

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.07.2021 15:06:24  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**



**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Декан агрономического факультета  
А.В. Акинчин

« 19 » мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине « Агрохимия »

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в АПК

Квалификация - «бакалавр»

Год начала подготовки - 2021

Майский, 2021

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г. №894.
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 5.04.2017 г. № 301;
- профессионального стандарта «Специалист по агромелиорации», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 30 сентября 2020 года N 682н;
- профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 года N 551н.

**Составитель:** доцент кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры, канд. с.-х. наук Кузнецова Л. Н.

**Рассмотрена** на заседании кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры

«19» мая 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой



Ширяев А. В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Куликова М. А.

## I ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины** - формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по оптимизации минерального питания сельскохозяйственных культур на основе рационального применения минеральных, органических удобрений и мелиорантов с учетом почвенного плодородия и климатических условий.

### **Задачи дисциплины - изучение:**

- химического состава, минерального питания растений и методов его регулирования;
- биологических, химических и физико – химических свойств почв в качестве условия произрастания и источника питания растений и применения удобрений;
- методов определения нуждаемости почв в химической мелиорации, доз, ассортимента, состава, свойств и способа применения мелиорантов;
- методов количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами;
- видов, свойств, форм и способов применения удобрений, трансформации их в почве, агрономической и экономической эффективности, а также технологий хранения, подготовки и внесения органических и минеральных удобрений;
- способов определения доз удобрений и средств химической мелиорации почв;
- экологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Агрохимия относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.26 ) основной образовательной программы.

## 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1.Химия
	2. Микробиология
	3. Химия окружающей среды
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<p><i>знать:</i> основные законы естественнонаучных дисциплин, питание растений, химический состав растений, основные типы почв, процессы почвообразования, микробиологические процессы в почве, машины почвообрабатывающие и для внесения удобрений. Принципы комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур</p> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Подготовить растворы для проведения анализа почв, растений и удобрений.</li> <li>➤ Определить тип почвы</li> <li>➤ рассчитать норму внесения удобрений и мелиорантов</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ методикой почвенного, обследования земель сельскохозяйственного назначения.</li> </ul>

Освоение дисциплины «Агрохимия» необходимо как предшествующее для изучения дисциплин: устойчивое развитие и оценка воздействия на окружающую среду, биоразнообразие и охрана окружающей среды, основы экотоксикологии, современные экологические проблемы, рациональное использование природных ресурсов.

Преподавание курса агрохимия неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Ук-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Ук-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<p><b>Знать:</b> Способы определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов. методы отбора проб и проведение химико-аналитического анализа</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные методы количественной обработки информации. Определять и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах.</p> <p><b>Владеть:</b> терминами и понятиями агрохимии при оценке химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Методикой агрохимического обследования почв.</p>
ПК-1	Умеет разрабатывать биологизированные системы обработки почвы, севооборотов, удобрения, защиты растений	ПК-1.2 Может оценить устойчивость почв, на которых планируется реализация технологий производства сельскохозяйственной продукции	<p><b>Знать:</b> Процессы внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений. Принципы комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества.</p> <p><b>Уметь:</b></p>

			<p>Обеспечивать применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств, знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах..</p> <p><b>Владеть:</b> Необходимыми знаниями определять на основе рекомендаций и корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений. методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлением источников, видов и масштабов техногенного воздействия.</p>
		<p>ПК -1.3 Рассчитывает баланс элементов питания растений в агроландшафте, определяет экологически безопасные дозы, сроки и способы внесения органических отходов организаций промышленного животноводства</p>	<p><b>Знать:</b> Методы количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв. Виды и формы минеральных и органических удобрений. Химические и физические свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов.</p> <p><b>Уметь:</b> Распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений. Анализировать и оценивать плодородие почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных культур.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы,</p>

			качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции.
--	--	--	--

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>4</b>	
Общая трудоемкость, всего, час	144	
зачетные единицы	4	
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>74,4</b>	
В том числе:		
Лекции (Лек)	36	
Лабораторные занятия (Лаб)		
Практические занятия (Пр)	36	
Установочные занятия (УЗ)		
Предэкзаменационные консультации (Конс)	2	
Текущие консультации (ТК)	-	
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет (КЗ)		
Экзамен (КЭ)	0,4	
Выполнение курсовой работы (проекта) (КНKP)		
Выполнение контрольной работы (ККН)	-	
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>18</b>	
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		
	<b>51,6</b>	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	10	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	10	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	6,6	



Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	5	
Подготовка к экзамену	20	

## 2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль 1. «Химический состав и питание растений»</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>14</b>				
1. Предмет и структура дисциплины	6	2	2	2				
2. Химический состав и питание растений.	16	4	8	4				
3. Влияние факторов внешней среды на поглощение питательных веществ растениями.	6	2	2	2				
4. Методы регулирования питания растений. Визуальная, химическая и комплексная диагностика питания сельскохозяйственных культур.	6	2	2	2				
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	6		2	4				
<b>Модуль 2 «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений».</b>	<b>34,6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>16,6</b>				
1. Состав почвы.	4	2		2				
2. Почвенный поглощающий комплекс, емкость поглощения, состав поглощенных катионов различных типов почв.	4	2		2				
3. Виды почвенной кислотности.	14	2	6	6				
4. Химическая мелиорация почв.	6	2	2	2				
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	6,6		2	4,6				
<b>Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»</b>	<b>59</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>21</b>				
1. Азотные удобрения	6	2	1	3				



Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
2. Фосфорные удобрения	6	2	1	3				
3. Калийные удобрения и микроудобрения.	6	2	1	3				
4. Комплексные удобрения	4	2	1	1				
5. Органические удобрения.	8	4		4				
6. Система удобрения. Технология хранения и применения удобрений. Экологические аспекты применения удобрений.	13	6	4	3				
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	6		2	4				
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	2				-			
<i>Текущие консультации</i>	-							
<i>Установочные занятия</i>	-							
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,4							
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	74,4	36	36	-				
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	18							
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>	51,6							
<i>Общая трудоемкость</i>	144							

### 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Химический состав и питание растений»</b>
1. Введение. Предмет, цель и задачи агрохимии, объекты и методы исследований. Агрохимия научная основа химизации земледелия. Краткая история развития учения о питании растений и применении удобрений. Роль русских и зарубежных ученых в развитии агрохимии. Академик Д.Н. Прянишников – основоположник отечественной агрохимии. Состояние и перспективы применения минеральных и органических удобрений.
2. Химический состав и питание растений. Содержание воды и сухого вещества в

## Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины

растениях. Содержание в товарной части урожая сельскохозяйственных культур органических соединений, определяющих его качество. Химический состав растений. Воздушное и корневое питание растений и их взаимосвязь. Поступление питательных элементов в растения. Механизм поглощения элементов питания корневой системой. Избирательность поглощения элементов питания.

3. Влияние факторов внешней среды на поглощение питательных веществ растениями. Тепло, свет, влажность, аэрация. Физиологическая реакция солей. Влияние условий минерального питания на рост и развитие, продуктивность растений и качество продукции. Биологический и хозяйственный вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами.

4. Методы регулирования питания растений. Визуальная, химическая и комплексная диагностика питания сельскохозяйственных культур.

5. Техника безопасности и охрана труда при работе в агрохимической лаборатории.

6. Отбор растительных проб для изучения химического состава и качества продукции. Подготовка растительных образцов к анализу

7. Определение сухого вещества и влаги в свежем и воздушно-сухом растительном материале

8. Определение нитратного азота в растениях.

10. Определение сахарозы оптическим методом

### *Итоговое занятие по модулю 1*

**Модуль 2 «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений».**

1. Агрохимические свойства и плодородие почв.

Почва как источник питания растений и среда трансформации. Состав почвы. Минеральная и органическая части почвы как источники элементов питания растений.

2. Почвенный поглощающий комплекс, основные закономерности обменного поглощения катионов, емкость поглощения и состав поглощенных катионов различных типов почв, обменное поглощение анионов.

Поглотительная способность почвы, ее роль в питании растений и применении удобрений. Виды поглотительной способности. Роль органического вещества в поглотительной способности и плодородии почвы.

3. Реакция почвы, активная и потенциальная кислотность и щелочность. Виды потенциальной кислотности, степень насыщенности почв основаниями. Буферная способность почв. Валовое содержание и формы азота в почве. Содержание и формы фосфора в почве. Содержание и формы калия в почве.

Агрохимическое обследование почв и оценка их эффективного плодородия. Значение агрохимического обследования почв в системе агроэкологического мониторинга.

4. Отбор представительных почвенных проб и подготовка их к анализу. Определение  $pH_B$  и  $pH_{сол}$  вытяжки потенциометрическим методом в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26483-85)

5. Определение гидролитической кислотности по Каппену потенциометрическим методом в модификации ЦИНАО. Определение суммы поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу. Оценка степени кислотности почв, определение нуждаемости в известковании. Расчет доз извести.

8. Химическая мелиорация почв. Известкование кислых почв. Отношение различных сельскохозяйственных культур к реакции среды и известкованию кислых почв. Взаимодействие извести с почвой.

## Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины

Роль химической мелиорации кислых почв в повышении урожайности сельскохозяйственных культур и эффективности удобрений. Определение необходимости известкования и расчет дозы извести. Способы и сроки внесения известковых удобрений в почву. Промышленные известковые удобрения и требования их к качеству. Агротехнические требования при проведении известкования и экологические ограничения. Роль известкования для снижения загрязнения сельскохозяйственной продукции тяжелыми металлами и другими токсикантами. Гипсование солонцовых почв. Расчет доз гипса. Способы внесения гипса в зависимости от глубины залегания солонцового горизонта и глубины обработки почвы.

### Итоговое занятие по модулю 2

#### Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»

1. Минеральные удобрения. Производство и ассортимент. Азотные удобрения. Ассортимент азотных удобрений и способы их получения. Состав, свойства, взаимодействие с почвой и особенности применения основных форм твердых азотных удобрений. Жидкие азотные удобрения, их состав, свойства, превращение в почве и применение. Баланс азота в земледелии. Приемы снижения потерь и повышения эффективности азотных удобрений.

2. Фосфорные удобрения. Фосфорное питание растений. Сырьевая база, способы получения и ассортимент фосфорных удобрений. Свойства основных фосфорных удобрений, взаимодействие их с почвой и применение. Суперфосфат простой и двойной. Преципитат, шлак фосфорный (томасшлак), термофосфаты, плавленые магниевые фосфаты, фосфат обесфторенный. Фосфоритная мука и условия ее эффективного применения. Фосфоритование кислых почв. Приемы повышения эффективности фосфорных удобрений. Агротехнические требования при применении фосфорсодержащих удобрений.

3. Калийные удобрения. Сырьевая база, способы получения и ассортимент калийных удобрений. Состав и свойства основных калийных удобрений. Калий хлористый, 40% калийная соль, хлоркалий электролит, калимагнезия, калий сернокислый. Сырые калийные соли. Превращение в почве и применение калийных удобрений. Отношение разных растений к формам калийных удобрений. Роль и баланс калия в земледелии. Условия эффективного применения калийных удобрений. Микроудобрения. Удобрения, содержащие бор, молибден, марганец, медь и цинк. Способы применения и дозы микроудобрений. Роль микроудобрений в повышении урожайности и качества продукции при интенсификации возделывания сельскохозяйственных культур.

5. Комплексные удобрения. Сложные, сложно-смешанные и смешанные удобрения. Ассортимент сложных удобрений. Аммофосы, фосфат магния аммония, нитрофосы и нитрофоски. Нитроаммофосы и нитроаммофоски. Карбоаммофосы и карбоаммофоски. Жидкие комплексные удобрения. Растворы для теплиц. Агрономическая и экономическая эффективность использования комплексных удобрений. Правила тукоксмешивания.

6. Агрономические свойства азотных удобрений.

7. Агрономические свойства фосфорных удобрений.

8. Агрономические свойства калийных удобрений.

## Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины

9. Агрономические свойства комплексных удобрений.

Агрономические свойства микроудобрений

10. Распознавание минеральных удобрений основного ассортимента с помощью качественных реакций.

11. Органические удобрения. Навоз и навозная жижа, птичий помет. Значение органических удобрений в повышении урожаев сельскохозяйственных культур и плодородия почв. Подстилочный навоз, его выход, состав и удобрительная ценность в зависимости от подстилки, вида и возраста скота, условий кормления и содержания животных. Способы хранения подстилочного навоза, процессы, происходящие в ходе разложения навоза. Действие навоза на почву и растения. Среднее содержание основных элементов питания в полуперепревшем навозе КРС и их использование при прямом действии навоза в различных почвенно-климатических условиях. Дозы, сроки и глубина заделки навоза в почву. Бесподстилочный навоз, его состав. Формы и доступность растениям основных элементов питания бесподстилочного навоза. Особенности применения и экологические ограничения, экологически безопасные годовые дозы. Сроки внесения и способы заделки. Навозная жижа, ее состав, хранение, применение на удобрение и дозы при основном внесении, подкормках, использование для приготовления компостов. Птичий помет, выход и состав помета от различных видов птицы, хранение и особенности применения. Приготовление пометных компостов.

Типы торфа, их агрохимическая характеристика и сельскохозяйственное использование. Торфо-навозные и торфо-навозно-фосфоритные компосты. Торфо-жижевые и торфо-фекальные компосты. Нетрадиционные органические удобрения. Использование соломы зерновых злаковых в качестве подстилочного материала для компостирования с различными традиционными органическими удобрениями и при запашке в почву в сочетании с азотными удобрениями. Зеленое удобрение. Его роль в обогащении почвы органическим веществом и азотом. Условия эффективного применения зеленого удобрения. Растения-сидераты. Способы их использования на зеленое удобрение.

Технология применения органических удобрений. Определение потребности хозяйства в органических удобрениях и размеров фактического их накопления. Технология применения твердых и жидких органических удобрений. Агротехнические и агроэкологические требования. Технологические схемы внесения твердых и жидких органических удобрений

12. Основные принципы построения системы удобрения. Понятия о системе удобрения в хозяйстве, севообороте и при возделывании сельскохозяйственных культур. Задачи системы удобрения в зависимости от уровня интенсификации производства. Условия и факторы, определяющие построение системы удобрения. Сочетание применения органических и минеральных удобрений. Дозы, способы и сроки внесения удобрений для обеспечения наиболее благоприятных условий минерального питания сельскохозяйственных культур и устойчивой продуктивности агроценозов. Методы определения доз удобрений на основе прямого использования результатов полевых опытов и агрохимического обследования почв, а также с использованием разработанных агрохимслужбой нормативов расхода питательных веществ на единицу продукции. Балансово-расчетные методы определения доз удобрений на планируемый урожай.

Система удобрения ведущих полевых сельскохозяйственных культур.

Технология хранения и применения удобрений. Экологические аспекты применения удобрений.

**Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины**

*Итоговое занятие по модулю 3*

**V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)**

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной				Форма конт-роля знаний		Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.заня	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>УК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>51,6</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<i>I. Рубежный рейтинг</i>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Химический состав и питание растений.»</b>		<b>УК-1.1</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>14</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Предмет и структура дисциплины		6	2	2	2	Устный опрос	1	2
2.	Химический состав и питание растений.		16	4	8	4	Устный опрос	4	8

3.	Влияние факторов внешней среды на поглощение питательных веществ растениями.		6	2	2	2	Устный опрос	1	2
4.	Методы регулирования питания растений. Визуальная, химическая и комплексная диагностика		6	2	2	2	Устный опрос	2	4
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			6		2	4	Тестирование	2	4
<b>Модуль 2. «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.»</b>		<b>ПК-1.2</b>	<b>34,6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>16,6</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Состав почвы.		4	2		2	Устный	2	4
2.	Почвенный поглощающий комплекс, емкость поглощения, состав поглощенных катионов различных типов почв.		4	2		2	Устный опрос	2	4
3.	Виды почвенной кислотности.		14	2	6	6	Устный	2	4
4.	Химическая мелиорация почв.		6	2	2	2	Устный опрос	2	2
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			6,6		2	4,6	Тестирование	2	6
<b>Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»</b>		<b>ПК-1.3</b>	<b>59</b>	<b>18</b>		<b>21</b>		<b>11</b>	<b>20</b>
1	Азотные удобрения		6	2	1	3	Устный опрос	2	3
2	Фосфорные удобрения		6	2	1	3	Устный опрос	2	4
3	Калийные удобрения и микроудобрения		6	2	1	3	Устный опрос	1	2
4	Комплексные удобрения		4	2	1	1	Устный опрос	2	4
5	Органические удобрения.		8	4		4	Устный опрос	1	2
6	Система удобрения основных с/х культур. Технология хранения и применения удобрений. Экологические аспекты применения удобрений.		13	6	4	3	Устный опрос	1	2
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.			6		2	4		2	3
<b>II. Творческий рейтинг</b>								<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>								<b>3</b>	<b>10</b>
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>								<b>+</b>	<b>+</b>
<b>V. Промежуточная аттестация</b>							<b>экзамен</b>	<b>15</b>	<b>25</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки:



Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### **5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене**

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 1)

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная учебная литература

1. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. - М. : Колос, 2002. - 584 с.
2. Минеев, В. Г. Агрохимия : учебник / В. Г. Минеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2004. - 720 с.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Практикум по агрохимии : учебное пособие / под ред. В.В. Кидина. - М. : Колосс, 2008. - 599 с.
2. Котлярова, О. Г. Плодородие агроландшафтов Центрально-Черноземной зоны : монография / О. Г. Котлярова, Г. И. Уваров, Е. Г. Котлярова ; БелГСХА. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2004. - 277 с.  
Биопрепараты, удобрения и урожай / Завлин А.А. – М.: ВНИИА, 2005, 302с.
3. Донских, И. Н. Курсовое и дипломное проектирование по системе удобрения : учебное пособие / И. Н. Донских. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : КолосС, 2004. - 144 с.

#### 6.2.1. Периодические издания

1. Агрохимия: научный журнал. Режим доступа <http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=agro>

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	<p>вые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Лабораторно-практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач          Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к экзамену/зачету	<p>При подготовке к экзамену/зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач</p>

### 6.3.2 Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:  
<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

#### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека

<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

### **7.1. Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 422.	Специализированная мебель для обучающихся на посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: Проектор Epson EB-X8 переносной, компьютер ASUS, интерактивная доска, кафедра,
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консульта-	Иономер, рН-метр, сушилка, мельницы почвенные и растительные, ана-

ций, текущего контроля и промежуточной аттестации №524,522.	литические весы, сахариметр, сушильный шкаф, фотометр фотоэлектрический, набор стульев и столов, доска, переносное демонстративное оборудование (экран, проектор, ноутбук) Термостат, ламинарный бокс, стерилизатор, автоклав, 3 микроскопа, счетчик колоний, холодильник, ротатор, водяная баня, центрифуга
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №407	Специализированная мебель, лопаты, ведра, почвенные буры и т.д.

## 7.2. Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №422 .	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №524,522	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия ли-

	цензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №407	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019

### 7.3. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019

– ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015

– ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019



– ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением

зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитав задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине Агрохимия

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) ...

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки - 2020

Майский, 2020

**1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Ук-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Ук-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> Способы определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов. методы отбора проб и проведение химико-аналитического анализа	Модуль 1 «Химический состав и питание растений»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					Модуль 2 «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> использовать современные методы количественной обработки информации.	Модуль 1 «Химический состав и питание растений»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

				<p>Определять и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах.</p>	<p><b>Модуль 2 «Агрехимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»</b></p>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					<p><b>Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»</b></p>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
			Третий этап (высокий уровень)	<p><b>Владеть:</b> терминами и понятиями агрохимии при оценке химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Методикой агрохимического обследования почв.</p>	<p><b>Модуль 1 «Химический состав и питание растений»</b></p>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					<p><b>Модуль 2 «Агрехимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»</b></p>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					<p><b>Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»</b></p>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
<b>ПК-1</b>	Умеет разрабатывать биологизированные системы обработки почвы,	ПК-1.2 Может оценить устойчивость почв, на которых	Первый этап (пороговой уровень)	<p><b>Знать:</b> Процессы внутрипочвенной трансформации удобрений и</p>	<p><b>Модуль 1 «Химический состав и питание растений»</b></p>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

	севооборотов, удобрения, защиты растений	планируется реализация технологий производства сельскохозяйственной продукции		элементов питания растений. Принципы комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества.	<b>Модуль 2 «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»</b>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					<b>Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»</b>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> Обеспечивать применение удобрений и химических мелиорантов	<b>Модуль 1 «Химический состав и питание растений»</b>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств, знания о химическом составе растений для	<b>Модуль 2 «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»</b>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

				определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах.	<b>Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»</b>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> Необходимыми знаниями определять на основе рекомендаций и корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений. методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлением источников, видов и масштабов техногенного воздействия.	<b>Модуль 1 «Химический состав и питание растений»</b>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					<b>Модуль 2 «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»</b>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					<b>Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»</b>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену



<b>ПК-1</b>	Умеет разрабатывать биологизированные системы обработки почвы, севооборотов, удобрения, защиты растений	ПК -1.3 Рассчитывает баланс элементов питания растений в агроландшафте, определяет экологически безопасные дозы, сроки и способы внесения органических отходов организаций промышленного животноводства	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> Методы количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв. Виды и формы минеральных и органических удобрений. Химические и физические свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов.	Модуль 1 «Химический состав и питание растений»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					Модуль 2 «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> Распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений. Анализировать и оценивать плодородие почв для принятия решений по оптимизации	Модуль 1 «Химический состав и питание растений»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					Модуль 2 «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

				условий питания сельскохозяйственных культур.	<b>удобрений»</b>		
					<b>Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»</b>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> Навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции.	<b>Модуль 1 «Химический состав и питание растений»</b>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					<b>Модуль 2 «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»</b>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					<b>Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»</b>	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
УК-1	Ук-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<i>Не способен</i> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<i>Частично способен</i> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<i>Владеет способностью</i> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<i>Свободно владеет способностью</i> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
	<b>Знать:</b> Способы определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов. методы отбора проб и проведение химико-аналитического анализа	Допускает грубые ошибки при использовании способов определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов. методов отбора проб и проведение химико-аналитического анализа	Может изложить основы способов определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов. методов отбора проб и проведение химико-аналитического анализа	Знает способы определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов. методы отбора проб и проведение химико-аналитического анализа	Знает и аргументирует знания способов определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов. методов отбора проб и проведение химико-аналитического анализа

	<p><b>Уметь:</b> использовать современные методы количественной обработки информации. Определять и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах.</p>	<p>Не умеет использовать современные методы количественной обработки информации. Определять и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах</p>	<p>Частично использует современные методы количественной обработки информации. Определять и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах</p>	<p>Способен в типовой ситуации использовать современные методы количественной обработки информации. Определять и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах</p>	<p>Способен самостоятельно использовать современные методы количественной обработки информации. Определять и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах</p>
	<p><b>Владеть:</b> терминами и понятиями агрохимии при оценке химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Методикой агрохимического обследования почв.</p>	<p>Не владеет терминами и понятиями агрохимии при оценке химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Методикой агрохимического обследования почв.</p>	<p>Частично владеет терминами и понятиями агрохимии при оценке химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Методикой агрохимического обследования почв.</p>	<p>Владеет терминами и понятиями агрохимии при оценке химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Методикой агрохимического обследования почв.</p>	<p>Свободно владеет терминами и понятиями агрохимии при оценке химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Методикой агрохимического обследования почв.</p>

ПК -1	ПК-1.2 Может оценить устойчивость почв, на которых планируется реализация технологий производства сельскохозяйственной продукции	<i>Не способен</i> оценить устойчивость почв, на которых планируется реализация технологий производства сельскохозяйственной продукции	<i>Частично способен</i> оценить устойчивость почв, на которых планируется реализация технологий производства сельскохозяйственной продукции	<i>Владеет способностью</i> оценить устойчивость почв, на которых планируется реализация технологий производства сельскохозяйственной продукции	<i>Свободно владеет способностью</i> оценить устойчивость почв, на которых планируется реализация технологий производства сельскохозяйственной продукции
	<b>Знать:</b> Процессы внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений. Принципы комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества.	Допускает грубые ошибки при использовании знаний процессов внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений. Принципов комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основных принципов и приемов оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства	Может изложить основы знаний процессов внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений. Принципов комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основных принципов и приемов оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растение-	Знает процессы внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений. Принципы комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хороше-	Знает и аргументирует знания процессов внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений. Принципов комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основных принципов и приемов оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой

		растениеводческой продукции хорошего качества.	водческой продукции хорошего качества.	го качества.	продукции хорошего качества.
	<b>Уметь:</b> Обеспечивать применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств, знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах..	Не умеет обеспечить применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств, знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах	Частично обеспечивает применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств, знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах	Способен в типовой ситуации обеспечивать применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств, знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах	Способен самостоятельно обеспечивать применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств, знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах
	<b>Владеть:</b> необходимыми знаниями определять на основе рекомендаций и корректировать способы и сроки внесения минеральных	Не владеет необходимыми знаниями определять на основе рекомендаций и	Частично владеет необходимыми знаниями определять на основе рекоменда-	Владеет необходимыми знаниями определять на основе рекомендаций и	Свободно владеет необходимыми знаниями определять на основе рекоменда-

	удобрений. методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлением источников, видов и масштабов техногенного воздействия.	корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений. методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлением источников, видов и масштабов техногенного воздействия.	ций и корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений. методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлением источников, видов и масштабов техногенного воздействия.	корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений. методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлением источников, видов и масштабов техногенного воздействия.	ций и корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений. методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлением источников, видов и масштабов техногенного воздействия.
	ПК -1.3 Рассчитывает баланс элементов питания растений в агроландшафте, определяет экологически безопасные дозы, сроки и способы внесения органических отходов организаций промышленного животноводства	<i>Не способен</i> рассчитывать баланс элементов питания растений в агроландшафте, определяет экологически безопасные дозы, сроки и способы внесения органических отходов организаций промышленного животноводства	<i>Частично способен</i> рассчитывать баланс элементов питания растений в агроландшафте, определяет экологически безопасные дозы, сроки и способы внесения органических отходов организаций промышленного животноводства	<i>Владеет способностью</i> рассчитывать баланс элементов питания растений в агроландшафте, определяет экологически безопасные дозы, сроки и способы внесения органических отходов организаций промышленного животноводства	<i>Свободно владеет способностью</i> рассчитывать баланс элементов питания растений в агроландшафте, определяет экологически безопасные дозы, сроки и способы внесения органических отходов организаций промышленного животноводства

	<p><b>Знать:</b> методы количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв. Виды и формы минеральных и органических удобрений. Химические и физические свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов.</p>	<p>Допускает грубые ошибки при использовании методов количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв. Видов и форм минеральных и органических удобрений. Химических и физических свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов</p>	<p>Может изложить основы знаний методов количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв. Видов и форм минеральных и органических удобрений. Химических и физических свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов</p>	<p>Знает методы количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв. Виды и формы минеральных и органических удобрений. Химические и физические свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов.</p>	<p>Знает и аргументирует знания методов количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв. Видов и форм минеральных и органических удобрений. Химических и физических свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов</p>
	<p><b>Уметь:</b> распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений. Анализировать и оценивать плодородие почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных культур.</p>	<p>Не умеет распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений. Анализировать и оценивать плодородие почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных культур.</p>	<p>Частично распознает минеральные удобрения, определяет дозы и обосновывает необходимость внесения удобрений. Анализирует и оценивает плодородие почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных культур.</p>	<p>Способен в типовой ситуации распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений. Анализировать и оценивать плодородие почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных культур.</p>	<p>Способен самостоятельно распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений. Анализировать и оценивать плодородие почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных культур.</p>



				тур.	
	<b>Владеть:</b> навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции	Не владеет навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции	Частично владеет навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции	Владеет навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции	Свободно владеет навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### ***Первый этап (пороговой уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

*Контрольные задания для устного опроса:*

#### **Модуль 1**

1. Предмет и основные задачи агрохимии.
2. Взаимосвязь агрохимии с биологическими, физико-химическими и другими науками.
3. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии агрохимической науки и изучении вопросов питания растений.
4. Интервалы содержания воды и сухого вещества в различных группах растений (зерновые, зернобобовые, масличные, овощные, технические).
5. Химический состав растений.
6. Интервалы содержания белков, углеводов, жиров в различных группах сельскохозяйственных культур (зерновые, зернобобовые, масличные, овощные, технические).
7. Элементный состав сухого вещества.
8. Макро- и микроэлементы в растениях.
9. Физиологическая роль макроэлементов в жизни растений.
10. Роль микроэлементов в питании растений.
11. Основное различие в содержании зольных элементов в семенах и соломе злаковых, зернобобовых, масличных культур, в товарной части урожая и ботве клубнеплодов и корнеплодов.

#### **Модуль №2**

1. Органическая и минеральная часть почвы.
2. Роль органической и минеральной части почвы в питании растений.
3. Виды поглотительной способности почв и их значение для питания растений и применения удобрений.
4. Состав и строение почвенного поглощающего комплекса.
5. Основные закономерности обменного и необменного поглощения катионов.
6. Химическая поглотительная способность и ее роль для фосфорного режима питания растений.
7. Емкость поглощения и ее роль в применении удобрений.
8. Виды почвенной кислотности и их значение для применения удобрений.
9. Гидролитическая кислотность почв. Расчет доз извести.

10. Буферная способность почв и ее роль в практике применения удобрений.

11. Агрохимическая характеристика основных типов почв ЦЧЗ. Использование агрохимических показателей при применении удобрений.

### Модуль 3

1. Роль азота в жизни растений. Особенности аммонийного и нитратного питания растений.

2. Круговорот азота в земледелии.

3. Классификация и ассортимент азотных удобрений. Источники получения азотных удобрений.

4. Нитратные удобрения, их состав, свойства и применение.

5. Твердые аммонийные удобрения, их состав, свойства и применение.

6. Аммонийная селитра, ее состав, свойства и применение.

7. КАС и жидкие аммиачные удобрения, их ассортимент, свойства и применение.

8. Мочевина, состав, свойства и особенности применения.

9. Медленнодействующие азотные удобрения. Аммиакаты. Их состав, свойства и применение.

10. Взаимодействие азотных удобрений с почвой. Пути снижения потерь азотных удобрений.

11. Роль биологического азота в земледелии.

12. Роль фосфора в жизни растений. Круговорот и баланс фосфора в земледелии.

#### *Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«Отлично»:* ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»:* ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»:* ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*«неудовлетворительно»:* ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

## Примеры тестовых заданий

### Модуль 1

#### 1. Объекты изучения агрохимии, это:

1. Почва, растения, удобрения
2. Почва, удобрения, воздух
3. Растения, удобрения, воздух

#### 2. Методы исследования, применяемые в агрохимии при изучении теоретических и практических вопросов:

1. Лабораторные, физиолого-агрохимические и полевые опыты
2. Физиолого-агрохимические и лабораторные
3. Лабораторные и полевые опыты
4. Физиолого-агрохимические и полевые опыты

#### 3. Основоположником агрономической химии в России считают

1. Д.Н. Прянишникова
2. Д.И. Менделеева
3. К.А. Тимирязева
4. К.К. Гедройца

#### 4. Какова закономерность в изменении оплаты урожаем 1 кг питательных веществ при повышении доз удобрений?

1. Снижается
2. Остается без изменений
3. Повышается

#### 5. Качество растениеводческой продукции при внесении оптимальных норм удобрений:

1. Улучшается
2. Остается без изменений
3. Снижается

#### 6. В каком элементе питания потребность большинства растений уменьшается к началу плодообразования:

1. Азот
2. Фосфор
3. Калий

#### 7. Какие элементы называют органогенными?

1. С, О, Н, N
2. С, О, Н, P
3. С, О, Н, N, P
4. С, N, P, K

**8. Какие из перечисленных элементов можно отнести к группе макроэлементов?**

1. C, H, O, K, Mg, Ca, N, P, S
2. Cu, Zn, B, V, Mo, J, Mn, Co
3. C, H, O, K, Mg, Ca, N, P, Cu, Zn
4. C, H, Zn, K, Mg, Ca, N, P, S

## Модуль 2

**1. Из каких фаз состоит почва?**

1. Твердой, жидкой и газовой
2. Твердой и жидкой
3. Твердой и газовой
4. Жидкой и газовой

**2. Какая концентрация солей почвенного раствора вредно действует на большинство сельскохозяйственных культур?**

1. > 0,2% (>2000 мг/л)
2. 0,001-0,02% (10-20 мг/л)
3. 0,05-0,2% (500-2000 мг/л)

**3. Каково соотношение минеральной и органической части в твердой фазе почвы?**

1. 90-99,5% и 10-0,5% соответственно
2. 80-90% и 20-10% соответственно
3. 75-90% и 25-10% соответственно

**4. Какие фракции почвы являются источником питательных элементов для растений?**

1. Коллоидные и илистые
2. Песок и илистые
3. Песок и коллоидные

**5. Сколько азота в среднем содержится в гумусе?**

1. 5%
2. 2%
3. 10%
4. 6%

**6. Какая группа гумусовых веществ обладает более высокой устойчивостью к минерализации?**

1. Гумины
2. Гуминовые кислоты
3. Фульвокислоты

## Модуль 3

**1. Какой вид поглощения преобладает при внесении аммиачной воды и безводного аммиака в почву?**

1. Обменное
2. Химическое
3. Биологическое

**2. К какой группе удобрений по агрегатному состоянию следует отнести безводный аммиак?**

1. Жидкое удобрение
2. Твердое удобрение
3. Газообразное удобрение

**3. В какой форме содержится азот в аммонийной селитре?**

1. Аммонийно-нитратной
2. Амидной
3. Нитратной
4. Аммонийной

**4. Сколько азота будет внесено с 2 ц аммонийной селитры (N-34,5%)?**

1. 69 кг
2. 40 кг
3. 50 кг
4. 60 кг

**5. Сколько нужно внести аммонийной селитры при дозе азота 60 кг/га д.в. (N-34,5%)?**

1. 1,74 ц
2. 2,0 ц
3. 2,25 ц
4. 3,35 ц

**6. К какой группе азотных удобрений относится мочевины?**

1. Амидные
2. Аммонийно-нитратные
3. Аммонийные
4. Нитратные

**7. Сколько азота содержится в мочеvine?**

1. 46%
2. 52%
3. 25%
4. 35%

**8. Содержание азота в КАС:**

1. 28-32%
2. 20-25%

3. 10-20%  
4.36-40

**9. Гранулированную мочевины выпускают с содержанием биурета не более:**

1. 1,0%
2. 2,0%
3. 3,0%
4. 0,5%

*Критерии оценивания:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

*Контрольные задания для устного опроса:*

### **Модуль 1**

1. Требования растений к элементам питания в различные периоды их роста.
2. Вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами. Биологический и хозяйственный вынос.
3. Размеры выноса N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O по группам сельскохозяйственных культур на 1 т основной продукции с учетом побочной.
4. Сущность воздушного питания растений и его роль в формировании урожая.
5. Основные типы питания растений и их значение.
6. Корневое питание растений.

7. Корень как орган поглощения элементов питания и синтеза органических веществ.
8. Роль корневых волосков в корневом питании растений.
9. Активное и пассивное поглощение ионов корневой системой и их значение в питании растений.
10. Основные этапы активного поглощения ионов корневой системой растения.
11. Характеристика основных теорий питания растений.
12. Избирательное поглощение элементов питания растениями и физиологическая реакция солей. Их взаимосвязь. Примеры физиологически кислых и физиологически щелочных солей.
13. Микроорганизмы почвы и питание растений.

### **Модуль №2**

1. Органическое вещество почвы, его характеристика и значение для питания растений.
2. Потенциальное и эффективное плодородие почвы и приемы его повышения.
3. Содержание азота в почвах и динамика его соединений.
4. Содержание и формы фосфора в почве и доступность их растениям.
5. Калийный режим основных типов почв и его влияние на интенсивность роста растений.
6. Содержание и формы доступных растениям микроэлементов в почвах.
7. Классификация почв по обеспеченности питательными элементами.
8. Агрохимические показатели почв, легко регулируемые удобрениями и мелиорантами.
9. Различия агрохимической характеристики кислых и щелочных почв.
10. Группы сельскохозяйственных культур по отношению к реакции почв.
11. Значение кальция и магния в питании растений.
12. Влияние кальция и магния на агрохимические и физические свойства почв.

### **Модуль 3**

1. Сырье для получения фосфорных удобрений. Основные месторождения фосфорсодержащих агоруд. Классификация фосфорных удобрений.
2. Простой и двойной суперфосфат, свойства и применение.
3. Свойства и применение преципитата, обезфторенного фосфата, томасшлака.
4. Фосфоритная мука, ее получение, свойства и применение.
5. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Способы повышения эффективности фосфорных удобрений.
6. Роль калия в жизни растений. Круговорот и баланс калия в земледелии.
7. Основные месторождения калийных солей. Характеристика калийных минералов, используемых для производства удобрений.
8. Классификация калийных удобрений и их ассортимент.



9. Сырые калийные соли, их свойства и применение.
10. Свойства и особенности применения хлористого калия и 40% калийной соли.
11. Состав, свойства и применение сульфата калия и калийно-магнезиальных солей.
12. Особенности взаимодействия калийных удобрений с почвой. Условия эффективного применения калийных удобрений на различных почвах.
13. Содержание микроэлементов в различных почвах. В каких условиях микроэлементы дают наибольший эффект.
14. Роль бора в жизни растений. Формы борных удобрений, дозы и способы их внесения.
15. Физиологическая роль цинка в растениях. Формы цинковых удобрений, дозы и способы их внесения.
16. Физиологическая роль меди в растениях. Формы медных удобрений, дозы и способы их внесения.
17. Физиологическая роль молибдена в растениях. Формы, дозы и способы внесения молибденовых удобрений.
18. Физиологическая роль марганца в растениях. Формы марганцевых удобрений, дозы и способы их внесения.
19. Комплексные удобрения. Классификация комплексных удобрений в зависимости от способов получения.
20. Основные свойства, способы получения сложных удобрений и их применение.
21. Сложносмешанные (комбинированные) удобрения, свойства и особенности применения.
22. Смешанные удобрения. Основные требования, предъявляемые к смешиванию простых удобрений.
23. Жидкие комплексные удобрения, их свойства и применение.

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«Отлично»:* ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»:* ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»:* ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*«неудовлетворительно»:* ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

## Примеры тестовых заданий

### Модуль 1

**1. Определите количество сухого вещества в урожае зеленой массы кукурузы, если содержание сухого вещества в сырой массе равно 20%, а урожайность - 250 ц/га.**

1. 50 ц/га
2. 75 ц/га
3. 80 ц/га
4. 95 ц/га

**2. Определите сбор жира с 1 га, если его содержание в семенах подсолнечника составляет 50%, а урожайность 17 ц/га**

1. 8,5 ц/га
2. 7,5 ц/га
3. 8,0 ц/га
4. 9,0 ц/га

**3. Определите содержание сырого протеина в зерне озимой пшеницы, если содержание общего азота в зерне составляет 2,5%**

1. 14,25%
2. 14,0%
3. 14,5%
4. 15,0%

**4. Определите сбор протеина с 1 га, если урожайность зерна пшеницы составляет 5 т/га, а содержание протеина – 14%**

1. 0,7 т/га
2. 0,6 т/га
3. 0,75 т/га
4. 0,80 т/га

**5. Определите коэффициент использования калия из почвы сахарной свеклой, если урожайность корнеплодов равна 25 т/га, вынос калия 1 т продукции – 5,9 кг, а содержание доступных форм его в почве – 490 кг/га**

1. 30%
2. 25%
3. 35%
4. 40%

**6. Определите коэффициент использования калия из почвы озимой пшеницей, если вынос этого элемента из почвы составил 80 кг/га, а содержание его в почве – 810 кг/га**

1. 9,9%
2. 10%

3. 10,5%

4. 8,9%

**7. Определите коэффициент использования фосфора из почвы подсолнечником при урожайности маслосемян 1,7 т/га, выносе фосфора 1 т продукции – 18,7 кг и содержании его в почве – 455 кг/га**

1. 7,0%

2. 8,0%

3. 9,0%

4. 10,0%

**8. Определите коэффициент использования фосфора из почвы (КИП) ячменем при урожайности зерна 3,5 т/га, выносе фосфора 1 т зерна соответствующим количеством соломы – 10 кг и содержании его в почве – 350 кг/га**

1. 10,0%

2. 10,5%

3. 11%

4. 9,5%

## Модуль 2

**1. Какой вид поглощательной способности участвует в закреплении нитратного азота?**

1. Биологическая

2. Механическая

3. Физико-химическая

4. Химическая

**2. Какой вид поглощательной способности почвы участвует в закреплении аммонийного азота и калия?**

1. Физико-химическая

2. Механическая

3. Физическая

4. Химическая

**3. Какой вид поглощательной способности способствует переходу воднорастворимого фосфора в труднорастворимое состояние в почве?**

1. Химическая

2. Механическая

3. Физическая

4. Физико-химическая

**4. Каков состав поглощенных катионов обыкновенных черноземов?**

1. Преобладает  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , имеется немного  $\text{Na}^+$  и  $\text{H}^+$

2. 80-90% составляет  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , небольшое количество  $\text{H}^+$  и  $\text{Al}^{3+}$

3. Наряду с  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  много  $\text{Na}^+$

**5. Каков состав поглощенных катионов в черноземах южных и каштановых почвах?**

1. Наряду с  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  содержится  $\text{Na}^+$
2. Преобладает  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , имеется немного  $\text{Na}^+$  и  $\text{H}^+$
3. 80-90% составляет  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , небольшое количество  $\text{H}^+$  и  $\text{Al}^{3+}$

**6. Каков состав поглощенных катионов в солонцах и солончаках?**

1. Наряду с  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  много  $\text{Na}^+$
2. Преобладает  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , имеется немного  $\text{Na}^+$  и нет  $\text{H}^+$
3. Наряду с  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  много или очень много (до 50% ЕКО и более)  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{H}^+$ ,
4.  $\text{Fe}^{3+}$

**7. Каков состав поглощенных катионов в красноземах, желтоземах, дерново-подзолистых почвах?**

1. Наряду с  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  много или очень много (до 50% ЕКО и более)  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$
2. Преобладает  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , имеется немного  $\text{Na}^+$  и нет  $\text{H}^+$
3. Наряду с  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  много  $\text{Na}^+$

**Модуль 3**

**1. Физиологическая кислотность удобрения обусловлена:**

1. Преимущественным использованием растениями катионов из состава соответствующей соли
2. Преимущественным использованием растениями анионов из состава соответствующей соли
3. Взаимодействием удобрения с почвой.

**2. Физиологическая щелочность удобрения обусловлена:**

1. Преимущественным использованием растениями анионов из состава соответствующей соли
2. Преимущественным использованием растениями катионов из состава соответствующей соли
3. Взаимодействием удобрения с почвой

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

1. Сахарную свеклу
2. Кукурузу
3. Подсолнечник
4. Озимую пшеницу

**4. Хлорид аммония по эффективности уступает сульфату аммония при внесении под:**

1. Картофель, овощные, гречиха, плодовыегодные
2. Картофель, овощные, зерновые

3.Зерновые и гречиху

4.Зерновые культуры

**5. Аммонийную селитру широко используют для:**

1.Ранневесенней подкормки озимой пшеницы

2.Некорневой подкормки озимой пшеницы

3.Для ранневесенней и некорневой подкормки озимой пшеницы

**3. Сколько азота содержится в натриевой селитре?**

1.15-16%

2. 20-25%

3.25-30%

4. 30-35%

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

1.Нитратной

2.Аммонийно-нитратной

3.Амидной

4.Аммонийной

**5. В ассортименте азотных удобрений преобладает:**

1. $\text{NH}_4\text{NO}_3$

2. $\text{NaNO}_3$

3. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

4. $\text{NH}_4\text{Cl}$

*Критерии оценивания:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 –89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

**Третий этап (высокий уровень)**

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

*Контрольные задания для устного опроса:*

**Модуль 1**

1. Антагонизм и синергизм ионов. Уравновешенный питательный раствор.
2. Формы поступления в растения азота, фосфора, калия и других элементов питания.
3. Влияние условий внешней среды на поступление питательных веществ в растения: температура, влажность почвы, аэрация, свет, концентрация питательного раствора, соотношение элементов питания.
4. Методы диагностики питания растений.
5. Химические анализы, используемые в почвенной диагностике.
6. Элементы питания растений, определяющие экспресс-методом.
7. Отбор проб при проведении растительной диагностики.
8. Визуальная диагностика. Внешние признаки недостатка отдельных элементов питания у растений.
9. Расчет доз азотных удобрений по результатам почвенной и растительной диагностики.

### **Модуль №2**

1. Методы определения доз извести и способы ее внесения.
2. Мелиоративное и поддерживающее известкование.
3. Виды и формы известковых удобрений.
4. Особенности известкования почв в севооборотах со льном и картофелем.
5. Гипсование почв. Определение нуждаемости почв в гипсовании. Расчет дозы гипса.
6. Материалы для гипсования почв. Приемы гипсования почв.
7. Процессы, происходящие в почве при гипсовании. Приемы повышения эффективности гипсования.
8. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации в почве. Приемы регулирования этих процессов.

### **Модуль 3**

1. Органические удобрения. Их роль в питании растений и регулирование плодородия почв. Виды органических удобрений.
2. Подстилочный навоз. Виды подстилочных материалов и их роль в накоплении навоза.
3. Способы хранения и степени разложения навоза. Превращение азотистых соединений навоза при хранении. Потери азота при разных способах хранения.
4. Доступность растениям питательных элементов навоза, и от чего она изменяется. Сроки и способы внесения навоза.
5. Бесподстилочный навоз и его состав. Способы применения и дозы бесподстилочного навоза.
6. Состав и особенности применения навозной жижи.

7. Состав, хранение и применение птичьего помета.
8. Состав и свойства разных типов торфов и способы их использования.
9. Сапрпель. Использование городского мусора в качестве удобрения.
10. Осадки сточных вод и их использование как удобрение.
11. Компосты, его виды и состав, особенности применения различных компостов.
12. Зеленое удобрение. Приемы выращивания и использования сидератов.
13. Солома как удобрение.
14. Бактериальные препараты.
15. Нитрагин, ризотрофин и их применение.
16. Применение фекалия как удобрения.
17. Технология хранения, транспортировки и внесения минеральных удобрений.
18. Роль агрохимии в экологизации земледелия.
19. Экологические условия, влияющие на химический состав растений.
20. Наиболее опасные тяжелые металлы, загрязняющие почву и сельскохозяйственную продукцию.
21. Способы снижения подвижности тяжелых металлов в почве.
22. Способы снижения поступления тяжелых металлов в растительную продукцию.
23. Агроэкологический мониторинг.
24. Развитие системы агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства в стране.

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«Отлично»:* ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»:* ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»:* ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*«неудовлетворительно»:* ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

## Примеры тестовых задания

### Модуль 1

**1. Какие растения могут использовать фосфор из трех замещенных фосфатов:**

1. Люпин, горчица, гречиха
2. Ячмень, озимая пшеница, горчица
3. Люпин, сахарная свекла, картофель
4. Горчица, ячмень, гречиха

**2. На карбонатных почвах чаще всего наблюдается недостаток:**

1. Марганца и цинка
2. Кальция и магния
3. Марганца и кальция
4. Магния и марганца

**3. Растения поглощают азот преимущественно в виде ионов**

1.  $\text{NO}_3^-$  и  $\text{NH}_4^+$
2.  $\text{NO}_2^-$  и  $\text{NH}_4^+$
3.  $\text{NO}_2^-$  и  $\text{NH}_3^+$
4.  $\text{NO}_3^-$  и  $\text{NH}_3^+$

**4. В виде каких соединений преимущественно усваивается фосфор растениями?**

1. В виде анионов фосфорной кислоты:  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$
2. В виде сахарофосфатов и анионов  $\text{PO}_4^{3-}$
3. В виде анионов  $\text{PO}_4^{3-}$
4. Сахарофосфатов

**5. Какие элементы поступают в растения только в форме катионов?**

1. Ca, Mg, K, Cu, Zn, Na
2. B, Mn, Cl, Mo, N
3. Mg, K, S, P
4. S, K, Mg, Ca

**6. Подкисление почвы повышает доступность:**

1. Бора
2. Молибдена
3. Молибдена и бора
4. Цинка и молибдена

**7. В условиях оптимального минерального питания критической температурой для поступления основных элементов питания является**

1. 5-6°C
2. 3-4°C
3. 10°C
4. 8-9°C



**8. Какая концентрация почвенного раствора отрицательно сказывается на поглощении элементов питания растениями?**

1.  $> 0,2\%$
2.  $0,01-0,05\%$
3.  $0,02-0,2\%$
4.  $0,1-0,2$

## Модуль 2

**1. Как выражают активную кислотность почвы?**

1.  $pH_{H_2O}$
2.  $pH_{KCl}$
3.  $H_r$  мг-экв./100 г почвы
4.  $pH_{KCl}$  и мг-экв./100 г почвы

**2. Как выражают обменную кислотность почвы?**

1.  $pH_{KCl}$
2.  $pH_{H_2O}$
3.  $pH_{KCl}$  и мг-экв./100 г почвы
4.  $H_r$  мг-экв./100 г почвы

**3. Как выражают гидролитическую кислотность?**

1.  $H_r$  мг-экв./100 г почвы
2.  $pH_{H_2O}$
3.  $pH_{KCl}$
4.  $pH_{KCl}$  и мг-экв./100 г почвы

**4. Степень насыщенности почвы основаниями – это общее количество поглощенных почвой:**

1. Оснований, выраженное в процентах от ЕКО (Т)
2. Катионов, выраженное в мг экв./100 г почвы
3. Оснований, выраженное в мг экв./100 г почвы

**5. Определите степень насыщенности почв основаниями, если  $T(ЕКО) = 40$  мг экв./100 г и  $H_r = 5$  мг экв./100 г почвы:**

1.  $87,5\%$
2.  $95,5\%$
3.  $90,0\%$
4.  $89\%$

**6. Какая почва имеет большую емкость поглощения и сумму поглощенных оснований?**

1. Тяжелосуглинистая

2. Супесчаная
3. Легкосуглинистая
4. Песчаная

**7. Каких соединений азота в почве больше?**

1. Органических
2. Нитратов
3. Аммиачных
4. Амидных

**8. Как называется процесс восстановления нитратов до молекулярного азота?**

1. Денитрификация
2. Нитрификация
3. Аммонификация
4. Азотфиксация

**9. Как называется процесс связывания свободного азота атмосферы микроорганизмами?**

1. Азотфиксация
2. Нитрификация
3. Денитрификация
4. Аммонификация

**10. Как называется процесс окисления аммиака до азотной кислоты?**

1. Нитрификация
2. Денитрификация
3. Аммонификация
4. Азотфиксация

### Модуль 3

**1. Применение  $\text{NaNO}_3$  более эффективно на:**

1. Дерново-подзолистых почвах
2. Южных черноземах
3. Обыкновенных черноземах
4. Сероземах

**2. Какой вид поглощательной способности почвы участвует в закреплении азота нитратных удобрений?**

1. Биологическая
2. Обменная
3. Химическая
4. Физическая

5.Механическая

**3. Жидкие азотные удобрения на легких почвах вносят на глубину не менее:**

- 1.14-18 см
- 2.6-8 см
- 3.10-13 см

**4. Сколько азота содержится в хлористом аммонии?**

- 1.24-25%
- 2.10-18%
- 3.15-19%
- 4.20-21%

**5. На каких почвах более эффективно внесение  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ?**

- 1.Черноземных
- 2.Дерново-подзолистых
- 3.Серых-лесных

**6. Сколько азота поступит в почву при внесении 2 ц сульфата аммония (N-21%)?**

- 1.42 кг
- 2.30 кг
- 3.52 кг
- 4.60 кг

**7. Сколько необходимо внести сернокислого аммония, при дозе 50 кг/га азота (N-21%)?**

1. 2,38 ц
2. 1,75 ц
3. 2,0 ц
4. 2,25 ц

**8. Какой вид поглощательной способности участвует в закреплении азота аммонийных удобрений в почве?**

- 1.Физико-химическая
- 2.Механическая
- 3.Физическая
- 4.Химическая

**9. Под какую культуру нежелательно применить  $\text{NH}_4\text{Cl}$  или его надо внести заблаговременно с осени?**

- 1.Картофель
- 2.Озимая пшеница
- 3.Сахарная свекла
- 4.Подсолнечник

## 10. Аммонийные азотные удобрения лучше вносить:

1. В основной прием
2. В подкормку
3. При посеве

### *Критерии оценивания:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

### **Перечень вопросов к темам самостоятельной работы (реферат)**

1. Представление о плодородии почв и питании растений в Древнем мире.
2. Взгляды на питание растений и применение удобрений в средние века.
3. Ю. Либих Ж.Б, Буссенго – основатели агрохимии как самостоятельной науки.
4. Роль М.В. Ломоносова в развитии знаний о почве и агрохимии в России.
5. Развитие учения о питании растений в работах К.А. Тимирязева.
6. Исследования по применению удобрений в России.
7. Д.Н. Прянишников – основоположник отечественной агрохимической научной школы.
8. Развитие идей Д.Н. Прянишникова и К.К. Гедройца в отечественной агрохимии.
9. Поступление элементов питания в растения.
10. Теория поглощения элементов питания.
11. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания.
12. Влияние почвенных микроорганизмов на поглощение растениями элементов минерального питания.
13. Влияние pH раствора на процессы поступления анионов и катионов.
14. Чем обусловлена физиологическая реакция солей. Примеры физиологически кислых и физиологически щелочных солей.
15. Агрохимическая характеристика основных типов почв Белгородской области.
16. Состав и строение почвенного поглощающего комплекса.
17. Основные закономерности физико-химического поглощения катионов.
18. Кислотность почвы.
19. Буферная способность почвы.
20. Значение минеральной части почвы в питании растений.
21. Как вычислить и для чего необходимо знать степень насыщенности почв основаниями.
22. Методы химической мелиорации почв.
23. Рассчитать дозу извести при  $H_T = 2,8$  мг – экв./100 г;  $H_T = 1,9$  мг – экв./100 г;  $H_T = 3,5$  мг – экв./100 г.

24. Виды известковых удобрений, которыми проводят известкование кислых почв в Белгородской области.
25. Мягкие известковые породы.
26. Установление необходимости известкования.
27. Нормы известковых удобрений.
28. Применение известковых удобрений в севообороте. Способы внесения извести.
29. Гипсование солонцеватых и солонцовых почв.
30. Применение гипса в качестве удобрения.
31. Свойства минеральных удобрений (влажность, гигроскопичность, слеживаемость, рассеиваемость, гранулометрический состав, прочность гранул, плотность).
32. Азотные удобрения.
33. Фосфорные удобрения.
34. Калийные удобрения.
35. Комплексные удобрения.
36. Микроудобрения.
37. Бактериальные препараты.
38. Пересчет минеральных удобрений из действующего вещества в физический вес (индивидуальные задания).
39. Виды органических удобрений.
40. Основные виды подстилки. Значение подстилки для увеличения выхода навоза.
41. Организация хранения навоза в поле, технология его внесения.
42. Виды компостов, приготовление и использование в сельском хозяйстве.
43. Зеленое удобрение. Действие его на почву и растения в различных регионах страны.
44. Состав и условия эффективного применения навоза в различных климатических зонах.
45. Состав, хранение и применение навозной жижи и птичьего помета.
46. Методы диагностики питания растений.
47. Химические анализы, используемые в растительной и почвенной диагностике.
48. Принципы отбора проб для тканевой, листовой и почвенной диагностики.
49. Визуальная диагностика, внешние признаки недостатка отдельных элементов питания у растений.
50. Влияние почвенно-климатических условий на эффективность органических и минеральных удобрений.
51. Приемы, сроки и способы внесения удобрений.

Объем реферата 10-15 стр.

**Критерии оценивания:**

**оценка «зачтено»** (при неполном (пороговом), хорошем (углубленном) и отличном (продвинутом) усвоении) выставляется обучающемуся, если в реферате раскрыта тема исследования, изучено рекомендуемое количество

источников литературы, приведен иллюстрационный материал, текст изложен логично и грамотно со ссылками на источники, с выделением разделов: введение, состояние изученности проблемы, цель и задачи исследования, научная новизна, основная часть, заключение, список литературы, который должен быть оформлен в соответствии с ГОСТом;

**оценка «не зачтено»** (при отсутствии усвоения (ниже порогового)) выставляется обучающемуся, если в реферате не раскрыта тема исследования, количество использованных источников литературы не превышает 3-х, отсутствует иллюстрационный материал, нет ссылок на источники, текст изложен бессистемно, не выделены разделы реферата: введение, состояние

изученности проблемы, цель и задачи исследования, научная новизна, основная часть, заключение, список литературы оформлен в произвольной форме.

### Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и методы агрохимии как науки. Ее основные задачи. Роль органических и минеральных удобрений в сельском хозяйстве.
2. Взаимосвязь агрохимии с биологическими, физико-химическими и другими науками.
3. Значение удобрений для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур.
4. Структура и роль агрохимслужбы в эффективном использовании удобрений.
5. Корневое питание растений. Избирательное поглощение элементов питания растениями. Физиологическая реакция солей.
6. Воздушное питание растений.
7. Интервалы содержания воды и сухого вещества в различных группах растений. Элементный состав сухого вещества.
8. Химический состав растений. Влияние химических элементов на урожай и качество сельскохозяйственной продукции.
9. Макро- и микроэлементы. Элементы минерального питания и их физиологическая роль в жизни растений.
10. Отношение растений к условиям питания азотом, фосфором и калием в различные периоды роста.
11. Вынос элементов питания. Хозяйственный и биологический вынос, его зависимость от почвенно-климатических условий и удобрений. Круговорот веществ в земледелии.
12. Физиологически уравновешенный раствор. Антагонизм и синергизм ионов. Роль этих явлений в питании растений.
13. Влияние внешней среды на усвоение питательных веществ растениями: концентрация питательных веществ, соотношение элементов питания, влажность почвы, аэрация, свет, реакция почвенного раствора.
14. Микроорганизмы почвы и питание растений.
15. Растительная диагностика минерального питания растений.
16. Важнейшие периоды в питании растений. Обоснование дробного применения удобрений.
17. Состав почвы. Краткая характеристика почвенного воздуха, раствора и твердой фазы почвы.
18. Минеральная часть почвы. Органическое вещество почвы, его содержание в различных почвах и пути накопления.
19. Потенциальное и эффективное плодородие почвы. Роль удобрений в повышении почвенного плодородия.
20. Влияние длительного применения удобрений на плодородие почв и эффективность удобрений.
21. Поглотительная способность почвы, ее значение при взаимодействии почвы с удобрениями.
22. Биологическая и химическая поглотительная способность почвы и их роль при применении удобрений.
23. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов различных типов почв. Степень насыщенности почв основаниями, вычисление и использование этого показателя.
24. Буферная способность почвы и ее роль в практике использования удобрений. Потенциальное и эффективное плодородие почв.
25. Виды почвенной кислотности, их характеристика и значение в практике применения удобрений.

26. Агрохимическая характеристика основных типов почв России.
27. Отношение различных сельскохозяйственных растений к кислотности почвы, содержанию алюминия и марганца.
28. Известковые удобрения и их характеристика.
29. Определение нуждаемости почв в известковании. Расчет доз внесения извести. Сроки, способы и технология внесения известковых материалов.
30. Особенности проведения известкования в севооборотах со льном и картофелем.
31. Мелиорация солонцов. Определение потребности в гипсовании. Нормы, сроки и способы внесения мелиорантов на солонцовых почвах.
32. Содержание азота в почве и динамика его соединений.
33. Круговорот азота в земледелии. Пути предотвращения его потерь.
34. Классификация азотных удобрений. Жидкие азотные удобрения.
35. Нитратные удобрения, состав, свойства, особенности их применения.
36. Аммонийная селитра, свойства и применение.
37. Твердые аммонийные удобрения, их свойства и применение.
38. Жидкие аммиачные удобрения, особенности их использования.
39. Амидные удобрения, их свойства и применение.
40. Медленно действующие азотные удобрения. Аммиакаты и КАС. Свойства и применение.
41. Использование азота удобрений и его превращение в почве. Эффективность азотных удобрений в различных почвенно-климатических зонах страны.
42. Источники фосфора для питания растений. Влияние фосфорного питания на их рост и развитие.
43. Содержание и формы фосфора в почве. Способность почвы к поглощению фосфора.
44. Сырье для производства фосфорных удобрений. Классификация фосфорных удобрений и их ассортимент.
45. Виды суперфосфата, свойства и применение.
46. Лимоннорастворимые фосфаты, свойства и условия применения.
47. Фосфоритная мука, свойства и применение.
48. Нормы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений. Эффективность фосфорных туков в различных зонах страны.
49. Роль калия в жизни растений. Взаимодействие калийных удобрений с почвами. Содержание и формы калия в почве.
50. Характеристика калийных месторождений. Ассортимент калийных удобрений.
51. Классификация калийных удобрений, их свойства и применение.
52. Содержание микроэлементов в различных почвах России. Перспективы применения микроудобрений в сельском хозяйстве.
53. Физиологическая роль бора и молибдена в жизни растений. Борные и молибденовые удобрения, дозы и способы их внесения.
54. Цинк, медь и их роль в жизни растений. Дозы, способы и условия применения цинковых и медных удобрений.
55. Марганцевые и кобальтовые удобрения, их характеристика и условия применения.
56. Классификация комплексных удобрений, их агрохимическая и экономическая оценка. Сложные удобрения, их свойства и применение.
57. Сложно-смешанные и смешанные удобрения, их свойства и применение. Особенности тукосмешения.
58. Полифосфаты. Их физиологическая специфичность действия. ЖКУ, свойства и применение.
59. Роль органических удобрений для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы. Ресурсы увеличения применения органических удобрений в стране.

60. Подстилочный навоз. Химический состав подстилочного навоза. Способы хранения навоза и их оценка.
61. Способы расчета выхода навоза. Процессы, происходящие при разложении навоза. Пути снижения потерь питательных веществ при хранении навоза и пути увеличения его выхода.
62. Виды подстилки. Ее значение для улучшения качества навоза. Нормы, сроки и технология внесения подстилочного навоза.
63. Действие и последствие навоза. Совместное использование навоза и минеральных удобрений. Эффективность применения навоза в различных зонах страны.
64. Бесподстилочный навоз и его химический состав. Особенности его хранения и применения. Навозная жижа и ее применение.
65. Птичий помет и его химический состав. Дозы, сроки и способы внесения.
66. Виды торфа и компосты на его основе. Характеристика и использование их в сельском хозяйстве.
67. Зеленое удобрение. Его значение в повышении урожайности и плодородия почв. Использование соломы на удобрения.
68. Органо-минеральные компосты, их приготовление и применение. Фекалии и фекальные компосты.
69. Агрохимическая характеристика сапропелей. Использование их в качестве удобрений. Использование ОСВ и городского мусора в качестве удобрений в сельском хозяйстве.
70. Оценка использования питательных веществ из органических и минеральных удобрений. Бактериальные удобрения и их применение.
71. Способы снижения поступления токсичных элементов в растениеводческую продукцию.
74. Применение удобрений и охрана окружающей среды.
75. Балансово – расчетные методы определения доз удобрений на планируемый урожай.
76. Понятие о системе удобрения и ее задачи.
77. Научные принципы зональных систем применения удобрений в севооборотах. Особенности системы удобрений в севооборотах при орошении.
78. Условия разработки рациональной системы удобрений.
79. Годовые и календарные планы применения удобрений
80. Технология внесения удобрений. Удобрения и охрана окружающей среды.
81. Удобрения плодовых и ягодных культур.

*Примеры вопросов для экзамена:*

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Значение удобрений для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур..\*
2. Нормы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений. Эффективность фосфорных туков в различных зонах страны..\*\*
3. Понятие о системе удобрения и ее задачи \*\*\*

\* *Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ*

\*\* *Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ*

\*\*\**Вопрос (задача задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ*

*Критерии оценивания*

*См. ниже в п.4.*



#### *Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в письменно-устной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой бал-	60

	лов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно менее 51 балла	Удовлетворительно 51-67 баллов	Хорошо 67,1-85 баллов	Отлично 85,1-100 баллов
---------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------