

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.09.2021 10:26:18

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23776a16699b644b33d8986ab6255f891f2886913a1351f6e

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**



УТВЕРЖДАЮ:

Декан агрономического факультета,  
доцент *А.В. Акинчин*

*Акинчин* 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ**

Направление подготовки/специальность: 35.03.03 агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль): Система удобрений и воспроизводство плодородия почв

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2020

Майский, 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/ специальности 35.03.03 агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г. №702;
- 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 05.04.2017 г., № 301;
- профессионального стандарта «Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 09 июля 2018 года №454н;

**Составители:** профессор кафедры земледелия, агрохимии и экологии, доктор сельскохозяйственных наук Лицуков Сергей Дмитриевич,

**Рассмотрена** на заседании кафедры земледелия, агрохимии и экологии «25»июня 2020 г., протокол № 14

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Ширяев А.В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы \_\_\_\_\_  Ширяев А.В.

## **I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Цель изучения дисциплины** - формирование представлений, умений и практических навыков по научным основам, приемам и методам оптимизации минерального питания сельскохозяйственных культур на основе рационального применения удобрений, мелиорантов, разработки, освоению и контролю современных систем удобрения с учетом почвенного плодородия и климатических, хозяйственных и экономических условий.

### **1.2. Задачи: - изучение:**

- современных систем удобрения различных почвенно – климатических зон;
- научных основ рационального применения минеральных, органических удобрений и мелиорантов в агроценозах в зависимости от плодородия почвы, планируемой урожайности и биологических особенностей возделываемых культур;
- способов определения доз удобрений и средств химической мелиорации почв;
- особенностей применения удобрений и средств химической мелиорации почв в агроценозах разных регионов;
- методически обоснованных приемов разработки и реализации современных технологий применения удобрений и мелиорантов в агроценозах.

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

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

Дисциплина система удобрения относится дисциплинам обязательной части (Б1.0.38) основной профессиональной образовательной программы.

## 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<p>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</p>	<p>1. . Агрохимия 2. Земледелие 3. . Общее почвоведение и агропочвоведение 4. География и картография почв 5. Механизация, элетрификация и автоматизация с/х производства 6. Физиология и биохимия растений</p>
<p>Требования к предварительной подготовке обучающихся</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Знать основные законы земледелия, питание растений, химический состав почв и растений.;</li> <li>➤ Знать основные типы почв, процессы почвообразования,.;</li> <li>➤ машины почвообрабатывающие и для внесения удобрений;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Проводить анализы почв и растений;</li> <li>➤ Определить тип почвы, гранулометрический состав, сумму поглощенных оснований;</li> <li>➤ Уметь настроить норму внесения удобрений и мелиорантов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Владеть методикой почвенного и агрохимического обследования;</li> </ul>

## 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
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4,1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов систем земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур	<b>знать:</b> Биологические особенности роста и развития основных сельскохозяйственных культур. Методы оценки и контроля эффективного и потенциального плодородия почв и условий минерального питания сельскохозяйственных культур Доступность элементов питания почвы и удобрений основным сельскохозяйственным культурам. Основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с

		<p><b>ОПК-4,2</b> Обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции</p>	<p>помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества.</p> <p><b>уметь:</b> Определять и корректировать дозы Применять методы агрохимических анализов почв, методы расчета доз минеральных удобрений и химических мелиорантов</p> <p><b>владеть</b> Методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры</p> <p><b>Знать:</b> Основные методы определения доз удобрений, разработки систем удобрения, годовых и календарных планов применения удобрений и мелиорантов. Способы воспроизводства плодородия почв. Способ хранения, подготовки удобрений и технологические приемы рационального их применения..органических удобрений и мелиорантов</p> <p><b>Уметь:</b> Пользоваться агрохимическими картограммами. Уметь обосновать рациональное применение технологических приемов воспроизводства плодородия почв.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками проектирования системы применения удобрений в севообороте, составления годового и календарного плана применения удобрений. Методами воспроизводства плодородия почв</p>
--	--	--	--

## 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>6</b>	<b>-</b>
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
Общая трудоемкость, всего, час	<b>144</b>	<b>-</b>
зачетные единицы	<b>4</b>	<b>-</b>
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>65,4</b>	<b>-</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	24	-
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	12	-
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	24	-
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	-
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	2	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	-
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	-	-
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	0,4	-
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	3	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	-
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>72,6</b>	<b>-</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	10	-
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	20	-
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	20	-
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	12,6	-
Подготовка к экзамену	10	-

## 4.2 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-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль 1 . «Введение. Физиологические основы и условия эффективного применения удобрений.»</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	-	-	-	-
1. Предмет и структура дисциплины	3	1		2	-	-	-	-
2. Физиологические основы применения удобрений.	7	1	2	4				
3. Условия эффективного применения удобрений	8	2	2	4				
4. Способы и приемы внесения удобрений.	10	2	2	6				
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	6		2	4				
<b>Модуль 2. «Химическая мелиорация почв и определение потребностей сельскохозяйственных культур в удобрениях»</b>	<b>42</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	-	-	-	-
1. Химическая мелиорация почв	14	2	4	8				
2. Заготовка, хранение и внесение органических удобрений	8	2	2	4				
3. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур(зерновые культуры)	7	2	2	3				
4. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур (технические культуры)	7	2	2	3				
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	6		2	4				
<b>Модуль 3 «Разработка системы удобрения»</b>	<b>56,6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>30,6</b>	-	-	-	-
1. Основные принципы и этапы разработки системы удобрения. Годовые и календарные планы применения удобрений.	18,6	2	6	10,6				
2. Система удобрения ведущих сельскохозяйственных культур. Технология внесения удобрений	20	6	6	8				
3 Экономическая и агрономическая эффективность применения удобрений. Удобрения и окружающая среда	12	2	2	8				
<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					-
<b>Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>65,4</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Контактная внеаудиторная работа (всего)</b>			<b>6</b>					<b>-</b>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>			<b>72,6</b>					<b>-</b>
<b>Общая трудоемкость</b>			<b>144</b>					<b>-</b>

## 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. . «Введение. Физиологические основы и условия эффективного применения удобрений.»</b>
<b>1. Введение.</b> Предмет и структура дисциплины. Понятие о системе удобрения, предмет, методы исследования, цели, задачи и структура курса, связь с другими дисциплинами. Значение системы удобрения в повышении продуктивности сельскохозяйственных угодий, плодородия почв и снижения опасности загрязнения окружающей среды.
<b>2. Физиологические основы применения удобрений.</b>
2.1 Потребность культурных растений в элементах питания. Содержание и оптимальные соотношения элементов питания для сельскохозяйственных растений. Влияние водного, температурного и пищевого режимов, кислотности почвенного раствора и других условий на потребление элементов питания корневой системой растений.
2.2 Особенности питания сельскохозяйственных культур в различные периоды роста и развития. Динамика потребления элементов питания различными культурами и ее значение для применения удобрений. Создание оптимальных условий питания растений и способы его регулирования с помощью удобрений и мелиорантов. Биологический и хозяйственный вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами. Понятие о балансе питательных веществ в агроценозах.
<b>3. Условия эффективного применения удобрений.</b>
3.1 Влияние климатических и погодных условий: температурного, водного режимов, продолжительности вегетационного периода на продуктивность сельскохозяйственных растений. Значение биоклиматического потенциала региона, солнечной радиации, тепло- и влагообеспеченности почв, засухи, заморозков, количества и динамики распределения осадков в течение вегетации для реализации системы удобрения. Потенциальное и эффективное плодородие почв. Классификация почв по содержанию доступных растениям элементов питания. Использование агрохимических картограмм и паспортов полей при применении удобрений. Географические закономерности действия удобрений на урожайность различных сельскохозяйственных культур и их качества. Эффективность отдельных видов удобрений в зависимости от предшественника. Влияние способов обработки почвы и внесения удобрений на эффективность их применения. Значение орошения в засушливых районах и осушения избыточно увлажненных почв при применении удобрений.
<b>4. Способы и приемы внесения удобрений.</b>
4.1. Основное удобрение, его значение для питания растений в течение вегетации. Эффективность применения азотных, фосфорных, калийных, органических удобрений и мелиорантов в зависимости от срока и способа их внесения в различных зонах РФ. Припосевное внесение удобрений. Значение припосевного внесения удобрений при разном уровне обеспеченности почв элементами минерального питания. Зональные особенности применения макро – и микроудобрений при посеве (посадке) сельскохозяйственных культур, дозы их внесения. Условия эффективного применения припосевного удобрения. Подкормки. Целесообразность проведения подкормок при возделывании различных сельскохозяйственных культур. Использование растительной диагностики питания при оценке необходимости проведения подкормок сельскохозяйственных культур. Виды и дозы удобрений, используемые для корневых и некорневых подкормок растений в зависимости от почвенно – климатических условий, биологических особенностей растений и планируемой урожайности. Условия эффективного применения подкормок. Запасное внесение удобрений. Оптимальное сочетание различных способов внесения удобрений в зависимости от биологических особенностей растений, севооборота, почвенно – климатических условий и обеспеченности хозяйства удобрениями.
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль 2. . «Химическая мелиорация почв и определение потребностей сельскохозяйственных</b>

## Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины

### культур в удобрениях»

#### 1 Химическая мелиорация почв

1.1 Известкование почв – необходимое условие повышения урожайности и эффективности удобрений. Определение доз известковых удобрений. Технологические приемы известкования кислых почв. Агротехнические и экологические требования к известкованию.

Гипсование солонцеватых и солонцовых почв. Значение гипсования. Определение дозы гипса. Материалы, используемые для гипсования почв. Использование гипса и других серосодержащих материалов для мелиорации солонцов.

#### 2 Заготовка, хранение и внесение органических удобрений

2.1 Обоснование потребности хозяйства, севооборота в органических удобрениях. Определение выхода навоза при подстилочном и бесподстилочном содержании животных. Потери органического вещества и элементов питания при разных способах хранения навоза. Расчет объема навозохранилищ. Распределение органических удобрений по сельскохозяйственным угодьям и полям севооборотов. Применение бесподстилочного жидкого навоза. Особенности применения органических удобрений в зависимости от климатических условий, плодородия почвы и ее гранулометрического состава.

#### 3. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур (зерновые культуры)

3.1 Особенности питания и удобрения: озимых, яровых зерновых, зернобобовых культур. Влияние удобрений на качество сельскохозяйственной продукции. Определение потребностей сельскохозяйственных культур в удобрениях. Вынос с урожаем, затраты элементов питания на единицу урожая основной и побочной продукции. Коэффициенты использования различными сельскохозяйственными культурами элементов питания из почвы и удобрений в зависимости от климатических условий, плодородия и гранулометрического состава почвы, доз удобрений, биологических особенностей культур.

#### 4. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур (технические культуры)

4.1 Особенности питания и удобрения картофеля, овощных и технических культур. Питание и удобрение кормовых культур: кукурузы, кормовых корнеплодов, однолетних и многолетних трав. Влияние удобрений на качество сельскохозяйственной продукции. Определение потребностей сельскохозяйственных культур в удобрениях. Вынос с урожаем, затраты элементов питания на единицу урожая основной и побочной продукции. Коэффициенты использования различными сельскохозяйственными культурами элементов питания из почвы и удобрений в зависимости от климатических условий, плодородия и гранулометрического состава почвы, доз удобрений, биологических особенностей культур.

Итоговое занятие по модулю 2

### Модуль 3 «Разработка системы удобрения»

#### 1. Основные принципы и этапы разработки системы удобрения. Годовые и календарные планы применения удобрений.

1.1. Основные принципы и этапы разработки 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. Анализ состояния почвенного плодородия и продуктивности культур для обоснования продуктивности севооборота. Определение выхода навоза и возможного накопления органических удобрений, распределение их между полями севооборота. Определение необходимости, очередности, доз и места внесения химических мелиорантов с учетом отношения различных сельскохозяйственных культур к реакции почвы. Агроэкологическая оценка системы удобрения на основе баланса элементов питания и гумуса в агроценозах. Обоснование доз и распределение органических удобрений по полям севооборотов и культурам

1.2 .Годовые и календарные планы применения удобрений. Необходимость составления годовых и календарных планов применения удобрений в хозяйствах. Годовые планы применения удобрений. Обоснование форм минеральных удобрений в зависимости от почвенно – климатических и рыночных условий. Календарный план применения удобрений и мелиорантов. Потребность

**Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины**

отдельных видов удобрений по сезонам. Определение потребности хозяйства (севооборота) в сельскохозяйственных машинах для выполнения работ по применению удобрений. Экологические аспекты применения удобрений и уровень их применения в зависимости от почвенных и климатических условий.

**2. Система удобрения ведущих сельскохозяйственных культур. Технология внесения удобрений**

2.1 Особенности системы удобрения отдельных культур. Особенности системы удобрения многолетних трав в севооборотах, лугах и пастбищах. Особенности удобрения плодовых и ягодных культур в разные периоды их роста и развития. Особенности удобрения культур в защищенном грунте: состав и свойства тепличных грунтов для выращивания рассады. Дозы минеральных удобрений при выращивании огурца, томата, салата и других культур в зависимости от почвогрунтов. Типы гидропонного выращивания растений. Выращивание культур на твердых и жидких субстратах: состав субстратов, питательных растворов.

**3. Экономическая и агрономическая эффективность применения удобрений. Удобрения и окружающая среда**

3.1 Методы оценки эффективности системы удобрений (агрономической, экономической и энергетической)

Итоговое занятие по темам модуля №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 работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.занятия	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ОПК-4</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>72,6</b>	<b>экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>								<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Введение. Физиологические основы и условия эффективного применения удобрений»</b>		<b>ОПК-4</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>20</b>		10	20
1.	Предмет и структура дисциплины		3	1		2			
2.	Физиологические основы применения удобрений.		7	1	2	4	Устный опрос, тестирование		
3.	Условия эффективного применения удобрений		8	2	2	4	Устный опрос, тестирование		
4.	Способы и приемы внесения удобрений.		10	2	2	6	Устный опрос, тестирование		
	Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.		6		2	4	Устный опрос, тестирование		
<b>Модуль 2. «Химическая мелиорация почв и определение потребностей сельскохозяйственных культур в удобрениях»</b>		<b>ОПК-4</b>	<b>42</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>22</b>		10	20
1.	Химическая мелиорация почв		14	2	4	8	Устный опрос, тестирование		
2.	Заготовка, хранение и внесение органических удобрений		8	2	2	4	Устный опрос, тестирование		
3.	Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур(зерновые культуры)		7	2	2	3	Устный опрос, тестирование		
4.	. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур (технические культуры)		7	2	2	3	Устный опрос, тестирование		
	Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.		6		2	4	Устный опрос, тестирование		
<b>Модуль 3 3 «Разработка системы удобрения»</b>		<b>ОПК-4</b>	<b>56,6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>30,6</b>		11	20

1.	Основные принципы и этапы разработки системы удобрения. Годовые и календарные планы применения удобрений		18,6	2	6	10,6	Устный опрос, тестирование			
2.	Система удобрения ведущих сельскохозяйственных культур. Технология внесения удобрений		20	6	6	8	Устный опрос, тестирование			
3.	Экономическая и агрономическая эффективность применения удобрений. Удобрения и окружающая среда		12	2	2	8	Устный опрос, тестирование			
	Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.		6		2	4	Устный опрос, тестирование Ситуационные задачи			
<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 навыков	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения	+

практических требований	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:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
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)**

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1.Агрохимия: учебное пособие [направление 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение"] / В. В. Кидин, С. П. Торшин. - М. : Проспект, 2016. - 608 с. - ISBN 978-5-392-18668-6

2.**Кидин, В. В.** Агрохимия : учебное пособие [направление 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение"] / В. В. **Кидин**. - М. : Инфра-М, 2015. - 351 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010009-8

### **6.2. Дополнительная литература**

1.Расчет доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры : учебное пособие для выполнения курсовой работы по агрохимии для студентов направления подготовки 110100.62 - Агрохимия и агропочвоведение. Квалификация (степень) выпускника - бакалавр / БелГСХА им. В.Я. Горина ; сост.: Л. Н. Кузнецова, С. Д. Лицуков. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2013. - 38 с.

2.Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие [направление 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение"] / В. В. Кидин. - М. : Инфра-М, 2015. - 351 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010009-8

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=465823>

#### **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; пометить важные мысли, выделять ключевые 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.
Лабораторно-практические занятия	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.
Самостоятельная работа	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.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к экзамену/зачету	При подготовке к экзамену/зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### 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.cnshb.ru/">http://www.cnshb.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»

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения,**

**служащими для представления учебной информации большой аудитории**

<b>Виды помещений</b>	<b>Оборудование и технические средства обучения</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №422, 524 .	<p>Специализированная мебель для обучающихся на посадочных мест.                      Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная.                      Набор демонстрационного оборудования:                      Ноутбук , проектор Epson EB-X8, экран для демонстрации, 2 акустические колонки.                      Информационные стенды (планшеты настенные):</p>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №524,503	<p>Специализированная мебель для обучающихся на посадочных мест.                      Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная.                      Иономер, рН-метр, сушилка, мельницы почвенные и растительные, аналитические весы, сахариметр, набор стульев и столов, доска, переносное демонстративное оборудование                      Набор демонстрационного оборудования:                      - проектор Epson EB-X8 ;                      - экран для проектора;                      Информационные стенды</p>
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	<p>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</p>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного	<p>Специализированная мебель:                      Рабочее место лаборанта:</p>

оборудования №407	

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 422, 524.	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 Kaspersry 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 №524,503	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 Kaspersry 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 Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersry 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. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа

	экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №407	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

### **7.3. Электронные 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 «Руконт», 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, прочитать 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 (модулю) Система удобрений

Направление подготовки/специальность: 35.03.03 агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль): система удобрений и воспроизводства плодородия почв

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
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	<b>ОПК-4,1</b> Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов систем земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> Биологические особенности роста и развития основных сельскохозяйственных культур. Методы оценки и контроля эффективного и потенциального плодородия почв и условий минерального питания сельскохозяйственных культур. Основные методы определения доз удобрений, разработки систем удобрения, годовых и календарных планов применения удобрений и мелиорантов. Способы воспроизводства плодородия почв. Способы хранения и технологию применения минеральных и органических	<b>Модуль 1. «Введение. Физиологические основы и условия эффективного применения удобрений»</b>  <b>Модуль 2. «Химическая мелиорация почв и определение потребностей сельскохозяйственных культур в удобрениях»</b>  <b>Модуль 3 «Разработка системы удобрения»</b>	Устный опрос, тестирование  Устный опрос, тестирование  Устный опрос, тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену  итоговое тестирование, вопросы к экзамену  итоговое тестирование, вопросы к экзамену

				удобрений и мелиорантов			
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: Определять и корректировать дозы Применять методы агрохимических анализов почв, методы расчета доз минеральных удобрений и химических мелиорантов Пользоваться агрохимическими картограммами. Уметь обосновать рациональное применение технологических приемов воспроизводства плодородия почв	<b>Модуль 1. «Введение. Физиологические основы и условия эффективного применения удобрений»</b>  <b>Модуль 2. «Химическая мелиорация почв и определение потребностей сельскохозяйственных культур в удобрениях»</b>  <b>Модуль 3 «Разработка системы удобрения»</b>	Устный опрос, тестирование  Устный опрос, тестирование  Устный опрос, тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену  итоговое тестирование, вопросы к экзамену  итоговое тестирование, вопросы к экзамену
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: Методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры Навыками проектирования системы применения удобрений в севообороте, составления годового и календарного плана применения удобрений. Методами воспроизводства плодородия почв	<b>Модуль 1. «Введение. Физиологические основы и условия эффективного применения удобрений»</b>  <b>Модуль 2. «Химическая мелиорация почв и определение потребностей сельскохозяйственных культур в удобрениях»</b>	Устный опрос, тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

		<p><b>ОПК-4,2</b>  Обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в</p>	<p>Первый этап (пороговой уровень)</p>	<p>Знать: Основные методы определения доз удобрений, разработки систем удобрения, годовых и календарных планов применения удобрений и мелиорантов. Способы воспроизводства плодородия почв.</p>	<p><b>культур в удобрениях»</b></p> <p><b>Модуль 3 «Разработка системы удобрения»</b></p> <p><b>Модуль 1. «Введение. Физиологические основы и условия эффективного применения удобрений»</b></p> <p><b>Модуль 2. «Химическая мелиорация почв и определение потребностей сельскохозяйственных культур в удобрениях»</b></p> <p><b>Модуль 3 «Разработка системы удобрения»</b></p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>итоговое тестирование, вопросы к экзамену</p>
--	--	--	--	---	--	---	--

		земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции	Второй этап (продвинутый уровень)	<p>Уметь: Определять и корректировать дозы</p> <p>Применять методы агрохимических анализов почв, методы расчета доз минеральных удобрений и химических мелиорантов</p> <p>Пользоваться агрохимическими картограммами. Уметь обосновать рациональное применение технологических приемов воспроизводства плодородия почв</p>	<p><b>Модуль 1. «Введение. Физиологические основы и условия эффективного применения удобрений»</b></p> <p><b>Модуль 2. «Химическая мелиорация почв и определение потребностей сельскохозяйственных культур в удобрениях»</b></p> <p><b>Модуль 3 «Разработка системы удобрения»</b></p>	<p>Устный опрос, тестирование</p> <p>Устный опрос, тестирование</p> <p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>итоговое тестирование, вопросы к экзамену</p> <p>итоговое тестирование, вопросы к экзамену</p> <p>итоговое тестирование, вопросы к экзамену</p>
--	--	--	-----------------------------------	--	--	---	--

			<p>Третий этап (высокий уровень)</p>	<p>Владеть: Методами определения и корректировки доз удобрений. Владеть методами агрохимических анализов почв, методы расчета доз минеральных удобрений и химических мелиорантов . Владеть методами разработки системы удобрений и рационального применения технологических приемов воспроизводства плодородия почв.</p>	<p><b>Модуль 1. «Введение. Физиологические основы и условия эффективного применения удобрений»</b></p> <p><b>Модуль 2. «Химическая мелиорация почв и определение потребностей сельскохозяйственных культур в удобрениях»</b></p> <p><b>Модуль 3 «Разработка системы удобрения»</b></p>	<p>Устный опрос, тестирование</p> <p>Устный опрос, тестирование</p> <p>Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи</p>	<p>итоговое тестирование, вопросы к экзамену</p> <p>итоговое тестирование, вопросы к экзамену</p> <p>итоговое тестирование, вопросы к экзамену, ситуационные задачи</p>
--	--	--	--	--	--	--	---



## 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)	Этапы (уровни) и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		Компетентность не сформирована	Пороговый уровень компетентности	Продвинутый уровень компетентности	Высокий уровень
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<p><b>ОПК-4</b> Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-4,1</b> Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов систем земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p>	<p><b>Не способен</b> рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры .</p>	<p><b>Частично способен</b> рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры .</p>	<p><b>Владеет способностью</b> рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры .</p>	<p><b>Свободно владеет способностью</b> рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры .</p>

	<p><b>Знать:</b> Основы питания растений. Принципы и технологию химической мелиорации почв. Виды и формы минеральных и органических удобрений. Способы и технологию внесения удобрений. Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур.</p>	<p>Допускает грубые ошибки при обосновании рационального применения удобрений и технологических приемов внесения минеральных и органических удобрений и воспроизводства плодородия почв</p>	<p>Может изложить и обосновать рациональное применение технологических приемов внесения минеральных и органических удобрений и воспроизводства плодородия почв</p>	<p>Знает методы обоснования рационального применения технологических приемов внесения минеральных и органических удобрений и воспроизводства плодородия почв</p>	<p>Знает и аргументирует методы обоснования рационального применения технологических приемов внесения минеральных и органических удобрений и воспроизводства плодородия почв</p>
	<p><b>Уметь:</b> Применять методы расчета доз минеральных удобрений и химических мелиорантов. Пользоваться агрохимическими картограммами, обосновать рациональное применение технологических приемов внесения минеральных и органических удобрений и воспроизводства плодородия почв</p>	<p>Не умеет обосновать рациональное применение удобрений и технологические приемы внесения минеральных и органических удобрений и воспроизводства плодородия почв</p>	<p>Частично умеет обосновать рациональное применение удобрений и технологические приемы внесения минеральных и органических удобрений и воспроизводства плодородия почв</p>	<p>Способен обосновать рациональное применение удобрений и технологические приемы внесения минеральных и органических удобрений и воспроизводства плодородия почв</p>	<p>Способен самостоятельно обосновать рациональное применение удобрений и технологические приемы внесения минеральных и органических удобрений и воспроизводства плодородия почв</p>
	<p><b>Владеть:</b> Методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры. Способностью обосновать рациональное применение минеральных и органических удобрений</p>	<p>Не владеет методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры. Способностью обосновать</p>	<p>Частично владеет методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры. Способностью обосновать</p>	<p>Владеет методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры. Способностью обосновать</p>	<p>Свободно владеет методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры. Способностью обосновать</p>

	<p>и технологических приемов воспроизводства плодородия почв</p> <p><b>ОПК-4,2</b> Обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции</p>	<p>рациональное применение минеральных органических удобрений технологических приемов воспроизводства плодородия почв</p> <p><i>и и</i></p> <p><b>Не способен</b> обосновывать и реализовать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции</p>	<p>рациональное применение минеральных органических удобрений технологических приемов воспроизводства плодородия почв</p> <p><i>и и</i></p> <p><b>Частично способен</b> обосновывать и реализовать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции</p>	<p>рациональное применение минеральных органических удобрений технологических приемов воспроизводства плодородия почв</p> <p><b>Владеет</b> способностью обосновывать и реализовать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции</p>	<p>рациональное применение минеральных органических удобрений технологических приемов воспроизводства плодородия почв</p> <p><b>Свободно владеет</b> способностью обосновывать и реализовать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции</p>
--	---	--	--	---	--

	<p><b>Знать:</b> методику проектирования системы удобрений, разработки годового и календарного плана применения удобрений, расчета баланса питательных веществ и гумуса в почве, расчета агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений.</p>	<p>Допускает грубые ошибки в методике проектирования системы удобрений, разработки годового и календарного плана применения удобрений, расчета баланса питательных веществ и гумуса в почве, расчета агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений.</p>	<p>Может изложить методику проектирования системы удобрений, разработки годового и календарного плана применения удобрений, расчета баланса питательных веществ и гумуса в почве, расчета агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений.</p>	<p>Знает методику проектирования системы удобрений, разработки годового и календарного плана применения удобрений, расчета баланса питательных веществ и гумуса в почве, расчета агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений.</p>	<p>Знает аргументированно проектирования системы удобрений, разработки годового и календарного плана применения удобрений, расчета баланса питательных веществ и гумуса в почве, расчета агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений.</p>
	<p><b>Уметь:</b> проектировать системы удобрений, разработку годового и календарного плана применения удобрений, рассчитать баланс питательных веществ и</p>	<p>Не умеет проектировать системы удобрений, разработку годового и календарного плана применения удобрений, рассчитать</p>	<p>Частично умеет проектировать системы удобрений, разработку годового и календарного плана</p>	<p>Способен проектировать системы удобрений, разработку годового и календарного</p>	<p>Способен самостоятельно проектировать системы удобрений, разработку годового и календарного</p>

	<p>гумуса в почве, рассчитать агрономическую, экономическую и энергетическую эффективность применения удобрений.</p>	<p>баланс питательных веществ и гумуса в почве, рассчитать агрономическую, экономическую и энергетическую эффективность применения удобрений.</p>	<p>применения удобрений, рассчитать баланс питательных веществ и гумуса в почве, рассчитать агрономическую, экономическую и энергетическую эффективность применения удобрений.</p>	<p>плана применения удобрений, рассчитать баланс питательных веществ и гумуса в почве, рассчитать агрономическую, экономическую и энергетическую эффективность применения удобрений.</p>	<p>плана применения удобрений, рассчитать баланс питательных веществ и гумуса в почве, рассчитать агрономическую, экономическую и энергетическую эффективность применения удобрений.</p>
	<p><b>Владеть:</b> методами проектирования системы удобрений, разработки годового и календарного плана применения удобрений, расчета баланса питательных веществ и гумуса в почве, расчета</p>	<p>Не владеет методами проектирования системы удобрений, разработки годового и календарного плана применения удобрений, расчета баланса питательных веществ и гумуса в почве, расчета агрономической,</p>	<p>Частично владеет методами проектирования системы удобрений, разработки годового и календарного плана применения</p>	<p>Владеет методами проектирования системы удобрений, разработки годового и календарного плана применения</p>	<p>Свободно владеет методами проектирования системы</p>

	<p>агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений.</p>	<p>экономической и энергетической эффективности применения удобрений.</p>	<p>удобрений, расчета баланса питательных веществ и гумуса в почве, расчета агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений.</p>	<p>удобрений, расчета баланса питательных веществ и гумуса в почве, расчета агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений.</p>	<p>удобрений, разработки годового и календарного плана применения удобрений, расчета баланса питательных веществ и гумуса в почве, расчета агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений.</p>
--	---	---	--	--	---

**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.

**Примеры тестовых заданий**

**Примеры тестовых заданий, ситуационные задачи**

**Модуль 1**

**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

## Модуль 2

1. Известкование почв – это регулирование состава поглощенных ППК катионов путем замены:

H, Al, Fe, Mn на Ca

Na, Mg на Ca

H, Na, Al, Fe на Ca

2. Гипсование почв – это регулирование состава поглощенных ППК катионов путем замены:

Na, Mg на Ca

H, Al, Fe, Mn на Ca

H, Na, Mg на Ca

3. При каком показателе  $pH_{KCl}$  почва нуждается в известковании?

$pH_{KCl} < 5,5$

$pH_{KCl} = 5,5$

$pH_{KCl} = 6,0$

4. По величине какой кислотности, в большинстве случаев, рассчитывают дозы известковых удобрений?

Гидролитической

Актуальной

Обменной

### **Критерии оценивания тестового задания:**

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:

### **Процент правильных ответов Оценка**

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (ниже порогового)

### Модуль 3

1. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений нормативным методом под сахарную свеклу: планируемый урожай – 400 ц/га, содержание в почве: N – 140 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 89 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 122 мг/кг; N<sub>г</sub> = 3,01 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,4. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

2. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений нормативным методом под картофель: планируемый урожай – 300 ц/га, содержание в почве: N – 182 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 104 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 86 мг/кг; N<sub>г</sub> = 2,85 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,5. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

3. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений нормативным методом под кукурузу на силос: содержание в почве: N – 196 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 102 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 126 мг/кг; N<sub>г</sub> = 2,48 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,6. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

4. Определить коэффициент использования фосфора из фосфорных удобрений, если урожай пшеницы на контроле 40 ц/га, содержание фосфора в зерне 0,88%, в соломе – 0,23%, соотношение зерна и соломы 1:1, а при внесении 90 кг/га д.в. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> урожай составил 45 ц/га, содержание фосфора в зерне – 0,79; в соломе – 0,19; соотношение зерна и соломы – 1:1,5.

5. Рассчитать норму внесения дефеката (содержание CaCO<sub>3</sub> – 40%) под сахарную свеклу на черноземе выщелоченном, если емкость поглощения равна 40 мг · экв./100 г почвы, а сумма поглощенных оснований – 37 мг· экв./100 г.

Определить вынос питательных элементов озимой пшеницей при урожайности 40 ц/га, соотношение зерна и соломы 1:1,5, и содержание в зерне N – 2,42%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,79%; K<sub>2</sub>O – 0,48%. В соломе N – 0,48%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,22%; K<sub>2</sub>O – 0,89%.

#### Критерии оценивания:

*«зачтено»*: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

*«не зачтено»*: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

### **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

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

**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

## **Примеры тестовых заданий, ситуационные задачи**

### **Модуль 1**

#### **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, плодовые/ягодные
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.  $\text{NH}_4\text{Cl}$

## Модуль 2

1. Отход промышленности, широко используемый в ЦЧР в качестве известкового удобрения:

- Дефекат
- Сланцевая зола
- Гашеная известь

2. Солонцами считаются почвы с содержанием в ППК поглощенного  $\text{Na}^+$  от ЕКО:

- > 20%
- 5-10%
- 10-20%

3. При содержании  $\text{Na}^+$  в ППК 5-10% от ЕКО почва относится к:

Слабосолонцеватой

Солонцеватой

Не солонцеватой

4. К какой группе относится солонец, если глубина залегания солонцового горизонта 6 см?

Корковый

Среднестолбчатый

Глубокостолбчатый

5. Как называется прием мелиорации солонцовых почв путем внесения в них химических удобрений?

Гипсование

Самомелиорация

Землевание

Фитомелиорация

### **Критерии оценивания тестового задания:**

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:

### **Процент правильных ответов Оценка**

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

## **Модуль 3**

1. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений балансовым методом под сахарную свеклу: планируемый урожай – 400 ц/га, содержание в почве: N – 148 мг/кг,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 101 мг/кг,  $\text{K}_2\text{O}$  – 118 мг/кг;  $\text{N}_r = 3,02$  мг· экв./100 г;  $\text{pH}_{\text{KCl}} = 5,2$ . Укажите формы и сроки внесения удобрений.

2. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений балансовым методом под кукурузу на зерно: планируемый урожай – 50 ц/га, содержание в почве: N – 146 мг/кг,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 108 мг/кг,  $\text{K}_2\text{O}$  – 102 мг/кг;  $\text{N}_r = 1,88$  мг· экв./100 г;  $\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,0$ . Укажите формы и сроки внесения удобрений.

3. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений балансовым методом под озимую пшеницу: планируемый урожай – 40 ц/га, содержание в

почве: N – 140 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 108 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 116 мг/кг; Н<sub>г</sub> = 3,28 мг · экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,4. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

4. Определить очередность известкования и рассчитать дозы извести в севообороте:

Культура	рН <sub>KCl</sub>	Н <sub>г</sub> , мг · экв./100 г	V, %
1. Однолетние травы на з/к	5,6	2,48	95
2. Озимая пшеница	5,5	2,95	92
3. Сахарная свекла	5,5	3,22	92
4. Овес	5,4	3,15	93
5. Кукуруза на силос	5,8	2,12	95

Известкование проводят дефекатом с содержанием CaCO<sub>3</sub> – 46%.

5. Определить очередность известкования и рассчитать дозы извести в севообороте:

Культура	рН <sub>KCl</sub>	Н <sub>г</sub> , мг · экв./100 г	V, %
1. Горох	5,5	2,59	92
2. Озимая рожь	5,4	3,24	89
3. Сахарная свекла	5,6	2,35	92
4. Ячмень	5,5	2,59	90
5. Подсолнечник	5,8	2,40	93

Известкование проводят дефекатом с содержанием CaCO<sub>3</sub> – 42%.

### Критерии оценивания:

*«зачтено»*: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

*«не зачтено»*: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

**Третий этап (высокий уровень)**

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

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

**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.

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

### Примеры тестовых заданий, ситуационные задачи

#### Модуль 1

##### 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 вносить 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

## Модуль 2

1. Какое известковое удобрение может обеспечить больший агрономический эффект в первый год внесения?

Гашеная известь

Известняковая мука

Доломитовая мука

2. Как называется прием мелиорации солонцовых почв путем подбора культур и оптимальных технологий их выращивания?

Фитомелиорация

Гипсование

Самомелиорация

Землевание

3. Как целесообразно вносить гипс на корковых солонцах?

+Всю дозу после вспашки под культивацию

В два приема: под вспашку и после нее под культивацию

Только под вспашку

4. При каком содержании натрия в почве образующийся  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  при гипсовании следует удалять вымыванием из корнеобитаемого слоя?

> 20% ЕКО

10-15% ЕКО

15-20% ЕКО

5. Рассчитайте дозу извести, если  $N_r = 5$  мг экв./100 г почвы:

7,5 т/га

10,0 т/га

8,5 т/га

5 т/га

### **Критерии оценивания тестового задания:**

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:

### **Процент правильных ответов Оценка**

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)

менее 50 % *От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (ниже порогового)*

### Модуль 3

1. Под сахарную свеклу предусмотрено внести  $N_{130}P_{140}K_{120}$  и 30 т/га подстильного навоза. Укажите формы, сроки и способы внесения удобрений, если  $pH_{KCl} = 5,5$ ;  $H_T = 2,5$  мг · экв. на 100 г.

2. Предусмотрено внести под кукурузу навоза 30 т/га, извести – 4 т/га и минеральных удобрений в дозах N - 130;  $P_2O_5$  – 100 и  $K_2O$  – 70 кг/га в виде аммофоса, аммонийной селитры, хлорида калия. Указать сроки и дозы внесения этих удобрений.

3. Под сахарную свеклу предусмотрено внести 4 ц/га аммонийной селитры, 3 ц калийной соли и 4 ц суперфосфата двойного гранулированного. Рассчитайте, сколько будет внесено азота, фосфора и калия в действующем веществе.

4. Составить систему удобрения в звене севооборота – озимая пшеница – сахарная свекла. Планируемая урожайность: озимой пшеницы – 45 ц/га, сахарной свеклы – 450 ц/га. Чернозем типичный. Подобрать формы удобрений и указать дозы и сроки их внесения.

5. Определить выход навоза в хозяйстве с поголовьем КРС – 1200 голов, телки до 2-х лет – 400 голов, нетели – 140 голов, длина стойлового периода 220 дней. Распределите навоз в севообороте: пар – 200 га, озимая пшеница – 206 га, сахарная свекла – 200 га, ячмень – 199 га, кукуруза на силос – 200 га.

6. Определить вынос питательных элементов озимой пшеницей при урожайности 40 ц/га, соотношение зерна и соломы 1:1,5, и содержание в зерне N – 2,42%;  $P_2O_5$  – 0,79%;  $K_2O$  – 0,48%. В соломе N – 0,48%;  $P_2O_5$  – 0,22%;  $K_2O$  – 0,89%.

7. Разработать систему удобрения на черноземе выщелоченном в полевом севообороте: пар; озимая пшеница – 40 ц/га, сахарная свекла – 460 ц/га, ячмень – 30 ц/га. В паровом поле планируется внести 30 т/га подстильного навоза.

#### **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 защиты лабораторных работ, тестовый контроль, устный опрос, рубежные контроли.

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.

##### 4.1. Контроль знаний студентов

###### 6.1. Перечень вопросов для определения входного рейтинга

1. Воздушное питание растений.
2. Дыхание растений.
3. Корневое питание растений.
4. Гранулометрический состав почв.
5. Название и индексация почвенных горизонтов.
6. Серые лесные почвы.
7. Черноземы.
8. Каштановые почвы.
9. Поглотительная способность почв.
10. Виды почвенной кислотности.
11. Степень насыщенности почв основаниями.
12. Расчеты доз извести.
13. Расчет доз гипса.
14. Мероприятия по сохранению и накоплению гумуса в почвах.
15. Баланс гумуса в почве, статьи баланса.
16. Отбор почвенных образцов и подготовка их к анализу.

###### 4.2. Перечень вопросов к итоговым занятиям по темам модулей

### **Модуль 1**

1. Предмет, цель и задачи дисциплины.
2. Физиологические основы применения удобрений.
3. Баланс питательных веществ и баланс гумуса.
4. Почвенные и климатические условия применения удобрений.
5. Агротехнические условия применения удобрений.
6. Организационно – экономические условия применения удобрений.
7. Допосевное (основное) внесение удобрений, припосевное внесение удобрений.
8. Послепосевное внесение удобрений (подкормка), запасное внесение удобрений. Сочетание способов внесения удобрений.

### **Модуль 2**

1. Известкование почв. Баланс кальция и магния в земледелии. Установление необходимости известкования почв.
2. Влияние извести на свойства и питательный режим почвы. Определение необходимости известкования. Расчет доз извести.
3. Известковые удобрения. Сроки и способы внесения извести.
4. Экологическое значение известкования почв.
5. Гипсование солонцеватых и солонцовых почв.
6. Заготовка и хранение навоза. Выход навоза и навозной жижи.
7. Виды органических удобрений. Применение органических удобрений в различных почвенно – климатических зонах.
8. Особенности питания зерновых, зернобобовых крупяных и культур.
9. Особенности питания сахарной свеклы и кормовых корнеплодов и картофеля.
10. Особенности питания кукурузы и подсолнечника.
11. Особенности питания овощных культур.
12. Использование питательных веществ из почв и удобрений. Определение доз удобрений на основе результатов полевых опытов.
13. Балансово – расчетные методы определения доз удобрений на планируемый урожай.

### **Модуль 3**

1. Понятие о системе удобрения и ее задачи.
2. Научные принципы зональных систем применения удобрений в севооборотах. Особенности системы удобрений в севооборотах при орошении.
3. Условия разработки рациональной системы удобрений.
4. Годовые и календарные планы применения удобрений
5. Технология внесения удобрений. Удобрения и охрана окружающей среды.
6. Удобрения озимой пшеницы и озимой ржи.
7. Удобрение яровых зерновых культур.

8. Удобрение зернобобовых культур.
9. Удобрение крупяных культур.
10. Удобрение многолетних трав.
11. Удобрение сахарной свеклы.
12. Удобрение картофеля.
13. Удобрение кормовых корнеплодов.
14. Удобрение кукурузы.
15. Удобрение подсолнечника.
16. Удобрение овощных культур.
17. Удобрения сенокосов и пастбищ.
18. Удобрения плодовых и ягодных культур.
19. Удобрение овощных культур в защищенном грунте.
20. Гидропонные теплицы.

### **4.3. Перечень вопросов к темам самостоятельной работы**

1. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания.
2. Влияние почвенных микроорганизмов на поглощение растениями элементов минерального питания.
3. Влияние рН раствора на процессы поступления анионов и катионов.
4. Чем обусловлена физиологическая реакция солей. Примеры физиологически кислых и физиологически щелочных солей.
5. Агрохимическая характеристика основных типов почв Белгородской области.
6. Кислотность почвы. Буферная способность почвы.
7. Как вычислить и для чего необходимо знать степень насыщенности почв основаниями.
8. Методы химической мелиорации почв.
9. Рассчитать дозу извести при  $N_T = 2,8$  мг – экв./100 г;  $N_T = 1,9$  мг – экв./100 г;  $N_T = 3,5$  мг – экв./100 г.
10. Виды известковых удобрений, которыми проводят известкование кислых почв в Белгородской области.
11. Нормы известковых удобрений.
12. Применение известковых удобрений в севообороте. Способы внесения извести.
13. Гипсование солонцеватых и солонцовых почв.
14. Виды органических удобрений применяемые в Белгородской области.
15. Организация хранения навоза в поле, технология его внесения.
16. Виды компостов, приготовление и использование в сельском хозяйстве.
17. Состав и условия эффективного применения навоза в различных климатических зонах.
18. Состав, хранение и применение навозной жижи и птичьего помета.

19. Влияние почвенно-климатических условий на эффективность органических и минеральных удобрений.

20. Приемы, сроки и способы внесения удобрений.

21. Основные с.-х. машины, используемые для внесения органических и минеральных удобрений до посева, при посеве и подкормке.

22. Охарактеризуйте группы методов определения норм минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры.

23. Определение норм минеральных удобрений на основе использования полевых опытов и агрохимических картограмм (индивидуальные задания).

24. Расчетные методы определения норм минеральных удобрений (индивидуальные задания).

25. Удобрение отдельных культур в полевых севооборотах (индивидуальные задания).

26. Составление системы удобрения в севообороте (индивидуальные задания).

27. Расчет баланса питательных веществ в севообороте (индивидуальные задания).

28. Расчет баланса гумуса (индивидуальные задания).

29. Составление годового и календарного плана применения удобрений (индивидуальные задания).

30. Расчет агрономической, экономической и энергетической эффективности минеральных удобрений (индивидуальные задания).

#### **4.4. Перечень вопросов к экзамену**

1. Предмет, цель и задачи дисциплины.
2. Физиологические основы применения удобрений.
3. Баланс питательных веществ
  4. Почвенные и климатические условия.
  5. Агротехнические условия.
6. Организационно – экономические условия применения удобрений.
7. Допосевное (основное) внесение удобрений, припосевное внесение удобрений.
  8. Послепосевное внесение удобрений (подкормка), запасное внесение удобрений. Сочетание способов внесения удобрений.
9. Известкование почв. Баланс кальция и магния в земледелии. Установление необходимости известкования почв.
10. Влияние извести на свойства и питательный режим почвы. Определение необходимости известкования. Расчет доз извести.
11. Известковые удобрения. Сроки и способы внесения извести.
12. Экологическое значение известкования почв.
13. Гипсование солонцеватых и солонцовых почв.
14. Заготовка и хранение навоза. Выход навоза и навозной жижи.
15. Виды органических удобрений. Применение органических удобрений в различных почвенно – климатических зонах.

16. Виды органических удобрений применяемые в Белгородской области.
17. Особенности питания зерновых, зернобобовых крупяных и культур.
18. Особенности питания сахарной свеклы и кормовых корнеплодов и картофеля.
19. Особенности питания кукурузы и подсолнечника.
20. Особенности питания овощных культур.
21. Использование питательных веществ из почв и удобрений. Определение доз удобрений на основе результатов полевых опытов.
22. Балансово – расчетные методы определения доз удобрений на планируемый урожай.
23. Понятие о системе удобрения и ее задачи.
24. Научные принципы зональных систем применения удобрений в севооборотах. Особенности системы удобрений в севооборотах при орошении.
25. Условия разработки рациональной системы удобрений.
26. Годовые и календарные планы применения удобрений
27. Технология внесения удобрений. Удобрения и охрана окружающей среды.
28. Удобрения озимой пшеницы и озимой ржи.
29. Удобрение яровых зерновых культур.
30. Удобрение зернобобовых культур.
31. Удобрение крупяных культур.
32. Удобрение многолетних трав.
33. Удобрение сахарной свеклы.
34. Удобрение картофеля.
35. Удобрение кормовых корнеплодов.
36. Удобрение кукурузы.
37. Удобрение подсолнечника.
38. Удобрение овощных культур.
39. Удобрения сенокосов и пастбищ.
40. Удобрения плодовых и ягодных культур.
41. Удобрение овощных культур в защищенном грунте.
42. Гидропонные теплицы.

### **Ситуационные задания.**

1. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений балансовым методом под озимую пшеницу: планируемый урожай – 45 ц/га, содержание в почве: N – 142 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 102 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 86 мг/кг; Н<sub>г</sub> = 3,06 мг·экв./100 г; рН = 5,5. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

2. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений нормативным методом под сахарную свеклу: планируемый урожай – 400 ц/га, содержание в

почве: N – 140 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 89 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 122 мг/кг; N<sub>г</sub> = 3,01 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,4. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

3. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений нормативным методом под картофель: планируемый урожай – 300 ц/га, содержание в почве: N – 182 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 104 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 86 мг/кг; N<sub>г</sub> = 2,85 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,5. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

4. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений нормативным методом под кукурузу на силос: содержание в почве: N – 196 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 102 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 126 мг/кг; N<sub>г</sub> = 2,48 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,6. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

5. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений балансовым методом под сахарную свеклу: планируемый урожай – 400 ц/га, содержание в почве: N – 148 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 101 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 118 мг/кг; N<sub>г</sub> = 3,02 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,2. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

6. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений балансовым методом под кукурузу на зерно: планируемый урожай – 50 ц/га, содержание в почве: N – 146 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 108 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 102 мг/кг; N<sub>г</sub> = 1,88 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 6,0. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

7. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений балансовым методом под озимую пшеницу: планируемый урожай – 40 ц/га, содержание в почве: N – 140 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 108 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 116 мг/кг; N<sub>г</sub> = 3,28 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,4. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

8. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений нормативным методом под озимую пшеницу: планируемый урожай – 40 ц/га, содержание в почве: N – 160 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 146 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 108 мг/кг; рН<sub>KCl</sub> = 6,5. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

9. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений балансовым методом под кукурузу на силос: планируемый урожай – 400 ц/га, содержание в почве: N – 148 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 118 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 98 мг/кг; N<sub>г</sub> = 2,35 мг· экв./100 г; рН = 5,8. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

10. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений нормативным методом под подсолнечник: планируемый урожай – 21 ц/га, содержание в почве: N – 140 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 119 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 146 мг/кг; рН<sub>KCl</sub> = 6,0; N<sub>г</sub> = 1,2 мг· экв./100 г. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

11. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений под сахарную свеклу балансовым методом, в севообороте возделывается после озимой пшеницы. Планируемый урожай сахарной свеклы 450 ц/га. Содержание в почве: N – 149 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 104 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 98 мг/кг; рН<sub>KCl</sub> = 5,9; N<sub>г</sub> = 2,2 мг· экв./100 г. Под озимую пшеницу внесли 40 т/га подстилочного навоза. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

12. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений балансовым методом под картофель: планируемый урожай – 350 ц/га, содержание в почве: N – 154 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 112 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 109 мг/кг; рН<sub>KCl</sub> = 5,9; N<sub>г</sub> = 2,4 мг· экв. на 100 г. Планируется совместно с минеральными удобрениями

вносить 35 т/га подстилочного навоза. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

13. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений балансовым методом под озимую пшеницу: планируемый урожай – 45 ц/га, содержание в почве: N – 146 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 114 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 111 мг/кг; рН<sub>KCl</sub> = 5,6; Н<sub>г</sub> = 2,4 мг· экв. на 100 г. Под озимую пшеницу планируется вносить подстилочный навоз в дозе 30 т/га. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

14. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений нормативным методом под озимую пшеницу: планируемый урожай – 45 ц/га, содержание в почве: N – 152 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 92 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 92 мг/кг; рН<sub>KCl</sub> = 5,9; Н<sub>г</sub> = 2,21 мг· экв./100 г. Под озимую пшеницу планируется вносить подстилочный навоз в дозе 40 т/га. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

15. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений нормативным методом под сахарную свеклу: планируемый урожай – 450 ц/га, содержание в почве: N – 162 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 108 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 128 мг/кг; рН<sub>KCl</sub> = 5,4; Н<sub>г</sub> = 2,8 мг· экв./100 г. Планируется вносить под сахарную свеклу 30 т/га подстилочного навоза. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

16. Определить очередность известкования и рассчитать дозы извести в севообороте:

Культура	рН <sub>KCl</sub>	Н <sub>г</sub> , экв./100 г	мг·	V, %
1. Однолетние травы на з/к	5,6	2,48		95
2. Озимая пшеница	5,5	2,95		92
3. Сахарная свекла	5,5	3,22		92
4. Овес	5,4	3,15		93
5. Кукуруза на силос	5,8	2,12		95

Известкование проводят дефекатом с содержанием CaCO<sub>3</sub> – 46%.

17. Определить очередность известкования и рассчитать дозы извести в севообороте:

Культура	рН <sub>KCl</sub>	Н <sub>г</sub> , экв./100 г	мг·	V, %
1. Горох	5,5	2,59		92
2. Озимая рожь	5,4	3,24		89
3. Сахарная свекла	5,6	2,35		92
4. Ячмень	5,5	2,59		90
5. Подсолнечник	5,8	2,40		93

Известкование проводят дефекатом с содержанием CaCO<sub>3</sub> – 42%.

18. Определить коэффициент использования фосфора из фосфорных удобрений, если урожай пшеницы на контроле 40 ц/га, содержание фосфора в зерне 0,88%, в соломе – 0,23%, соотношение зерна и соломы 1:1, а при внесении 90 кг/га д.в. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> урожай составил 45 ц/га, содержание фосфора в зерне – 0,79; в соломе – 0,19; соотношение зерна и соломы – 1:1,5.

19. Под озимую пшеницу необходимо внести  $N_{160}P_{80}K_{110}$ . Укажите формы, сроки и способы внесения удобрений.  $pH_{KCl} - 4,8$ ;  $H_r = 3,96$  мг · экв. на 100 г.

20. Рассчитать норму внесения дефеката (содержание  $CaCO_3 - 40\%$ ) под сахарную свеклу на черноземе выщелоченном, если емкость поглощения равна 40 мг · экв./100 г почвы, а сумма поглощенных оснований – 37 мг · экв./100 г.

21. Под сахарную свеклу предусмотрено внести  $N_{130}P_{140}K_{120}$  и 30 т/га подстилочного навоза. Укажите формы, сроки и способы внесения удобрений, если  $pH_{KCl} - 5,5$ ;  $H_r = 2,5$  мг · экв. на 100 г.

22. Предусмотрено внести под кукурузу навоза 30 т/га, извести – 4 т/га и минеральных удобрений в дозах N - 130;  $P_2O_5 - 100$  и  $K_2O - 70$  кг/га в виде аммофоса, аммонийной селитры, хлорида калия. Указать сроки и дозы внесения этих удобрений.

23. Под сахарную свеклу предусмотрено внести 4 ц/га аммонийной селитры, 3 ц калийной соли и 4 ц суперфосфата двойного гранулированного. Рассчитайте, сколько будет внесено азота, фосфора и калия в действующем веществе.

24. Составить систему удобрения в звене севооборота – озимая пшеница – сахарная свекла. Планируемая урожайность: озимой пшеницы – 45 ц/га, сахарной свеклы – 450 ц/га. Чернозем типичный. Подобрать формы удобрений и указать дозы и сроки их внесения.

25. Определить выход навоза в хозяйстве с поголовьем КРС – 1200 голов, телки до 2-х лет – 400 голов, нетели – 140 голов, длина стойлового периода 220 дней. Распределите навоз в севообороте: пар – 200 га, озимая пшеница – 206 га, сахарная свекла – 200 га, ячмень – 199 га, кукуруза на силос – 200 га.

26. Определить вынос питательных элементов озимой пшеницей при урожайности 40 ц/га, соотношение зерна и соломы 1:1,5, и содержание в зерне N – 2,42%;  $P_2O_5 - 0,79\%$ ;  $K_2O - 0,48\%$ . В соломе N – 0,48%;  $P_2O_5 - 0,22\%$ ;  $K_2O - 0,89\%$ .

27. Разработать систему удобрения на черноземе выщелоченном в полевом севообороте: пар; озимая пшеница – 40 ц/га, сахарная свекла – 460 ц/га, ячмень – 30 ц/га. В паровом поле планируется внести 30 т/га подстилочного навоза.

28. Рассчитать вынос питательных элементов озимой рожью при урожайности 40 ц/га, соотношение зерна и соломы 1:2,0, и содержание в зерне N – 2,0%;  $P_2O_5 - 0,84\%$ ;  $K_2O - 0,59\%$ . В соломе N – 0,44%;  $P_2O_5 - 0,28\%$ ;  $K_2O - 0,99\%$ .

29. Под озимую пшеницу планируют внести  $N_{150}P_{90}K_{90}$ . Укажите формы, сроки и способы внесения удобрений, если  $pH_{KCl} - 6,0$ ,  $H_r - 1,9$  мг · экв на 100 г почвы.

30. Под кукурузу на силос планируют внести: осенью -  $N_{60}P_{50}K_{40}$ , весной –  $N_8P_8K_8$  и в подкормку  $N_{45}$ . Укажите формы минеральных удобрений и способы их внесения.

Использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. При преподавании дисциплины методически целесообразно в каждом разделе курса выделить наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучаемых. При чтении лекций и проведении семинарских занятиях по 3, 4, 5, 6 и 11 разделам программы иллюстрировать материал большим количеством примеров, что позволяет усилить наглядность изложения и продемонстрировать приемы рационального применения удобрений. При изучении материала 4, 5, 7 и 11 разделов семинарские занятия должны включать деловые ролевые игры и разбор конкретных ситуаций. В рамках учебного курса должны быть предусмотрены встречи со специалистами российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций.

Экзамен проводится в письменной 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 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».	+
Промежуточна	Является результатом аттестации на окончательном	25

я аттестация	этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	
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 *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 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	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

#### **4.5. Примерная тематика курсовых работ.**

Разработка системы применения удобрений в севообороте конкретных хозяйств области для различных севооборотов.

1. Система удобрения в полевом севообороте.
2. Система удобрения в кормовом севообороте.
3. Система удобрения в овощном севообороте.
4. Система удобрения сенокосов и пастбищ.
5. Система удобрения ягодников.
6. Удобрение плодоносящего сада.
7. и др.