

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Агрохимия»

Направление подготовки: **35.03.01 Лесное дело**

Профиль подготовки: **Лесное хозяйство**

Кафедра: **Землеустройство, почвоведение и агрохимия**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** – формирование системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по научным основам и методам агрономической химии.

**Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:**

- изучение особенностей питания растений и путей его регулирования;
- изучение свойств минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов, а также влияния удобрений на продуктивность культур;
- овладение методами расчета доз минеральных и органических удобрений;
- обоснование технологий применения удобрений под сельскохозяйственные культуры;
- ознакомление с методами количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, почв и почвогрунтов, химическими и инструментальными методами.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Агрохимия» входит в базовую часть первого блока дисциплин (Б1.В.09), предусмотренных учебным планом бакалавриата по направлению «Лесное дело», профиля подготовки Лесное хозяйство. Дисциплина осваивается на 3 курсе в 6 семестре в очной форме обучения и на 4 курсе в 1 сессии у заочной формы обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Владеет знаниями о современных технологиях
		ОПК-4.2 Может обосновывать применение той или иной технологии в производство
		ОПК-4.3 Выявляет и устраняет нарушения технологических процессов в производстве

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины «Агрохимия» составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

#### для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	6 (19)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
в том числе:	Лекции (Л)	20	20	20
	Лабораторные работы (ЛР)	20	20	20
<b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:</b>		41		41
СРС в семестре:	- самостоятельное изучение разделов,	16		16
	- проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами),	15		15
	- подготовка к лабораторным работам;	10		10
<b>СРС в сессию (экзамен)</b>		<b>27</b>	<b>2,35</b>	<b>27</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		<b>экзамен</b>		<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость, ч.</b>		108	42,35	108
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3		3

#### для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Курс (сессия)
		Всего часов	Объем контактной работы	4 (1)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
в том числе:	Лекции (Л)	4	4	4
	Лабораторные работы (ЛР)	8	8	8
<b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:</b>		87		87
СРС в семестре:	- самостоятельное изучение разделов,	32		32
	- проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами),	30		30
	- подготовка к лабораторным работам;	25		25

<b>СРС в сессию (экзамен)</b>	<b>9</b>	<b>2,35</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	<b>экзамен</b>		<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость, ч.</b>	108	14,35	108
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>	3		3

#### 4.3 Тематический план лекционных занятий для очной формы обучения

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Введение в курс агрохимии	2
2	Химический состав и питание растений	2
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	2
4	Химическая мелиорация почв	2
5	Классификация удобрений. Азотные удобрения	2
6	Фосфорные и калийные удобрения	2
7	Комплексные и микроудобрения	2
8	Органические удобрения	2
9	Система удобрения сельскохозяйственных культур. Задачи системы удобрения	2
10	Экологические аспекты химизации земледелия.	2
<b>Всего</b>		<b>20</b>

#### для заочной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	Классификация, ассортимент и свойства удобрений	2
2	Приемы регулирования питания растений. Система применения удобрений на лесных объектах	2
<b>Всего</b>		<b>4</b>

#### 4.4 Тематический план практических занятий

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, час

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 4.5 Тематический план лабораторных занятий для очной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	(ЛР) Техника безопасности и основные требования при работе в агрохимических лабораториях. Виды диагностики минерального питания растений. Решение задач	1

2	(ЛР) Определение содержания общего азота в растениях по методу Къельдаля. Решение задач	1
3	(ЛР) Определение рН солевой вытяжки колориметрическим методом по Н. И. Алямовскому	2
4	(ЛР) Определение минерального азота в почве по методу Тюрина и Кононовой. Решение задач	2
5	(ЛР) Определение подвижного фосфора в почве по методу Чирикова в модификации ЦИНАО. Решение задач	2
6	(ЛР) Определение обменного калия в почве по методу Чирикова в модификации ЦИНАО. Решение задач	2
7	(ЛР) Определение поглощенного натрия методом пламенной фотометрии. Решение задач	2
8	(ЛР) Определение аммиачного азота в удобрениях формалиновым методом. Решение задач	2
9	(ЛР) Определение фосфора в удобрениях колориметрическим методом. Решение задач	2
10	(ЛР) Определение калия в удобрениях методом пламенной фотометрии. Решение задач	2
11	(ЛР) Определение названия основных видов минеральных удобрений. Решение задач	2
	итого	20

#### для заочной формы обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Диагностика питания растений и определение потребности в удобрениях. Растительная диагностика	2
2	Диагностика питания растений и определение потребности в удобрениях. Почвенная диагностика	2
3	Азотные удобрения. Классификация, состав, свойства, особенности применения	2
4	Фосфорные и калийные удобрения. Классификация, состав, свойства, особенности применения	2
<b>Всего</b>		<b>8</b>

#### 4.6 Самостоятельная работа студентов

##### для очной формы обучения

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
1	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	16
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах;	15

3	Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	10
4	Экзамен	Изучение (повторение) материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение	27
		ИТОГО	68

### для заочной формы обучения

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
1	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	32
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах;	30
3	Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	25
4	Экзамен	Изучение (повторение) материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение	9
		ИТОГО	96

## 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Рекомендации по использованию учебно-методических материалов

Освоение дисциплины следует начать ознакомления с рабочей учебной программой, где внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения теоретических вопросов, студенту необходимо приобрести практические навыки, связанные с определением потребности растений в удобрениях, с разработкой системы применения удобрений на лесных объектах, и работой с материалами агрохимического мониторинга почв.

### 5.2. Пожелания к изучению отдельных тем курса

При освоении дисциплины, особое внимание следует обратить на изучение питания растений и приемов его регулирования (приемы, способы внесения удобрений), основ агрохимического анализа почв, растений и удобрений, формул расчета норм и доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай и технологий их внесения на лесных объектах, основы составления рациональной системы удобрений на лесных объектах, свойств удобрений и особенностей их применения.

### 5.3 Рекомендации по работе с литературой

При изучении материала по основной и дополнительной литературе следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего. Особое внимание следует обратить на основные понятия, используемые при изучении дисци-

плины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии.

Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь.

### **5.5. Советы по подготовке к зачету**

При подготовке к зачету необходимо внимательно изучить разделы дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов лабораторных работ, ресурсов интернета. Также для зачета необходимо проработать вопросы, выносимые на самостоятельное изучение.

## **7 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

Основная литература:

1. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник [Текст] / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. – М.: КолосС, 2002. – 584 с.
2. Экологическая агрохимия : учебное пособие / О. Ю. Лобанкова, А. Н. Есаулко, В. В. Агеев и др. – Ставрополь : АГРУС, 2014. – 173 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/314444>
3. Агрохимия и биологические удобрения : учебное пособие / А. В. Соловьев, Е. В. Надежкина, Т. Б. Лебедева. – М.: РГАЗУ, 2011. – 168 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/162>
4. Термины и определения в агрохимии : учебное пособие / Ю.И. Гречишкина, А.Н. Есаулко, В.В. Агеев и др. — Ставрополь : АГРУС, 2012. – 136 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/314422>

6.2 Дополнительная литература:

- 6.2.1 Муравин, Э. А. Практикум по агрохимии: учебное пособие [Текст] / Э. А. Муравин, Л. В. Обуховская, Л. В. Ромодина.– М.: КолосС, 2005. – 288 с.
- 6.2.2 Агрохимия: учебник [Текст] / Под ред. В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 720 с.
- 6.2.3 Шеуджен, А. Х. Агрохимия: учебное пособие [Текст] / А. Х. Шеуджен, В. Т. Куркаев, Н. С. Котляров. – Майкоп: Изд-во «Афиша», 2006. – 1075 с.
- 6.2.4 Кидин, В. В. Агрохимия : учебник [Текст] / В.В Кидин, С. П. Торшин. – М.: Проспект, 2016. – 608 с.
- 6.2.5 Церлинг, В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур : справочник [Текст] / В. В. Церлинг. – М. : Агропромиздат, 1990. – 234 с.
- 6.2.6 Несмеянова, Н. И. Учебная практика по почвоведению : учебное пособие [Текст] / Н. И. Несмеянова, А. С. Боровкова, Г. И. Калашник [и др.]. – Самара : РИЦ СГСХА, 2010. – 144 с.
- 6.2.7 Ефимов, В.Н. Система удобрения: учебник [Текст] / В.Н. Ефимов, И.Н. Донских, В.П. Царенко. – М.: КолосС, 2003. – 320 с.

6.3 Программное обеспечение:

6.3.1 Windows 7 Professional with SP1, тип лицензии ACADEMIC, лицензия № 62864698 от 23.12.2013;

6.3.2 Microsoft Office Standard 2013 Russian Academic Edition, лицензия № 62864697 от 25.12.2013.

6.3.3 Kaspersky Endpoint Security 10 Standart for WS and FS, Russian Edition. Educational License №2014-151230-145227-537-72 до 14.01.2018;

6.3.4 ABBY FineReader 7.0 Professional Edition, лицензия FPRF-7010-1253-9710-8857;

6.3.5 WinRAR3.2 Standard License – educational, лицензия №155097.587236 от 30.09.2004.

Использование специального программного обеспечения не предусмотрено

6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации;

6.4.2. <http://www.consultant.ru> – справочная правовая система «Консультант Плюс»;

6.4.3. <http://www.garant.ru> – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации;

6.4.4. Руконт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/catalog>

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Вид учебной работы	Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 1109	Стол-парта – 12 шт. Стол письменный – 1 шт. Стул мягкий – 21 шт. Доска ученическая – 1 шт. Экран проекционный – 1 шт. Проектор мультимедийный ViewSonic – 1 шт. Геологическая карта Российской Федерации Почвенная карта Российской Федерации Картограмма содержания гумуса в Самарской области Почвенная и геологическая карта Самарской области
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 1107	Стол-парта – 16 шт. Стол письменный – 1 шт. Стул мягкий – 33 шт. Доска ученическая – 1 шт.
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 1202	Учебная аудитория оборудована офисной мебелью. Компьютер в комплекте 15 шт. Проектор ACER X1278H. <i>Общесистемное ПО</i>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL, номер лицензии 62864697 от 23.12.2013 тип лицензии Academic (15 шт.);</li> <li>- Microsoft Office стандартный 2013 v.15.0.4420.1017, лицензия № 62864697 от 23.12.2013 (15 шт.);</li> <li>- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, № 0B00-180111-132649-047-703 с 11.01.2018 до 19.01.2020 (15 шт.);</li> <li>- WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT - №171771.616298 от 25.11.2004 (15 шт.);</li> <li>- АСТЕР Pro-2 для Windows 7/8/10 , 32/64 bit, договор поставки № 166/к/2018 от 09 февраля 2018 г (2 шт.).</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Прикладное ПО</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- НЭБ РФ, версия 4.0.7.0 (сетевая версия);</li> <li>- 1СПредприятие 8.3; лицензионный договор №1803 от 11.07.2013 (сетевая версия)</li> <li>- Наш Сад Кристалл сетевая версия (20 шт.).</li> </ul>
2	Лабораторные работы	<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 1109</p> <p>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консуль-</p>	<p>Стол-парта – 12 шт.  Стол письменный – 1 шт.  Стул мягкий – 21 шт.  Доска ученическая – 1 шт.  Экран проекционный – 1 шт.  Проектор мультимедийный ViewSonic – 1 шт.  Коллекция монолитов зональных почв РФ и Самарской области  Коллекция минералов  Геологическая карта Российской Федерации  Почвенная карта Российской Федерации  Картограмма содержания гумуса в Самарской области  Почвенная и геологическая карта Самарской области</p> <p>Стол-парта – 16 шт.  Стол письменный – 1 шт.  Стул мягкий – 33 шт.</p>

		<p>таций, текущего контроля и промежуточной аттестации 1107</p> <p>Аудитория 1108. Лаборантская. Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>	<p>Доска ученическая – 1 шт.</p> <p>Весы OHAUS SPU 402 – 2 шт. Весы OHAUS AK 2140 – 1 шт. Весы OHAUS CS 2000 – 1 шт. Спектрофотометр – 1 шт. Штатив лабораторный – 6 экз. Наборы посуды и реактивов.</p>
3	Самостоятельная работа	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <p>Аудитория 1202 (унилита-класс).</p> <p>Аудитория 1120/1 цит1-класс.</p>	<p>Учебная аудитория оборудована офисной мебелью. Компьютер в комплекте 15 шт. Проектор ACER X1278H. <i>Общесистемное ПО</i> - Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL, номер лицензии 62864697 от 23.12.2013 тип лицензии Academic (15 шт.); - Microsoft Office стандартный 2013 v.15.0.4420.1017, лицензия № 62864697 от 23.12.2013 (15 шт.); - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, № 0B00-180111-132649-047-703 с 11.01.2018 до 19.01.2020 (15 шт.); - WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT – №171771.616298 от 25.11.2004 (15 шт.); - АСТЕР Pro-2 для Windows 7/8/10 , 32/64 bit, договор поставки № 166/к/2018 от 09 февраля 2018 г (2 шт.). <i>Прикладное ПО</i> - НЭБ РФ, версия 4.0.7.0 (сетевая версия).</p> <p>Системный блок Kraftway+ Монитор Acer 17” – 7 шт. <i>Общесистемное ПО:</i> - Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1, номер лицензии 62864697 от 23.12.2013 тип лицензии Academic (7 шт.); - Microsoft Office стандартный</p>

		<p>Аудитория 1219 Электронный каталог-библиотека</p>	<p>2013 v.15.0.4420.1017, лицензия № 62864697 от 23.12.2013 (7 шт.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, № 0B00-180111-132649-047-703 с 11.01.2018 до 19.01.2020 (7 шт.);</li> <li>- WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT – №171771.616298 от 25.11.2004 (7 шт.);</li> <li>- АСТЕР Pro-2 для Windows 7/8/10 , 32/64 bit, договор поставки № 166/к/2018 от 09 февраля 2018 г (7 шт.).</li> </ul> <p><i>Прикладное ПО</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- НЭБ РФ, версия 4.0.7.0 (сетевая версия).</li> </ul> <p>Сист.блок Kraftway+ - 3 шт Монитор Acer 17”+ -6 шт. Системный блок – сервер.</p> <p><i>Общесистемное ПО</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Windows 7 профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1, номер лицензии 62864697 от 23.12.2013 тип лицензии бессрочная академическая лицензия (OLP ACADEMIC) Майкрософт (4 шт.);</li> <li>- Microsoft Office стандартный 2013 v.15.0.4420.1017, лицензия № 62864697 от 23.12.2013 (4 шт.);</li> <li>- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, № 0B00-180111-132649-047-703 с 11.01.2018 до 19.01.2020 (4 шт.);</li> <li>- WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT – №171771.616298 от 25.11.2004 (4 шт.);</li> <li>- АСТЕР Pro-2 для Windows 7/8/10 , 32/64 bit, договор поставки № 166/к/2018 от 09 февраля 2018 г. (3 шт.).</li> </ul> <p><i>Прикладное ПО</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- НЭБ РФ, версия 4.0.7.0 (сетевая версия).</li> </ul>
--	--	--	---

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении лабораторных работ и отчета по ним. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

##### *Ситуационные индивидуальные задания*

1. Определить обеспеченность растений неорганическими формами элементов питания экспресс-методом (по В.В. Церлинг).
2. Определить содержание подвижного фосфора в почве.
3. Определить содержание обменного калия в почве.

#### **Порядок выполнения ситуационного индивидуального задания**

*Пример.*

Определить обеспеченность растений неорганическими формами элементов питания экспресс-методом (по В.В. Церлинг).

1. Студентов делят на небольшие группы, каждая из них работает в соответствии со своим индивидуальным заданием, оказывая друг другу помощь.
2. Студенты в группах изучают по Методическим указаниям необходимый теоретический материал для выполнения задания, порядок использования прибора и методику определения обеспеченности.
3. Студенты проводят необходимые исследования и измерения, оформляют результаты в рабочей тетради.
4. Анализируют результаты и дают рекомендации по применению удобрений.
5. Проверку индивидуальных заданий осуществляет преподаватель.

#### **Критерии и шкала оценки при выполнении индивидуального задания:**

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, полностью выполнили комплекс работ, усвоили последовательность решения задач, грамотно и аргументировано обосновывают полученные результаты;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, не владеют или путаются в последовательности решения задач, не ориентируются в выданных материалах и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

### **Типовые вопросы при защите лабораторных работ**

Лабораторная работа «Диагностика питания растений и определение потребности в удобрениях. Растительная диагностика»

1. Перечислите методы диагностики питания растений.
2. Что такое реутилизация отдельных элементов питания растений и каково ее значение?
3. Какие элементы питания растений определяются экспресс-методами?
4. Что входит в понятие визуальная диагностика?
5. Опишите признаки недостатка отдельных элементов питания у растений.
6. Опишите методику отбора проб зерновых культур для проведения тканевой и листовой диагностики.
7. Что такое функциональная диагностика питания растений?
8. Практическое использование результатов листовой и тканевой диагностики.

### **Критерии и шкала оценки ответов при защите лабораторных работ:**

- **оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если он свободно владеет теоретическим материалом и методикой выполнения лабораторной работы и расчетов, грамотно оформил и аргументировано обосновывает полученные результаты;

- **оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, не владеющему основными теоретическими знаниями и методикой выполнения лабораторной работы и расчетов, допускающему грубые неточности и ошибки.

### **Варианты практических задач**

1. Рассчитайте содержание легкогидролизуемого азота ( $N_{л.г.}$ ) и минерального азота ( $N_{мин}$ ) в мг на 100 г почвы, если содержание гумуса в почве 5,5 %.
2. Определите (% д.в.) содержание азота в аммонийной селитре.
3. Рассчитайте количество безводного аммиака эквивалентное по содержанию азота 4 ц аммонийной селитры.
4. Годовая расчетная доза минеральных удобрений при выращивании сеянцев древесных пород  $N_{120}P_{150}K_{90}$ . Составьте систему удобрения. Выберите лучшие удобрения, рассчитайте их количество (физическую массу).
5. Определите количество (физическую массу) нитроаммофоски (17:17:17), натриевой селитры и двойного суперфосфата, если требуется внести  $N_{60}P_{90}K_{45}$ .
6. Определите количество (физическую массу) ЖКУ и КАС (л/га), если требуется внести  $N_{90}P_{90}$ .
7. На 1 га было внесено 10 т стандартного полуперепревшего навоза КРС. Какому количеству аммонийной селитры, простого суперфосфата и хлористого калия это соответствует?

## Порядок решения практической задачи

### Пример

1. Рассчитайте содержание легкогидролизуемого азота ( $N_{л.г.}$ ) и минерального азота ( $N_{мин}$ ) в мг на 100 г почвы, если содержание гумуса в почве 5,4 %.

Зная содержание в почве гумуса, можно определить ориентировочное содержание **легкогидролизуемого азота ( $N_{л.г.}$ , мг/100 г почвы)**. Для этого используют формулу:

$$N_{л.г.} = \% \text{ Гумуса} \times 1,5$$

$$N_{л.г.} = 5,4 \times 1,5 = 8,1 \text{ мг/100 г почвы}$$

Ориентировочное содержание в почве **минерального азота ( $N_{мин}$ , мг/100 г почвы)** так же можно определить по содержанию гумуса. Для этого используют формулу:

$$N_{мин} = 1,96 + 0,41 \times \% \text{ Гумуса}$$

$$N_{мин} = 1,96 + 0,41 \times 5,4 = 4,2 \text{ мг/100 г почвы}$$

Ответ: содержание легкогидролизуемого и минерального азота соответственно составит 8,1 мг/100 г почвы и 4,2 мг/100 г почвы.

### Критерии и шкала оценки при решении практических задач:

- оценка «зачтено» выставляется студентам, если они свободно владеют теоретическим материалом и методикой расчетов, грамотно оформили расчеты и аргументировано обосновывают полученные результаты;

- оценка «не зачтено» выставляется студентам, не владеющим основными теоретическими знаниями и методикой расчетов, допускающим грубые неточности и ошибки.

### *Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации*

Экзамен по дисциплине проводится по вопросам в виде устного собеседования по вопросам.

#### *Перечень вопросов к экзамену*

1. Состояние и перспективы применения удобрений в лесном хозяйстве России.
2. Влияние удобрений на устойчивость древесных растений к неблагоприятным условиям, вредителям и болезням.
3. Химический состав древесной растительности. Как подразделяются элементы минерального питания по их содержанию в растениях?
4. Какие элементы питания растений относят к необходимым и условно необходимым? Приведите примеры. Что является критерием необходимости элемента для растения? Чем обусловлено избирательное поглощение элементов питания растений? Как возникает физиологическая реакция солей? Приведите примеры физиологически кислых и физиологически щелочных солей.

5. Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации и периодичность питания растений. Каково отношение растений к условиям питания азотом, фосфором и калием в разные периоды роста? Дать характеристику критического и максимального периодов потребления. Что такое реутилизация отдельных элементов питания и каково её значение для питания растений?
6. Влияние условий внешней среды на поглощение питательных веществ корнями (температуры, концентрации питательного раствора, состава и соотношения элементов питания, влажности почвы, аэрации, состава почвенного воздуха, света).
7. Корневое питание растений. Какова роль корня в поглощении элементов питания? Какова связь между строением корневой системы и поглощением питательных веществ из почвы? Роль корневых волосков при поглощении элементов питания. Некорневое питание растений.
8. Перечислите методы диагностики питания растений. Дайте характеристику растительной диагностике при определении потребности растений в элементах питания; укажите её практическое значение.
9. Объясните понятие выноса элементов питания растениями. Назовите размеры выноса NPK группами лесных растений.
10. Почвенная диагностика и её практическое значение. Порядок отбора проб. Какие химические анализы используют в почвенной диагностике и в каких единицах выражается содержание питательных элементов в почве? Что характеризует потенциальное и эффективное плодородие почвы? Как классифицируют почвы по обеспеченности питательными элементами и зачем это нужно?
11. Процессы превращения азота в почве (аммонификация, нитрификация, денитрификация). Формы и содержание азота в почве, степень их доступности для растений. Как классифицируют почвы по обеспеченности питательными элементами и зачем это нужно? Круговорот азота в земледелии. Формы, содержание и баланс азота в почве.
12. Формы и содержание фосфора в почве, степень их доступности для растений.
13. Формы и содержание калия в почве, степень доступности для растений. Баланс калия. Как классифицируют почвы по обеспеченности питательными элементами и зачем это нужно?
14. Агрохимическая характеристика основных типов почв: чернозёмов, дерново-подзолистых, серых лесных и каштановых (рН солевой вытяжки, % гумуса, ЕКО, степень насыщенности основаниями, содержание усвояемых форм азота, фосфора и калия).
15. Состав почвенного гумуса и его роль в создании плодородия почвы. Назовите группы соединений входящих в состав органической части почвы и дайте характеристику их значения в питании растений, превращении удобрений и плодородии почв. Что является источником органического вещества в почве? Содержание гумуса в различных почвах и интенсивность его минерализации.
16. Виды кислотности почвы. Что такое актуальная кислотность почв? Чем она обусловлена, в каких единицах выражается и каково ее значение при применении удобрений? Назовите источники водорода актуальной кислотности. Что такое обменная кислотность? Чем она обусловлена, в каких единицах выражается и каково ее значение при применении удобрений? В каких почвах отсутствует обменная кислотность? Что такое гидролитическая кислотность? Чем она обусловлена, в каких единицах выражается и каково ее значение при применении удобрений (фосфоритной муки, извести)?
17. Характеристика солонцовых почв, их распространение и виды мелиорации на них. Классификации солонцовых почв по степени солонцеватости и глубине залегания солонцового горизонта. Внесение удобрений на солонцах (виды, сроки, спосо-

бы). Определение дозы гипса и нормы гипсосодержащих удобрений. Приёмы повышения эффективности гипсования.

18. Методы определения нуждаемости почвы в мелиорации. Каковы критерии нуждаемости почв в известковании? Дайте описание методов определения доз извести и способов её внесения. Значение известкования почвы. Какие процессы происходят в почве при известковании? Многостороннее влияние извести на почву, взаимодействие её с почвой.

19. Классификация азотных удобрений. Сырьё для производства азотных удобрений и основные способы их получения. Значение азотных удобрений. Использование азота удобрений растениями (аммиачное и нитратное питание, коэффициент использования азота удобрений). Доза азота 60кг/га. Рассчитайте количество (физическую массу) аммонийной селитры.

20. Нитратные удобрения – их характеристика, состав, свойства и применение. Натриевая селитра – производство, химический состав, взаимодействие с почвой, применение (основное, припосевное, подкормка). Условия эффективного применения натриевой селитры. Взаимодействие её с почвой. Факторы, снижающие накопление нитратов в сельскохозяйственных растениях. Доза азота 45кг/га. Рассчитайте количество (физическую массу) натриевой селитры.

21. Аммонийные удобрения – их характеристика, состав, свойства и применение. Сульфат аммония – химический состав, взаимодействие с почвой, применение (основное, припосевное, подкормка). Условия эффективного применения сульфата аммония. Напишите взаимодействие сульфата аммония с почвой, назовите виды поглощательной способности для  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ . Доза азота 70кг/га. Рассчитайте количество (физическую массу) сульфата аммония.

22. Аммонийно-нитратные удобрения – их характеристика, состав, свойства и применение. Аммонийная селитра – химический состав, взаимодействие с почвой, применение (основное, припосевное, подкормка). Напишите взаимодействие с почвой аммонийной селитры и назовите виды поглощательной способности для  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{NO}_3^-$ . Условия эффективного применения аммонийной селитры. Особенности питания растений аммиачным и нитратным азотом. Доза азота 60кг/га. Рассчитайте количество (физическую массу) аммонийной селитры.

23. Удобрения, содержащие азот в амидной форме – их характеристика, состав, свойства и особенности применения. Мочевина – химический состав, взаимодействие с почвой, применение (основное, припосевное, подкормка). Напишите взаимодействие мочевины с почвой и назовите виды поглощательной способности для  $\text{NH}_4^+$ . Условия эффективного применения мочевины. Доза азота 90кг/га. Рассчитайте количество (физическую массу) мочевины.

24. КАС – их характеристика, состав, свойства и особенности применения. Карбамид-аммонийная селитра (КАС) – химический состав, взаимодействие с почвой, применение (основное внесение, припосевное, подкормка). Условия эффективного применения КАС. Доза азота 60кг/га. Рассчитайте количество (физическую массу) КАС (л/га).

25. Жидкие аммиачные удобрения – их характеристика, состав, свойства и применение. Безводный аммиак – химический состав, взаимодействие с почвой, применение (основное внесение, припосевное, подкормка). Напишите взаимодействие безводного аммиака с почвой и назовите виды поглощательной способности для  $\text{NH}_4^+$ . Условия эффективного применения безводного аммиака. Доза азота 60кг/га. Рассчитайте количество (физическую массу) безводного аммиака.

26. Медленнодействующие удобрения – химический состав, взаимодействие с

почвой, применение (основное, припосевное, подкормка). Доза азота 60 кг/га. Рассчитайте количество (физическую массу) аммонийной селитры.

27. Роль азота в жизни растений. Производство и применение азотных удобрений. Пути снижения потерь азотных удобрений и повышения их эффективности. Методы расчета доз азотных удобрений. Способы и сроки внесения азотных удобрений. Подкормка сельскохозяйственных растений азотными удобрениями (поверхностная, корневая, некорневая). Эффективность азотных удобрений в разных почвенно-климатических зонах. Уточните дозу азотной подкормки огурца в фазу вегетативного роста, если фактическое содержание азота в листьях 5,0%, а оптимальное – 5,5%.

28. Классификация фосфорных удобрений. Сырьё для производства фосфорных удобрений. Эффективность фосфорных удобрений на различных почвах. Доза  $P_2O_5$  45 кг/га. Рассчитайте количество (физическую массу) простого суперфосфата (ц/га).

29. Суперфосфат двойной гранулированный – производство, химический состав, взаимодействие с почвой, применение (основное внесение, припосевное, подкормка). Рассчитайте количество (физическую массу) двойного суперфосфата (ц/га), если доза фосфора 60 кг/га.

30. Фосфоритная мука – производство, химический состав, взаимодействие с почвой, применение (основное внесение, припосевное, подкормка). Доза  $P_2O_5$  50 кг/га. Рассчитайте количество (физическую массу) фосфоритной муки (ц/га).

31. Основное внесение фосфорных удобрений, взаимодействие с почвенно-поглощающим комплексом, виды поглощения. Припосевное внесение суперфосфата под различные культуры (значение, доза, вид суперфосфата). Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Явление ретроградации. Доза  $P_2O_5$  60 кг/га. Рассчитайте количество (физическую массу) двойного суперфосфата (ц/га).

32. Классификация калийных удобрений. Особенности применения калийных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры. Сырьё для производства калийных удобрений. Эффективность калийных удобрений на различных почвах. Влияние калийных удобрений на качество продукции. Доза  $K_2O$  60 кг/га д. в. Рассчитайте количество (физическую массу) хлористого калия.

33. Хлорсодержащие калийные удобрения – химический состав, взаимодействие с почвой, применение (основное внесение, припосевное, подкормка). Доза  $K_2O$  45 кг/га д. в. Рассчитайте количество (физическую массу) хлористого калия

34. Сернокислые калийные соли – химический состав, свойства, взаимодействие с почвой, применение (основное, припосевное, подкормка). Доза  $K_2O$  40 кг/га д. в. Рассчитайте количество (физическую массу) сульфата калия.

35. Понятие о комплексных (сложных, комбинированных и смешанных) удобрениях. Их экономическое и агротехническое значение. Рассчитайте содержание легкогидролизуемого азота ( $N_{л.г.}$ ) и минерального азота ( $N_{мин}$ ) в мг на 100 г почвы, если содержание гумуса в почве 5,5 %.

36. Состав, свойства и особенности применения сложных удобрений. Тукосмеси, их состав и свойства. Рассчитайте количество безводного аммиака эквивалентное по содержанию азота 4 ц аммонийной селитры.

37. Состав, свойства и особенности применения комбинированных удобрений. Состав, свойства и особенности применения жидких комплексных удобрений. Определите (% д.в.) содержание азота в аммонийной селитре.

38. Значение микроэлементов в жизни растений. Производство микроудобрений и пути их эффективного использования. Годовая расчетная доза минеральных удобрений

ний при выращивании сеянцев древесных пород  $N_{120}P_{150}K_{90}$ . Составьте систему удобрения. Выберите лучшие удобрения, рассчитайте их физическую массу.

39. Значение органических удобрений. Подстилочный навоз – химический состав, степень доступности питательных веществ. Классификация подстилочного навоза по степени разложения. Расчет выхода навоза. Химические процессы, происходящие при хранении навоза. Плотный способ хранения навоза, его преимущества и отрицательные стороны. Рыхлый способ хранения навоза, его преимущества и отрицательные стороны. Рыхло-плотный способ хранения навоза, его преимущества и отрицательные стороны. Применение подстилочного навоза (нормы, срок внесения, глубина заделки). На 1 га было внесено 10 т стандартного полуперепревшего навоза КРС. Какому количеству аммонийной селитры, простого суперфосфата и хлористого калия это соответствует?

40. Птичий помет: подстилочный, бесподстилочный – химический состав, условия хранения, применение. Годовая расчетная доза минеральных удобрений при выращивании сеянцев древесных пород  $N_{120}P_{150}K_{90}$ . Составьте систему удобрения. Выберите лучшие удобрения, рассчитайте их нормы.

41. Зеленое удобрение – формы зеленого удобрения, районы применения зеленого удобрения. Определите нормы внесения ЖКУ и КАС (л/га), если требуется внести  $N_{90}P_{90}$ .

42. Задачи компостирования. Способы компостирования – послойное, очаговое. Виды компостов: навозно-фосфоритный, торфо-навозный, торфо-навозно-жижевый, их характеристика, применение. Необходимо внести  $N_{60}P_{60}K_{30}$ . Сколько потребуются внести на 1 га нитроаммофоски, простого суперфосфата и аммонийной селитры.

43. Применение удобрений в лесных питомниках. В слое почвы 0-30 см содержится 16 мг/кг нитратного азота и 11 мг/кг аммонийного азота. Объемная масса указанного слоя почвы 1,3 г/см<sup>3</sup>. Определите количество минерального азота (кг/га).

44. Применение удобрений в лесных культурах, на лесосеменных плантациях и постоянных лесных участках.

45. Научные основы системы применения удобрений. Технология хранения, подготовки и внесения минеральных и органических удобрений. Агротехнические и агроэкологические требования.

46. Методы агрохимических исследований. Задачи и структура единой агрохимической службы России.

### 8.3 Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Для оценки освоения компетенций принимается бинарная шкала оценивания компетенций:

Шкала оценивания для экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	Высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач по почвоведению, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо»	Повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи по почвоведению, но допускающему некритичные неточности в отве-

		те и решении задач
«удовлетворительно»	Пороговый Уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий почвоведения, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	Минимальный Уровень Не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий, решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

#### **8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Агрехимия» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе сессии с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, выполнение лабораторных работ, ситуационных заданий);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения – устное собеседование по вопросам. Оценка по результатам зачета – «зачтено» «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются лабораторных занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Решение задач	Решение задач выполняется письменно в рабочей тетради по заданию выданному преподавателем и в соответствии с методическими указаниями.	Комплект разноуровневых задач (заданий)
2	Опрос	Устный или письменный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 5-10 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам (разделам) дисциплины
4	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – практикоориентированными заданиями.	Комплект вопросов к зачету

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:  
доцент кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия»,  
д-р. с.-х. наук, профессор Н. М. Троиц



---

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» «13» 04 2021 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  
д-р. с.-х. наук, профессор С.Н. Зудилин



---

### СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета  
канд.с.-х.н., доцент Ю.С. Иралиева



---

подпись

Руководитель ОПОП ВО  
канд.с.-х.н., доцент Крылова А.А.



---

подпись

Начальник УМУ  
канд.т.н., доцент С.В. Краснов



---

подпись