? азотные фосфорные калийные | ПК-3 | ИД-2 _{ПК-3} |
| 51. | Длительное систематическое применение каких удобрений способствует подкислению почвы:? сульфат аммония суперфосфат простой суперфосфат двойной фосфоритная мука | ПК-3 | ИД-2 _{ПК-3} |
| 52. | Ионы, преимущественно поглощаемые растениями. 1. NO ₃ ⁻ 2. NH ₄ ⁺ 3. NO ₂ ⁻ 4. NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ | ПК-3 | ИД-1 _{ПК-3} |
| 53. | Соединения фосфора, преимущественно усваиваемые растениями. 1. Фосфатиды. 2. Анионы фосфорной кислоты: H ₂ PO ₄ ⁻ ; HPO ₄ ²⁻ ; PO ₄ ³⁻ . 3. Сахарофосфаты. | ПК-3 | ИД-1 _{ПК-3} |
| 54. | Анионы, в виде которых растения преимущественно усваивают серу. | ПК-3 | ИД-1 _{ПК-3} |

| | | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------|
| | 1. SO_4^{2-} (сульфат) 2. SO_3^{2-} (сульфит) 3. S^{2-} (сульфид). | | |
| 55. | Элементы, поступающие в растения только в виде катионов. 1. Ca, Mg, K, Cu, Fe, Zn, Na. 2. B, Mn, Cl, Mo. | ПК-3 | <i>ИД-1</i> _{ПК-3} |
| 56. | Состояние нитратного азота в почве? 1. Легкорастворимые соединения в почвенном растворе 2. Поглощается ППК 3. Образует труднорастворимые соединения | ПК-5 | <i>ИД-33</i> _{ПК-5} |
| 57. | Связывание молекулярного азота микроорганизмами? 1. Нитрификация 2. Денитрификация 3. Аммонификация 4. Азотфиксация | ПК-5 | <i>ИД-31</i> _{ПК-5} |
| 58. | Окисление аммиака до азотной кислоты? 1. Нитрификация 2. Денитрификация 3. Аммонификация 4. Азотфиксация | ПК-5 | <i>ИД-31</i> _{ПК-5} |
| 59. | Количество аммиачной селитры (кг/га), необходимое для внесения 60 кг д.в. азота на гектар? 1. 183 2. 173 3. 170 4. 165 | ПК-3 | <i>ИД-4</i> _{ПК-3} |
| 60. | Удобрение, не обжигающее листья и используемое для некорневых подкормок? 1. Аммиачная селитра 2. Кальциевая селитра 3. Аммиачная вода 4. Мочевина | ПК-3 | <i>ИД-4</i> _{ПК-3} |
| 61. | К какой группе азотных удобрений относится КАС? 1. Нитратные 2. Аммонийные 3. Смешанные 4. Амидные | ПК-3 | <i>ИД-2</i> _{ПК-3} |
| 62. | Наибольшая чувствительность растений к недостатку фосфора? 1. В фазу всходов и образования корневой системы 2. В период нарастания вегетативной массы 3. В фазы цветения и плодообразования 4. В фазу созревания | ПК-3 | <i>ИД-1</i> _{ПК-3} |
| 63. | Количество двойного суперфосфата (кг/га), необходимое для внесения 120 кг д.в. на гектар? 1. 350 -370 2. 310 - 340 3. 260 - 300 4. 230 – 250 | ПК-3 | <i>ИД-4</i> _{ПК-3} |
| 64. | Культуры, отличающиеся наиболее высоким потреблением калия? 1. Зерновые | ПК-3 | <i>ИД-1</i> _{ПК-3} |

| | | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------|
| | 2. Сахарная и кормовая свекла 3. Картофель, подсолнечник 4. Зернобобовые | | |
| 65. | Органы растений, с более высоким содержанием калия (в % на сухое вещество) 1. Листья 2. Стебли 3. Корни 4. Плоды и семена | ПК-3 | <i>ИД-1_{ПК-3}</i> |
| 66. | Количество хлористого калия (кг/га), необходимое для внесения 120 кг д.в. на гектар? 1. 200 – 215 2. 220 - 230 3. 240 -250 4. 260 -270 | ПК-3 | <i>ИД-4_{ПК-3}</i> |
| 67. | Под какие культуры наиболее эффективно внесение в рядки с семенами молибденизированного суперфосфата? 1. Пшеница, рожь, ячмень 2. Горох, люцерна, клевер 3. Подсолнечник 4. Гречиха, просо | ПК-3 | <i>ИД-1_{ПК-3}</i> |
| 68. | Способы применения микроудобрений 1. Предпосевная обработка семян 2. Внесение в почву 3. Некорневая подкормка 4. Внесение в почву, предпосевная обработка семян, некорневая подкормка | ПК-3 | <i>ИД-3_{ПК-3}</i> |
| 69. | Микроудобрение, внесение которого устраняет на производственных почвах заболевание корнеплодов гнилью сердечка и картофеля паршой 1. Молибденовые 2. Марганцевые 3. Борные 4. Цинковые | ПК-3 | <i>ИД-4_{ПК-3}</i> |
| 70. | Навоз, в котором наиболее высокое содержание элементов питания 1. Свежий 2. Полуперепревший 3. Перепревший 4. Перегной | ПК-3 | <i>ИД-2_{ПК-3}</i> |
| 71. | Навоз, в котором наибольшие потери органического вещества и азота 1. Свежий 2. Полуперепревший 3. Перепревший 4. Перегной | ПК-3 | <i>ИД-2_{ПК-3}</i> |
| 72. | Способ хранения навоза, при котором самые низкие потери органического вещества и азота 1. Хранение под скотом 2. Плотное хранение 3. Рыхло-плотное хранение 4. Рыхлое хранение | ПК-5 | <i>ИД-30_{ПК-5}</i> |

| | | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------|
| 73. | Навоз, который рекомендуется вносить в условиях ЦЧР 1. Свежий 2. Полуперепревший 3. Перепревший 4. Перегной | ПК-3 | <i>ИД-2_{ПК-3}</i> |
| 74. | Количество азота, поступающее в почву с30 т/га полуперепревшего навоза, кг 1. 100 2. 150 3. 200 4. 250 | ПК-3 | <i>ИД-4_{ПК-3}</i> |
| 75. | Количество фосфора, поступающее в почву с30 т/га полуперепревшего навоза, кг 1. 50 2. 75 3. 100 4. 125 | ПК-3 | <i>ИД-4_{ПК-3}</i> |
| 76. | Количество калия, поступающее в почву с30 т/га полуперепревшего навоза, кг 1. 100 2. 150 3. 180 4. 240 | ПК-3 | <i>ИД-4_{ПК-3}</i> |
| 77. | Дозы внесения навоза под озимые в паровом поле в ЦЧР, т/га 1. 20-25 2. 20-30 3. 30-40 4. 40-45 | ПК-3 | <i>ИД-4_{ПК-3}</i> |
| 78. | Торф, в котором содержание элементов питания наибольшее 1. Верховой 2. Переходный 3. Низинный | ПК-5 | <i>ИД-31_{ПК-5}</i> |
| 79. | Дефекат по способу его производства 1. Получают путем размола твердых известковых пород 2. Рыхлая известковая порода, не требующая размола 3. Отход промышленности | ПК-3 | <i>ИД-2_{ПК-3}</i> |
| 80. | Срок заделки разбросанного по полю навоза 1. Вслед за разбрасыванием 2. Через день 3. Через неделю 4. Через месяц | ПК-3 | <i>ИД-31_{ПК-3}</i> |
| 81. | Срок наиболее эффективного внесения навоза 1. Осенью под вспашку 2. Весной под культивацию 3. Летом под перепашку пара 4. Срок не имеет значения | ПК-3 | <i>ИД-3_{ПК-3}</i> |
| 82. | Поле, в котором минерализация гумуса происходит наиболее интенсивно 1. Многолетние травы 2. Чистый пар 3. Озимая пшеница 4. Многолетние травы | ПК-3 | <i>ИД-4_{ПК-3}</i> |

| | | | |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------|
| 83. | Складирование навоза в поле при зимней вывозке 1. Уложить в штабеля 2. Разложить мелкими кучками 3. Разбросать равномерно по полю 4. Любым способом | ПК-5 | <i>ИД-30</i> _{ПК-5} |
| 84. | Концентрация мочевины для некорневой подкормки озимой пшеницы, % 1. 20 2. 30 3. 40 4. 50 | ПК-3 | <i>ИД-3</i> _{ПК-3} |
| 85. | Азотное удобрение, используемое для ранневесенней подкормки озимых 1. Аммиачная селитра 2. Мочевина 3. Сульфат аммония 4. Аммиачная вода | ПК-3 | <i>ИД-3</i> _{ПК-3} |
| 86. | Доза азота для ранневесенней подкормки озимых, кг/д.в. га 1. до 40 2. до 50 3. до 60 4. до 70 | ПК-3 | <i>ИД-3</i> _{ПК-3} |
| 87. | Доза внесения фосфорных удобрений под яровые зерновые культуры при посеве, кг д.в./га 1. до 5 2. 10-15 3. 15-20 4. 20-25 | ПК-3 | <i>ИД-3</i> _{ПК-3} |
| 88. | Диагностика, по результатам которой определяется необходимость и величина некорневой подкормки озимой пшеницы 1. Почвенная 2. Листовая 3. Тканевая 4. Листовая и тканевая | ПК-3 | <i>ИД-3</i> _{ПК-3} |
| 89. | Лучшая форма фосфорного удобрения для припосевного внесения 1. Простой суперфосфат 2. Двойной суперфосфат 3. Фосфоритная мука 4. Преципитат | ПК-3 | <i>ИД-3</i> _{ПК-3} |
| 90. | Поле, в котором больше образуется гумуса 1. Чистый пар 2. Сахарная свекла 3. Озимая пшеница 4. Многолетние травы | ПК-3 | <i>ИД-4</i> _{ПК-3} |
| 91. | Удобрения, оказывающие наибольшее влияние на качество урожая зерновых культур 1. Органические 2. Фосфорные 3. Азотные 4. Калийные | ПК-3 | <i>ИД-2</i> _{ПК-3} |
| 92. | Эффективность удобрений возрастает | ПК-3 | <i>ИД-4</i> _{ПК-3} |

| | | | |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------|
| | 1. С севера на юг 2. С юга на север 3. С запада на восток | | |
| 93. | Предшественник озимой пшеницы, после которого нецелесообразно вносить в основной прием азотные удобрения 1. Чистый пар 2. Горох 3. Кукуруза 4. Вико-овес | ПК-3 | <i>ИД-4_{ПК-3}</i> |
| 94. | Какие удобрения чаще всего оказываются в первом минимуме на черноземах? азотные фосфорные калийные | ПК-3 | <i>ИД-4_{ПК-3}</i> |
| 95. | Сколько азота поступило в почву при внесении подстилочного навоза 30 т/га? 100 кг/га 120 кг/га 150 кг/га 180 кг/га 200 кг/га | ПК-3 | <i>ИД-4_{ПК-3}</i> |
| 96. | Сколько фосфора поступило в почву при внесении подстилочного навоза 30 т/га? 75 кг/га 95 кг/га 110 кг/га 130 кг/га 140 кг/га | ПК-3 | <i>ИД-4_{ПК-3}</i> |
| 97. | Сколько калия поступило в почву при внесении подстилочного навоза 30 т/га? 100 кг/га 120 кг/га 150 кг/га 180 кг/га 200 кг/га | ПК-3 | <i>ИД-4_{ПК-3}</i> |
| 98. | Чем лучше заделать известковые удобрения? плугом бороной дисковым культиватором | ПК-3 | <i>ИД-3_{ПК-3}</i> |
| 99. | Можно ли проводить некорневую азотную подкормку кукурузы? да нет | ПК-3 | <i>ИД-3_{ПК-3}</i> |
| 100. | Какой способ внесения удобрений эффективнее при весенней подкормке озимых? наземными разбрасывателями авиацией зерновыми сеялками | ПК-3 | <i>ИД-3_{ПК-3}</i> |
| 101. | Какой мелиорант предпочтительнее применять в ЦЧЗ под сахарную свеклу? известковую муку мел | ПК-3 | <i>ИД-3_{ПК-3}</i> |

| | | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------|
| | мергель дефекат | | |
| 102. | Какая культура способна усваивать фосфор из трехзамещенных фосфатов? озимая пшеница ячмень гречиха просо сахарная свекла | ПК-3 | <i>ИД-1</i> _{ПК-3} |
| 103. | Сколько азота содержится в мочеvine? 25% 35% 46% 52% | ПК-3 | <i>ИД-2</i> _{ПК-3} |
| 104. | Под какую культуру нельзя использовать калийные хлорсодержащие удобрения:? 1. сахарная свекла 2. кукуруза 3. табак 4. капуста | ПК-3 | <i>ИД-3</i> _{ПК-3} |
| 105. | На каких почвах эффективно применение фосфоритной муки:? 1. дерново-подзолистые 2. черноземы обыкновенные 3. черноземы южные 4. сероземы | ПК-3 | <i>ИД-1</i> _{ПК-3} |
| 106. | Когда лучше вносить азотные удобрения на почвах с промывным режимом:? 1. осенью 2. весной 3. летом | ПК-3 | <i>ИД-2</i> _{ПК-3} |
| 107. | Прием мелиорации солонцовых почв путем внесения в них мелиоранта? | ПК-3 | <i>ИД-2</i> _{ПК-3} |
| 108. | Рассчитайте дозу извести (т/га), если $Nr = 4$ мг экв/100г почвы | ПК-3 | <i>ИД-2</i> _{ПК-3} |
| 109. | Удобрение, не обжигающее листья и используемое для некорневых подкормок? | ПК-3 | <i>ИД-1</i> _{ПК-3} |
| 110. | Существенным недостатком минеральных удобрений с экологической точки зрения является? 1. наличие в их составе балластных элементов и соединений; 2. содержание действующего вещества; 3. активация биологической активности почвы. | ПК-5 | <i>ИД-33</i> _{ПК-5} |
| 111. | Преобладающим балластным элементов в составе фосфорных удобрений является? 1. хлор; 2. стронций; 3. фтор. | ПК-5 | <i>ИД-33</i> _{ПК-5} |
| 112. | Тяжелые металлы – это металлы с атомной массой более _____? | ПК-5 | <i>ИД-33</i> _{ПК-5} |
| 113. | Какие удобрения представляют наибольшую опасность в плане загрязнения природной среды тяжелыми металлами? | ПК-5 | <i>ИД-33</i> _{ПК-5} |

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|
| 1 | От каких факторов зависит средняя доза внесения питательных веществ на единицу площади? | ПК-3 | ИД-1 _{ПК-3} |
| 2 | Возможен ли в настоящее время полный отказ от применения минеральных удобрений? | ПК-5 | ИД-29 _{ПК-5} |
| 3 | В чем принципиальная разница между минеральными удобрениями и пестицидами? | ПК-5 | ИД-33 _{ПК-5} |
| 4 | Какие проблемы являются предметом изучения научного направления «агротехнический трансфер»? | ПК-5 | ИД-29 _{ПК-5} |
| 5 | Назовите основные факторы, влияющие на потери минеральных удобрений от завода до поля и при внесении в почву. | ПК-5 | ИД-30 _{ПК-5} |
| 6 | Каковы особенности действия на природную среду азота, фосфора и калия? | ПК-5 | ИД-33 _{ПК-5} |
| 7 | Какой ущерб природной среде наносит неправильное использование бесподстилочного навоза? | ПК-5 | ИД-33 _{ПК-5} |
| 8 | Какое влияние на окружающую среду оказывает несовершенство свойств и химического состава удобрений? | ПК-5 | ИД-33 _{ПК-5} |
| 9 | В чем заключается суть и назначение биологического земледелия? | ПК-5 | ИД-29 _{ПК-5} |
| 10 | Какие удобрительные средства разрешено использовать в качестве дополнительных источников минерального питания при биологическом земледелии и почему? | ПК-5 | ИД-29 _{ПК-5} |
| 11 | Назовите основные принципы биологического земледелия. | ПК-5 | ИД-31 _{ПК-5} |
| 12 | Назовите основные критерии оценки эффективности разных направлений земледелия и сравните интенсивное и биологическое земледелие. | ПК-5 | ИД-29 _{ПК-5} |
| 13 | Назовите характерные особенности современного интенсивного земледелия. | ПК-5 | ИД-29 _{ПК-5} |
| 14 | Нужны ли минеральные удобрения при биологическом земледелии? | ПК-5 | ИД-31 _{ПК-5} |
| 15 | Какие позитивные и негативные воздействия могут оказывать на почву вносимые удобрения? | ПК-5 | ИД-33 _{ПК-5} |
| 16 | На какие группы делятся все агрохимические средства, и каковы особенности их влияния на окружающую среду? | ПК-5 | ИД-33 _{ПК-5} |
| 17 | Каковы причины негативного отношения к минеральным удобрениям? | ПК-5 | ИД-33 _{ПК-5} |
| 18 | От каких факторов зависит оптимизация питания растений? | ПК-3 | ИД-1 _{ПК-3} |
| 19 | Какова роль агрохимических средств в получении высококачественной продукции? | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 20 | Верно ли, что только при использовании органических удобрений можно получать высококачественную продукцию? | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 21 | В чем опасность использования на удобрения отходов производства и коммунального хозяйства? | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 22 | Какое влияние на здоровье человека оказывают нитраты и нитриты? | ПК-5 | ИД-35 _{ПК-5} |
| 23 | Каковы источники нитратов в нашей пище? | ПК-5 | ИД-35 _{ПК-5} |
| 24 | Какова роль круговорота азота в природе в накоплении нитратов в почве? | | ИД-34 _{ПК-5} |

| | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|
| 25 | Как удобрения влияют на накопление нитратов в почве и растениях? | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 26 | Какие внешние факторы и как влияют на накопление нитратов в растениях. | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 27 | Как распределяются нитраты в различных органах растений? | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 28 | Назовите основные пути регуляции содержания нитратов в почве и растениях. | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 29 | Какие металлы относятся к тяжелым? | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 30 | В чем различие между микроэлементами и тяжелыми металлами? | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 31 | Назовите основные источники загрязнения почв тяжелыми металлами? | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 32 | Какова роль удобрений в загрязнении почв тяжелыми металлами? | ПК-5 | ИД-33 _{ПК-5} |
| 33 | Каковы особенности использования осадков сточных вод в качестве удобрений? | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 34 | Что такое толерантность растений? | ПК-5 | ИД-34 _{ПК-5} |
| 35 | Как проводится обследование на загрязнение почв тяжелыми металлами? | ПК-5 | ИД-32 _{ПК-5} |
| 36 | Чем отличается атмосферное загрязнение от почвенного? | ПК-5 | ИД-32 _{ПК-5} |
| 37 | Назовите основные приемы снижения токсичности металлов в почве. | ПК-5 | ИД-31 _{ПК-5} |
| 38 | Каковы особенности выращивания растений на почвах, загрязненных тяжелыми металлами? | ПК-5 | ИД-29 _{ПК-5} |
| 39 | Каково значение взаимовлияния макро- и микроэлементов на питание растений? | ПК-5 | ИД-29 _{ПК-5} |
| 40 | Приведите примеры влияния агрохимических средств на трансформацию тяжелых металлов в почве и поступление в растения. | ПК-5 | ИД-35 _{ПК-5} |
| 41 | Каковы основные закономерности поступления токсичных элементов в растения? | ПК-5 | ИД-35 _{ПК-5} |
| 42 | Каково значение теории выноса и возврата питательных элементов для плодородия почвы и урожая сельскохозяйственных культур? | ПК-5 | ИД-35 _{ПК-5} |

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|
| 1 | Рассчитать интенсивность баланса NPK, если приход азота составил 70, фосфора – 85, калия – 40 кг/га, а расход, соответственно 85, 50, и 45кг/га. | ПК-5 | ИД-32 _{ПК-5} |
| 2 | Рассчитать дозу удобрений под сахарную свеклу методом использования нормативов затрат на единицу продукции на планируемый урожай 500 ц/га, если содержание подвижного фосфора в почве среднее, обменного калия – высокое. | ПК-5 | ИД-32 _{ПК-5} |
| 3 | Рассчитать дозу извести, если $N_g = 6,5$ мг.экв/100г.объемная масса почвы 1,1 г/см ³ , глубина мелиорируемого слоя 22 см. Выберете материал для известкования почвы. Рассчитайте его физическую массу, необходимую для нейтрализации кислотности | ПК-5 | ИД-32 _{ПК-5} |

| | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|
| 4 | Рассчитайте дозу внесения гипса и наметьте сроки его использования, если среднестолбчатый солонец имеет $T=30$ мг-экв./100 г почвы, содержание поглощенного натрия 5 мг-экв./100 г почвы, плотность $1,5 \text{ г/см}^3$. | ПК-5 | ИД-32 _{ПК-5} |
| 5 | Рассчитать дозу удобрений под сахарную свеклу по нормативам затрат элементов питания на единицу продукции на планируемый урожай 450 ц/га, если содержание подвижного фосфора в почве среднее, обменного калия – высокое | ПК-5 | ИД-32 _{ПК-5} |
| 6 | Укажите оптимальные способы и сроки применения удобрений и известкования в севообороте (исходные данные выдаются преподавателем) | ПК-3 | ИД-3 _{ПК-3} |
| 7 | Определить дозу удобрений под сахарную свеклу с прямым использованием результатов полевых опытов на черноземе типичном, при содержании фосфора 102 мг/кг, калия 115 мг/кг почвы. | ПК-5 | ИД-32 _{ПК-5} |
| 8 | Определить физическую массу хлористого калия, необходимую для внесения в почву 60 кг д.в./га калия | ПК-3 | ИД-4 _{ПК-3} |
| 9 | Под сахарную свеклу внесли 300 кг аммиачной селитры (34,6% N), 200 кг суперфосфата двойного (45% P_2O_5) и 150 кг хлористого калия (60% K_2O). Рассчитайте норму удобрений в действующем веществе (д.в.). | ПК-5 | ИД-32 _{ПК-5} |
| 10 | Под озимую пшеницу необходимо вести норму удобрений в действующем веществе N90P60K60. Определите какое количество аммиачной селитры, суперфосфата двойного и хлористого калия потребуется в физической массе | ПК-5 | ИД-32 _{ПК-5} |

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрен

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрен

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Компетенция (ПК-3 Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии) | | | | | |
| Индикаторы достижения компетенции ПК-3 | | | Номера вопросов и задач | | |
| Код | Содержание | вопросы к экзамену | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| ИД-1 _{ПК-3} | Демонстрирует знание биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно-климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания | | | 8, 9, 11, 13-18 | |
| ИД-2 _{ПК-3} | Распознает виды и формы минеральных и органических удобрений, демонстрирует знание их | | | 1-4, 8, 10, 19- | |

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| | характеристик (состава, свойств, правил смешивания) | | | 24 | |
| ИД-3 _{ПК-3} | Выбирает наиболее оптимальные способы и сроки применения удобрений, распределение их в севообороте при возделывании сельскохозяйственных культур | | | 1-4, 8, 10 | |
| ИД-4 _{ПК-3} | Составляет рекомендации по применению удобрений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая и сохранения плодородия почвы | | | 1-4, 10 | |
| Компетенция (ПК-5 Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур) | | | | | |
| Индикаторы достижения компетенции ПК-5 | | | Номера вопросов и задач | | |
| Код | Содержание | вопросы к экзамену | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| ИД-33 _{ПК-5} | Знать экологические проблемы, вызванные применением агрохимикатов и пестицидов в агроэкосистеме | | | 15, 20 | |
| ИД-34 _{ПК-5} | Знать влияние применения агрохимикатов и пестицидов на безопасность сельскохозяйственной продукции | | | 13-22 | |
| ИД-35 _{ПК-5} | Знать влияние применения агрохимикатов и пестицидов на здоровье животных и человека с учетом всех возможных путей поступления химических элементов и соединений в организм, в том числе по пищевой цепи | | | 13-18 | |
| ИД-37 _{ПК-5} | Знать ограничения на использование агрохимикатов и пестицидов в соответствии со стандартами, регламентирующими производство органической и экологически чистой сельскохозяйственной продукции | | | 5-7, 9, 11, 12 | |
| ИД-32 _{ПК-5} | Уметь определять экологически безопасные дозы, сроки и способы применения агрохимикатов и пестицидов | | | 12-22 | |
| ИД-29 _{ПК-5} | Иметь навык выявления экологических ограничений на реализацию мероприятий по производству сельскохозяйственной продукции в зависимости от специфики территории и вида производства (традиционное, органическое, экологически чистое производство) | | | 5, 6, 9, 11, 13-18 | |
| ИД-30 _{ПК-5} | Иметь навык разработки технологии хранения, транспортировки и применения агрохимикатов и пестицидов в сельскохозяйственной организации в части обеспечения соблюдения требований природоохранного законодательства с учетом выявленных экологических ограничений | | | 1-6, 10, 13-24 | |
| ИД-31 _{ПК-5} | Иметь навык разработки приемов биологизации земледелия с целью снижения химической нагрузки на компоненты окружающей среды | | | 5, 6, 9, 11 | |

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

| Компетенция (ПК-3 Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии) | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ПК-3 | | Номера вопросов и задач | | |
| Код | Содержание | вопросы тестов | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| ИД-1 _{ПК-3} | Демонстрирует знание биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно-климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания | 8, 9, 20, 37, 38, 44-46, 52-55, 62, 64, 65, 67, 102, 105, 109 | 1, 18 | |
| ИД-2 _{ПК-3} | Распознает виды и формы минеральных и органических удобрений, демонстрирует знание их характеристик (состава, свойств, правил смешивания) | 31, 32, 40-43, 47, 50, 51, 61, 70, 71, 73, 79, 91, 103, 106, 107, 108 | | |
| ИД-3 _{ПК-3} | Выбирает наиболее оптимальные способы и сроки применения удобрений, распределение их в севообороте при возделывании сельскохозяйственных культур | 3, 10, 11, 21, 35, 36, 48, 49, 68, 80, 81, 84-89, 98-101, 104 | | 6 |
| ИД-4 _{ПК-3} | Составляет рекомендации по применению удобрений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая и сохранения плодородия почвы | 90, 92, 93-97, 16-19, 22-30, 33, 34, 39, 59, 60, 63, 66, 69, 74-77, 82, 90, 92-97 | | 8 |
| Компетенция (ПК-5 Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур) | | | | |
| Индикаторы достижения компетенции ПК-5 | | Номера вопросов и задач | | |
| ИД-33 _{ПК-5} | Знать экологические проблемы, вызванные применением агрохимикатов и пестицидов в агроэкосистеме | 1, 2, 7, 15, 56, 110-113 | 3, 6-8, 15-17, 32 | |
| ИД-34 _{ПК-5} | Знать влияние применения агрохимикатов и пестицидов на безопасность сельскохозяйственной продукции | 12, 13, 14 | 19-21, 24-31, 33, 34 | |
| ИД-35 _{ПК-5} | Знать влияние применения агрохимикатов и пестицидов на здоровье животных и человека с учетом всех возможных путей поступления химических элементов и соединений в организм, в том числе по пищевой цепи | 9-11 | 22, 23, 40-42 | |
| ИД-37 _{ПК-5} | Знать ограничения на использование агрохимикатов и пестицидов в соответствии со стандартами, регламентирующими производство органической и экологически чистой сельскохозяйственной продукции | 6, 7 | | |
| ИД-32 _{ПК-5} | Уметь определять экологически безопасные дозы, сроки и способы применения агрохимикатов и пестицидов | 59, 63, 66, 86 | 35, 36 | 1-5, 7, 9, 10 |
| ИД-29 _{ПК-5} | Иметь навыки выявления экологических ограничений на реализацию мероприятий по производству сельскохозяйственной продукции в зависимости от специфики территории и вида производства (традиционное, органическое, экологически чистое производство) | 4 | 2, 4, 9, 10, 12, 13, 38, 39 | |

| | | | | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--|
| ИД-30 _{ПК-5} | Иметь навык разработки технологии хранения, транспортировки и применения агрохимикатов и пестицидов в сельскохозяйственной организации в части обеспечения соблюдения требований природоохранного законодательства с учетом выявленных экологических ограничений | 72, 85 | 5 | |
| ИД-31 _{ПК-5} | Иметь навык разработки приемов биологизации земледелия с целью снижения химической нагрузки на компоненты окружающей среды | 5, 6, 57, 58, 78 | 11, 14, 37 | |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

| № | Библиографическое описание | Тип издания | Вид учебной литературы |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|
| 1 | Есаулко А. Н. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия [Электронный ресурс]: учеб. пособие по землеустройству и кадастрам / Есаулко А. Н., Агеев В. В., Горбатко Л. С., Подколзин А. И.; Лобанкова О.Ю., Гречишкина Ю.И., Радченко В.И., Подколзин О.А., Громова Н.В., Сигида М.С., Коростылев С.А., Голосной Е.В., Динякова С.В., Устименко Е.А., Фурсова А.Ю., Воскобойников А.В. - Ставрополь: СтГАУ, 2013 - 352 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45722 | Учебное | Основная |
| 2 | Ягодин, Б. А. Агрохимия / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 584 с. — ISBN 978-5-507-45532-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/271331 | Учебное | Основная |
| 3 | Удобрения и окружающая среда : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Н. Г. Мязин ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015 .— 160 с. : ил. — Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агрономическому образованию .— Библиогр.: с. 159 .— ISBN 978-5-7267-0750-1 .— http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96604.pdf | Учебное | Основная |
| 4 | Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие / В.В. Кидин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/6244. - ISBN 978-5-16-010009-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1937952 | Учебное | Дополнительная |
| 5 | Ториков, В. Е. Система удобрения в адаптивном земледелии / В. Е. Ториков, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-507-46518-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/333188 | Учебное | Дополнительная |
| 6 | Удобрения и окружающая среда [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направленность (профиль) «Агрохимическая оценка и рациональное использование почв» / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 223 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана | Методическое | |

| | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--|
| | .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9011.pdf | | |
| 7 | Удобрения и окружающая среда [Электронный ресурс] : методические указания и справочный материал для прак- тических занятий для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии дневной и заочной форм обучения по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направленность (профиль) «Агрохимическая оценка и ра- циональное использование почв» / Воронежский государ- ственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. тек- стовые дан. (1 файл : 372 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизован- ных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9012.pdf | Методи- ческое | |
| 8 | Удобрения и окружающая среда [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обу- чающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направленность (про- филь) «Агрохимическая оценка и рациональное использо- вание почв» / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 261 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграр- ный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9013.pdf | Методи- ческое | |
| 9 | Агрохимический вестник: Химия в сельском хозяйстве: научно-технический журнал - Москва: Б.и., 1997-2023 | Периоди- ческое | |
| 10 | Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук - Москва: Наука, 1964- | Периоди- ческое | |

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название | Размещение |
|---|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЭБС «Znanium.com» | http://znanium.com |
| 2 | ЭБС издательства «Лань» | http://e.lanbook.com |
| 3 | ЭБС издательства «Перспектива науки» | www.prospektnauki.ru |
| 4 | ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» | http://rucont.ru/ |
| 5 | Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа) | http://www.cnsnb.ru/terminal/ |
| 6 | Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU | www.elibrary.ru |
| 7 | Электронный архив журналов зарубежных издательств | http://archive.neicon.ru/ |
| 8 | Национальная электронная библиотека | https://нэб.рф/ |

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название | Адрес доступа |
|---|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1 | Информационная система Почвенно-географическая база данных России | https://soil-db.ru/ |

6.2.3. Сайты и информационные порталы

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

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

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

7.2. Программное обеспечение



7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

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

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

Не требуется

8. Междисциплинарные связи

| Дисциплина, с которой необходимо согласование | Кафедра, на которой преподается дисциплина | Подпись заведующего кафедрой |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Агрохимия | Агрохимии, почвоведения и агроэкологии | Гасанова Е.С.  |
| Система удобрения | Агрохимии, почвоведения и агроэкологии | Гасанова Е.С.  |

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

| Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность | Дата | Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы | Информация о внесенных изменениях |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Зав. кафедрой Гасанова Е.С. <i>Гасанова</i> | Протокол № 11 от 04.06.2024 г. | Не имеется | Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год |
| | | | |
| | | | |
| | | | |