

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 06.07.2021 08:38:39

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a16699b644b33d8986ab6255891f288013a1351f1e

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан агрономического  
факультета

*А.В. Акинчин* А.В. Акинчин

“ 19 ” мая 2021 г.

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

### **УДОБРЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**

Направление подготовки/специальность: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль): Система удобрений и воспроизводство плодородия почв

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2021

Майский, 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

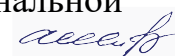
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/ специальности 35.03.03 агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г. №702;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности 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 2018года №454н;

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

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

« 19 » мая 2021 г., протокол № 11

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  Ширяев А.В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы \_\_\_\_\_  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 влияния минеральных удобрений на окружающую человека природную среду.

## **1.2. Задачи:** - изучение:

- основных источников загрязнения природной среды удобрениями ;
- научных основ экологически обоснованного применения минеральных удобрений в агроценозах в зависимости от плодородия почвы;
- основных принципов биологического земледелия;
- особенностей применения удобрений для получения высококачественной продукции;
- основных путей регуляции содержания нитратов в почве и растениях;
- основных закономерностей поступления токсичных элементов в растения.

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

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

Дисциплина частная агрохимия относится дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.02.01) основной профессиональной образовательной программы.

## **2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП**

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. . Агрохимия
	2. Земледелие
	3. . Общее почвоведение и агропочвоведение
	4. География и картография почв
	5. Механизация, элетрификация и автоматизация с/х производства

<p><b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b></p>	<p>б. Система удобрений</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 расчет баланса питательных веществ в почве;</li> <li>➤ Определить тип почвы, гранулометрический состав, сумму поглощенных оснований;</li> <li>➤ Уметь рассчитать дозы внесения минеральных удобрений;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Владеть методикой почвенного и агрохимического обследования;</li> <li>➤ Методами расчета доз минеральных удобрений.</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
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1,1 Анализирует задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<p><b>знать:</b> Основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и обоснованных доз удобрений для увеличения производства экологически безопасной растениеводческой продукции.</p> <p><b>уметь:</b> ставить задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи для определения и корректировки дозы удобрений с учетом экологии.</p> <p><b>владеть</b> Методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры с целью получения экологически безопасной продукции растениеводства.</p>

<p><b>ПК-2</b></p>	<p>Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии</p>	<p><b>УК-1,4</b> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</p> <p><b>ПК-2,2</b> Демонстрирует знания биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания</p>	<p><b>Знать:</b> Основные методы определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и плодородия почв..</p> <p><b>Уметь:</b> Уметь обосновать экологически безопасные дозы минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов в технологических приемах при возделывании сельскохозяйственных культур и воспроизводства плодородия почв.</p> <p><b>Владеть:</b> Владеть методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.</p> <p><b>Знать:</b> Биологические особенности сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания.</p> <p><b>Уметь:</b> Уметь обосновать экологически безопасные дозы минеральных и органических удобрений с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур в различных почвенно – климатических зонах</p> <p><b>Владеть:</b> Владеть методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения 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>8</b>	<b>-</b>
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
Общая трудоемкость, всего, час	<b>108</b>	<b>-</b>
зачетные единицы	<b>3</b>	<b>-</b>
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>36,25</b>	<b>-</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	12	-
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	-	-
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	24	-
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	-
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	-	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	-
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	<b>0,25</b>	<b>-</b>
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	-	-
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	-
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>12</b>	<b>-</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		
	<b>59,75</b>	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	10	-
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	16	-
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	20	-
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10	-
Подготовка к зачету	3,75	-

## 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. «Химизация в системе управления продуктивностью сельскохозяйственных культур и почвенным плодородием»</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	-	-	-	-
1. Предмет и структура дисциплины	3	1		2	-	-	-	-
2. Основные источники загрязнения природной среды удобрениями.	7	1	2	4				
3. Биологическое земледелие и минеральные удобрения.	10	2	4	4				
4. Экологические проблемы накопления нитратного азота в растениях.	12	2	4	6				
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	6		2	4				
<b>Модуль 2. «Загрязнение почв токсичными элементами»</b>	<b>57,75</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>39,75</b>	-	-	-	-
1 Загрязнение природной среды тяжелыми металлами.	13	1	2	10				
2. Взаимовлияние макро- и микроэлементов на подвижность их в почве и поступление в растения.	13	1	2	10				
3. Воспроизводство плодородия почв..	14	2	2	10				
4. Приемы снижения токсичности металлов в почве.	11,75	2	4	5,75				
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	6		2	4				
<i>Предэкзаменационные консультации</i>								-
<i>Текущие консультации</i>								--
<i>Установочные занятия</i>								-
<i>Промежуточная аттестация</i>				0,25				-
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	36,25	12	24	-	-	-	-	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>				12				-
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>				59,75				-
<i>Общая трудоемкость</i>				108				-

### 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Химизация в системе управления продуктивностью сельскохозяйственных культур и почвенным плодородием»</b>
<b>1. Введение. Предмет и структура дисциплины.</b>
<b>2. Основные источники загрязнения природной среды удобрениями.</b>
2.1 Потери минеральных удобрений от завода до поля и при внесении в почву. Нарушение научно обоснованной системы применения удобрений. Эрозия почвы – источник потерь биогенных элементов.
<b>3. Биологическое земледелие и минеральные удобрения.</b>
3.1 Назначение биологического земледелия. Источники минерального питания при биологическом земледелии Принципы биологического земледелия. Основные критерии оценки разных направлений земледелия. Биологическое земледелие и качество продукции растениеводства. Органические удобрения в биологическом земледелии.
<b>4. Экологические проблемы накопления нитратного азота в растениях.</b>
4.1. Источники нитратов в продукции растениеводства. Азот в природе и его превращения. Применение удобрений и проблема нитратов. Влияние внешних факторов на накопление нитратов в растениях. Распределение нитратов в растениях. Пути регуляции содержания нитратов.
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль 2. «Загрязнение почв токсичными элементами»</b>
<b>1. Загрязнение природной среды тяжелыми металлами</b>
1.1 Понятие о тяжелых металлах. Загрязнение почвы тяжелыми металлами. Загрязнение растений тяжелыми металлами. Нормирование содержания тяжелых металлов в почве. Приемы снижения фитотоксичности металлов в почве. Особенности выращивания растений на почвах, содержащих повышенные концентрации тяжелых металлов.
<b>2 Взаимовлияние макро- и микроэлементов на подвижность их в почве и поступление в растения.</b>
2.1 Значение взаимовлияния макро- и микроэлементов для питания растений. Влияние агрохимических средств на трансформацию макро – и микроэлементов в почве и поступление в растения.
<b>3. . Воспроизводство плодородия почв.</b>
3.1 Потребность сельскохозяйственных культур в питательных элементах для формирования урожая. Методические подходы при оптимизации плодородия почвы и удобрения сельскохозяйственных культур. Состояние баланса и воспроизводство гумуса почвы при различных системах земледелия. Состояние баланса питательных элементов в севооборотах разной специализации.
<b>4 Приемы снижения токсичности металлов в почве.</b>
4.1 Влияние известкования на подвижность тяжелых металлов в почве. Влияние органических удобрений на поступление тяжелых металлов в растениеводческую продукцию. Влияние фосфорных удобрений на подвижность тяжелых металлов в почве и их поступление в растениеводческую продукцию.
<i>Итоговое занятие по темам модуля №2.</i>



**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	Лаб.-практ. занятия	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>УК-1 ПК-2</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>53,75</b>	<b>зачет</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>								<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1 «Химизация в системе управления продуктивностью сельскохозяйственных культур и почвенным плодородием»</b>		<b>УК-1 ПК-2</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>20</b>		15	30
1.	Предмет и структура дисциплины		3	1		2			
2.	Основные источники загрязнения природной среды удобрениями.		7	1	2	4	Устный опрос		
3.	Биологическое земледелие и минеральные удобрения.		10	2	4	4	Устный опрос		
4.	Экологические проблемы накопления нитратного азота в		12	2	4	6	Устный опрос		
	Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.		6		2	4	Устный опрос		
<b>Модуль 2. «Загрязнение почв токсичными элементами»</b>		<b>УК-1 ПК-2</b>	<b>57,75</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>39,75</b>		16	30
1.	Загрязнение природной среды тяжелыми металлами.		13	1	2	10	Устный опрос		
2.	Взаимовлияние макро- и микроэлементов на подвижность их в почве и поступление в растения.		13	1	2	10	Устный опрос		
3.	Воспроизводство плодородия почв..		14	2	2	10	Устный опрос		
4.	Приемы снижения токсичности металлов в почве.		11,75	2	4	5,75	Устный опрос		
	Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.		6		2	4	Устный опрос		
<b>II. Творческий рейтинг</b>								<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных навыков</b>								<b>3</b>	<b>10</b>

<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>								+	+
<i>V. Промежуточная аттестация</i>						<i>зачет</i>		15	25

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

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

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

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

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

Форма контроля «зачет»:

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

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

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может 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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	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. 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
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ</b>	
<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

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №422, 524 .	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):
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №524,503	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
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный



подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №407	Специализированная мебель: Рабочее место лаборанта:

## 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 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. 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 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. 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	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS

(читальные залы библиотеки)	Office Std 2010 RUSOPLNL 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).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) удобрения и окружающая среда

Направление подготовки/специальность: 35.03.03 агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль): система удобрений и воспроизводства плодородия почв

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2021

Майский, 2021

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1,1 Анализирует задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Первый этап (пороговой уровень)	<i>знать:</i> Основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и обоснованных доз удобрений для увеличения производства экологически безопасной растениеводческой продукции.	Модуль 1. «Химизация в системе управления продуктивностью сельскохозяйственных культур и почвенным плодородием»  Модуль 2. «Загрязнение почв токсичными элементами»	Устный опрос	вопросы к зачету, ситуационные задачи
			Второй этап (продвинутой уровень)	<i>уметь:</i> ставить задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи для определения и корректировки дозы удобрений с учетом экологии.		Устный опрос	вопросы к зачету, ситуационные задачи
			Третий этап (высокий уровень)	<i>владеть</i> Методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные		Устный опрос	вопросы к зачету, ситуационные задачи

		<p><b>УК-1,4</b>          Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</p>	<p>Первый этап (пороговой уровень)</p> <p>Второй этап (продвинутый уровень)</p>	<p>культуры с целью получения экологически безопасной продукции растениеводства.</p> <p><b>Знать:</b> Основные методы определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и плодородия почв..</p> <p><b>Уметь:</b> Уметь обосновать экологически безопасные дозы и минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов в технологических приемах при возделывании сельскохозяйственных культур и воспроизводства плодородия почв.</p> <p><b>Владеть:</b> Владеть</p>	<p>Модуль 1.          «Химизация в системе управления продуктивностью сельскохозяйственных культур и почвенным плодородием»</p> <p>Модуль 2.          «Загрязнение почв токсичными элементами»</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Устный опрос</p> <p>Устный опрос</p>	<p>вопросы к зачету, ситуационные задачи</p> <p>вопросы к зачету, ситуационные задачи</p> <p>вопросы к зачету, ситуационные задачи</p>
--	--	--	---	--	--	---	--

<b>ПК-2</b>	Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии	<b>ПК-2,2</b> Демонстрирует знания биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания	Третий этап (высокий уровень)	методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.	<b>Модуль 1.</b> «Химизация в системе управления продуктивностью сельскохозяйственных культур и почвенным плодородием»	Устный опрос	вопросы к зачету, ситуационные задачи
			Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> Биологические особенности сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания. <b>Уметь:</b> Уметь обосновать экологически безопасные дозы и минеральных органических удобрений с учетом биологических особенностей			
			Второй этап (продвинутой уровень)				



			Третий этап (высокий уровень)	сельскохозяйственных культур в различных почвенно – климатических зонах <b>Владеть:</b> Владеть методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.		Устный опрос	вопросы к зачету, ситуационные задачи
--	--	--	-------------------------------------	--	--	--------------	---------------------------------------

			<p>Второй этап (продвинутый уровень)</p>	<p><i>уметь:</i> Определять и корректировать дозы с учетом экологии. Применять методы расчета доз минеральных удобрений и химических мелиорантов для получения экологически безопасной продукции.</p>	<p><b>Модуль 1.</b> «Физиологические основы и условия эффективного применения удобрений в ЦЧР»</p> <p><b>Модуль 2.</b> «Разработка системы удобрения в ЦЧР»</p>	<p>Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи</p> <p>Устный опрос, тестирование, ситуационные задачи</p>	<p>вопросы к зачету, ситуационные задачи</p> <p>вопросы к зачету, 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
		незачтено	зачтено	зачтено	зачтено
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p><b>УК-1,1</b> Анализирует задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p><b>Знать:</b> Основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и обоснованных доз удобрений для увеличения производства экологически безопасной растениеводческой продукции.</p>	<p><i>Не способен</i> анализировать задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p><i>Допускает грубые ошибки</i> при оптимизации минерального питания растений и обоснованных доз удобрений для увеличения производства экологически безопасной растениеводческой продукции.</p>	<p><i>Частично способен</i> анализировать задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p><i>Может изложить и обосновать</i> основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и обоснованных доз удобрений для увеличения производства экологически безопасной растениеводческой продукции.</p>	<p><i>Владеет способностью</i> анализировать задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p><b>Знает методы и</b> приемы оптимизации минерального питания растений и обоснованных доз удобрений для увеличения производства экологически безопасной растениеводческой продукции.</p>	<p><i>Свободно владеет способностью</i> анализировать задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p><b>Знает и аргументирует</b> методы и приемы оптимизации минерального питания растений и обоснованных доз удобрений для увеличения производства экологически безопасной растениеводческой продукции.</p>

	<p><b>уметь:</b> ставить задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи для определения и корректировки дозы удобрений с учетом экологии.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры с целью получения экологически безопасной продукции растениеводства.</p> <p><b>УК-1,4</b> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</p>	<p><b>Не умеет</b> ставить задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи для определения и корректировки дозы удобрений с учетом экологии.</p> <p><b>Не владеет</b> методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры с целью получения экологически безопасной продукции растениеводства.</p> <p><b>Не способен</b> определять и оценивать последствия возможных решений задачи.</p>	<p><b>Частично умеет</b> ставить задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи для определения и корректировки дозы удобрений с учетом экологии.</p> <p><b>Частично владеет</b> методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры с целью получения экологически безопасной продукции растениеводства.</p> <p><b>Частично способен</b> определять и оценивать последствия возможных решений задачи.</p>	<p><b>Способен</b> ставить задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи для определения и корректировки дозы удобрений с учетом экологии.</p> <p><b>Владеет</b> методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры с целью получения экологически безопасной продукции растениеводства.</p> <p><b>Владеет способностью</b> определять и оценивать последствия возможных решений задачи.</p>	<p><b>Способен самостоятельно</b> ставить задачу, выделяя ее в базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи для определения и корректировки дозы удобрений с учетом экологии.</p> <p><b>Свободно владеет</b> методами расчета доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры с целью получения экологически безопасной продукции растениеводства.</p> <p><b>Свободно владеет способностью</b> определять и оценивать последствия возможных решений задачи.</p>
--	---	--	--	--	---

	<p><b>Знать:</b> Основные методы определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и плодородия почв..</p> <p><b>Уметь:</b> Уметь обосновать экологически безопасные дозы минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов в технологических приемах при возделывании сельскохозяйственных культур и воспроизводства плодородия почв.</p> <p><b>Владеть:</b> Владеть методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения</p>	<p><i>Допускает грубые ошибки в</i> методах определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и плодородия почв..</p> <p><i>Не умеет</i> обосновать экологически безопасные дозы минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов в технологических приемах при возделывании сельскохозяйственных культур и воспроизводства плодородия почв.</p> <p><i>Не владеет</i> методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для</p>	<p><i>Может изложить и обосновать</i> основные методы определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и плодородия почв..</p> <p><i>Частично умеет</i> обосновать экологически безопасные дозы минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов в технологических приемах при возделывании сельскохозяйственных культур и воспроизводства плодородия почв.</p> <p><i>Частично владеет</i> методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для</p>	<p><b>Знает методы</b> определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и плодородия почв..</p> <p><b>Способен</b> обосновать экологически безопасные дозы минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов в технологических приемах при возделывании сельскохозяйственных культур и воспроизводства плодородия почв.</p> <p><b>Владеет</b> методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для</p>	<p><b>Знает и аргументирует</b> методы определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и плодородия почв..</p> <p><b>Способен самостоятельно</b> обосновать экологически безопасные дозы минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов в технологических приемах при возделывании сельскохозяйственных культур и воспроизводства плодородия почв.</p> <p><b>Свободно владеет</b> методами определения доз удобрений, разработки систем</p>
--	--	---	---	---	--

<p><b>ПК-2</b> Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии</p>	<p>сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.</p> <p><b>ПК-2,2</b> Демонстрирует знания биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания</p> <p><b>Знать:</b> Биологические особенности сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания.</p>	<p>обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.</p> <p><b>Не способен</b> демонстрировать знания биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания</p> <p><b>Допускает грубые ошибки</b> в биологических особенностях сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания.</p>	<p>обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.</p> <p><b>Частично способен</b> демонстрировать знания биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания</p> <p><b>Может изложить и обосновать</b> биологические особенности сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и экологически</p>	<p>обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.</p> <p><b>Владеет способностью</b> демонстрировать знания биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания</p> <p><b>Знает</b> биологические особенности сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и</p>	<p>удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.</p> <p><b>Свободно владеет способностью</b> демонстрировать знания биологических особенностей сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим условиям и экологически безопасных технологий возделывания</p> <p><b>Знает и аргументирует</b> биологические особенности сельскохозяйственных культур, их требований к почвенно – климатическим</p>
---	--	---	--	--	---



	<p><b>Уметь:</b> Уметь обосновать экологически безопасные дозы минеральных и органических удобрений с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур в различных почвенно – климатических зонах</p> <p><b>Владеть:</b> Владеть методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.</p>	<p><b>Не умеет</b> обосновать экологически безопасные дозы минеральных и органических удобрений с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур в различных почвенно – климатических зонах</p> <p><b>Не владеет</b> методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.</p>	<p>безопасных технологий возделывания.</p> <p><b>Частично умеет</b> обосновать экологически безопасные дозы минеральных и органических удобрений с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур в различных почвенно – климатических зонах</p> <p><b>Частично владеет</b> методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.</p>	<p>экологически безопасных технологий возделывания.</p> <p><b>Способен</b> обосновать экологически безопасные дозы минеральных и органических удобрений с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур в различных почвенно – климатических зонах</p> <p><b>Владеет</b> методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.</p>	<p>и условиям экологически безопасных технологий возделывания.</p> <p><b>Способен самостоятельно</b> обосновать экологически безопасные дозы минеральных и органических удобрений с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур в различных почвенно – климатических зонах</p> <p><b>Свободно владеет</b> методами определения доз удобрений, разработки систем удобрения, для обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания с целью получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия почв.</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.

#### **Вопросы**

##### **Модуль 1**

1. Основные факторы, влияющие на потери минеральных удобрений от завода до поля и при внесении в почву.
2. Особенности действия на природную среду азота, фосфора и калия.
3. Негативное влияние на природную среду неправильное внесение бесподстилочного навоза.
4. Влияние на окружающую среду химического состава удобрений.
5. Суть и назначение биологического земледелия.
6. Основные принципы биологического земледелия.
7. Основные критерии оценки разных направлений земледелия.
8. Особенности современного интенсивного земледелия.
9. Минеральные удобрения при биологическом земледелии.
10. Причины негативного отношения к минеральным удобрениям.

##### **Модуль 2**

1. Основные пути регуляции содержания нитратов в почве и растениях.
2. Какие металлы относятся к тяжелым.
3. Различие между микроэлементами и тяжелыми металлами.
4. Основные источники загрязнения почв тяжелыми металлами.
5. Роль удобрений в загрязнении почв тяжелыми металлами.
6. Особенности использования осадков сточных вод в качестве удобрений.
7. Основные приемы снижения токсичности тяжелых металлов.
8. Особенности выращивания растений на почвах, загрязненных тяжелыми металлами.
9. Значение взаимовлияния макро- и микроэлементов для питания растений.

#### **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

## **Модуль 1**

### **Вопросы**

1. Основные принципы биологического земледелия.
2. Основные критерии оценки разных направлений земледелия.
3. Особенности современного интенсивного земледелия.
4. Минеральные удобрения при биологическом земледелии.
5. Причины негативного отношения к минеральным удобрениям.
6. Факторы, влияющие на оптимальное питание растений.
7. Роль агрохимических средств в получении продукции высокого качества.
8. Опасность использования на удобрения отходов производства и коммунального хозяйства.
9. Влияние нитратов и нитритов на здоровье человека.
10. Источники нитратов в продукции растениеводства.

## Модуль 2

### Вопросы

1. Особенности использования осадков сточных вод в качестве удобрений.
2. Основные приемы снижения токсичности тяжелых металлов.
3. Особенности выращивания растений на почвах, загрязненных тяжелыми металлами.
4. Значение взаимовлияния макро- и микроэлементов для питания растений.
5. Влияние агрохимических средств на трансформацию тяжелых металлов в почве и поступление в растения.
6. Основные закономерности поступления токсичных элементов в растения.
7. Значение теории выноса и возврата питательных элементов для плодородия почвы и урожая сельскохозяйственных культур.
8. Оптимальные показатели плодородия почв.
9. Основные принципы оптимизации азотного режима почв.
10. Основные принципы оптимизации фосфатного режима почв.
11. Основные принципы оптимизации калийного режима почв.

#### 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.

## Модуль 1

### Вопросы

1. Основные критерии оценки разных направлений земледелия.
2. Особенности современного интенсивного земледелия.
3. Минеральные удобрения при биологическом земледелии.
4. Причины негативного отношения к минеральным удобрениям.
5. Факторы, влияющие на оптимальное питание растений.
6. Роль агрохимических средств в получении продукции высокого качества.
7. Опасность использования на удобрения отходов производства и коммунального хозяйства.
8. Влияние нитратов и нитритов на здоровье человека.
9. Источники нитратов в продукции растениеводства.
10. Роль круговорота азота в природе на накопление нитратов в почве.
11. Удобрения, влияющие на накопление нитратов в почве и растениях.
12. Внешние факторы, влияющие на накопление нитратов в растениях.
13. Распределение нитратов в различных органах растений.
24. Основные пути регуляции содержания нитратов в почве и растениях.

## Модуль 2

### Вопросы

1. Основные приемы снижения токсичности тяжелых металлов.
2. Особенности выращивания растений на почвах, загрязненных тяжелыми металлами.
3. Значение взаимовлияния макро- и микроэлементов для питания растений.
4. Влияние агрохимических средств на трансформацию тяжелых металлов в почве и поступление в растения.
5. Основные закономерности поступления токсичных элементов в растения.
6. Значение теории выноса и возврата питательных элементов для плодородия почвы и урожая сельскохозяйственных культур.
7. Оптимальные показатели плодородия почв.
8. Основные принципы оптимизации азотного режима почв.
9. Основные принципы оптимизации фосфатного режима почв.

10. Основные принципы оптимизации калийного режима почв.
11. Основные расходные и приходные статьи баланса питательных элементов.
12. Виды балансов питательных элементов и их значение.
13. Особенности баланса и круговорота азота, фосфора и калия в земледелии.
14. Основные причины снижения содержания гумуса.
15. Основные пути компенсации минерализованного гумуса.

#### Ситуационные задания

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  $pH_{KCl} = 5,5$ ;  $N_T = 2,5$  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.

8. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений балансовым методом под сахарную свеклу: планируемый урожай – 400 ц/га, содержание в почве: N – 148 мг/кг,  $P_2O_5$  – 101 мг/кг,  $K_2O$  – 118 мг/кг;  $N_T = 3,02$  мг · экв./100 г;  $pH_{KCl} = 5,2$ . Укажите формы и сроки внесения удобрений.

9. Рассчитать дозы внесения минеральных удобрений балансовым методом под кукурузу на зерно: планируемый урожай – 50 ц/га, содержание в почве: N – 146 мг/кг,  $P_2O_5$  – 108 мг/кг,  $K_2O$  – 102 мг/кг;  $N_T = 1,88$  мг · экв./100 г;  $pH_{KCl} = 6,0$ . Укажите формы и сроки внесения удобрений.



10. 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.

11. 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%.

12. 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.

13. 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; Н<sub>г</sub> = 3,01 мг · экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,4. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

14. 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; Н<sub>г</sub> = 2,85 мг · экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,5. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

15. 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; Н<sub>г</sub> = 2,48 мг · экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,6. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

16. 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.

17. 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.

#### **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.

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

#### **Модуль 1**

1. Основные факторы, влияющие на потери минеральных удобрений от завода до поля и при внесении в почву.
2. Особенности действия на природную среду азота, фосфора и калия.
3. Негативное влияние на природную среду неправильное внесение бесподстилочного навоза.
4. Влияние на окружающую среду химического состава удобрений.
5. Суть и назначение биологического земледелия.
6. Основные принципы биологического земледелия.
7. Основные критерии оценки разных направлений земледелия.
8. Особенности современного интенсивного земледелия.
9. Минеральные удобрения при биологическом земледелии.
10. Причины негативного отношения к минеральным удобрениям.
11. Факторы, влияющие на оптимальное питание растений.
12. Роль агрохимических средств в получении продукции высокого качества.
13. Опасность использования на удобрения отходов производства и коммунального хозяйства.
14. Влияние нитратов и нитритов на здоровье человека.
15. Источники нитратов в продукции растениеводства.
16. Роль круговорота азота в природе на накопление нитратов в почве.
17. Удобрения, влияющие на накопление нитратов в почве и растениях.
18. Внешние факторы, влияющие на накопление нитратов в растениях.
19. Распределение нитратов в различных органах растений.
20. Основные пути регуляции содержания нитратов в почве и растениях.

## **Модуль 2**

1. Какие металлы относятся к тяжелым.
2. Различие между микроэлементами и тяжелыми металлами.
3. Основные источники загрязнения почв тяжелыми металлами.
4. Роль удобрений в загрязнении почв тяжелыми металлами.
5. Особенности использования осадков сточных вод в качестве удобрений.
6. Основные приемы снижения токсичности тяжелых металлов.
7. Особенности выращивания растений на почвах, загрязненных тяжелыми металлами.
8. Значение взаимовлияния макро- и микроэлементов для питания растений.
9. Влияние агрохимических средств на трансформацию тяжелых металлов в почве и поступление в растения.
10. Основные закономерности поступления токсичных элементов в растения.
11. Значение теории выноса и возврата питательных элементов для плодородия почвы и урожая сельскохозяйственных культур.
12. Оптимальные показатели плодородия почв.
13. Основные принципы оптимизации азотного режима почв.
14. Основные принципы оптимизации фосфатного режима почв.
15. Основные принципы оптимизации калийного режима почв.
16. Основные расходные и приходные статьи баланса питательных элементов.
17. Виды балансов питательных элементов и их значение.

18. Особенности баланса и круговорота азота, фосфора и калия в земледелии.
19. Основные причины снижения содержания гумуса.
20. Основные пути компенсации минерализованного гумуса.

#### **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 pH 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 удобрения (индивидуальные задания).

#### **4.4. Перечень вопросов к зачету**

1. Основные факторы, влияющие на потери минеральных удобрений от завода до поля и при внесении в почву.
2. Особенности действия на природную среду азота, фосфора и калия.
3. Негативное влияние на природную среду неправильное внесение бесподстилочного навоза.
4. Влияние на окружающую среду химического состава удобрений.
5. Суть и назначение биологического земледелия.
6. Основные принципы биологического земледелия.
7. Основные критерии оценки разных направлений земледелия.
8. Особенности современного интенсивного земледелия.
9. Минеральные удобрения при биологическом земледелии.
10. Причины негативного отношения к минеральным удобрениям.
11. Факторы, влияющие на оптимальное питание растений.
12. Роль агрохимических средств в получении продукции высокого качества.
13. Опасность использования на удобрения отходов производства и коммунального хозяйства.
14. Влияние нитратов и нитритов на здоровье человека.
15. Источники нитратов в продукции растениеводства.
16. Роль круговорота азота в природе на накопление нитратов в почве.
17. Удобрения, влияющие на накопление нитратов в почве и растениях.
18. Внешние факторы, влияющие на накопление нитратов в растениях.
19. Распределение нитратов в различных органах растений.
20. Основные пути регуляции содержания нитратов в почве и растениях.
21. Какие металлы относятся к тяжелым.
22. Различие между микроэлементами и тяжелыми металлами.
23. Основные источники загрязнения почв тяжелыми металлами.
24. Роль удобрений в загрязнении почв тяжелыми металлами.
25. Особенности использования осадков сточных вод в качестве удобрений.
26. Основные приемы снижения токсичности тяжелых металлов.

27. Особенности выращивания растений на почвах, загрязненных тяжелыми металлами.
28. Значение взаимодействия макро- и микроэлементов для питания растений.
29. Влияние агрохимических средств на трансформацию тяжелых металлов в почве и поступление в растения.
30. Основные закономерности поступления токсичных элементов в растения.
31. Значение теории выноса и возврата питательных элементов для плодородия почвы и урожая сельскохозяйственных культур.
32. Оптимальные показатели плодородия почв.
33. Основные принципы оптимизации азотного режима почв.
34. Основные принципы оптимизации фосфатного режима почв.
35. Основные принципы оптимизации калийного режима почв.
36. Основные расходные и приходные статьи баланса питательных элементов.
37. Виды балансов питательных элементов и их значение.
38. Особенности баланса и круговорота азота, фосфора и калия в земледелии.
39. Основные причины снижения содержания гумуса.
40. Основные пути компенсации минерализованного гумуса.

### Ситуационные задания.

1. 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.  $P_2O_5$  урожай составил 45 ц/га, содержание фосфора в зерне – 0,79; в соломе – 0,19; соотношение зерна и соломы – 1:1,5.
2. 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.
3. 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.
4. 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  $pH_{KCl} - 5,5$ ;  $H_r = 2,5$  мг · экв. на 100 г.
5. 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.
6. 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.

7. 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; Н<sub>г</sub> = 1,2 мг· экв./100 г. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

8. 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; Н<sub>г</sub> = 2,2 мг· экв./100 г. Под озимую пшеницу внесли 40 т/га подстилочного навоза. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

9. 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; Н<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.

10. 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.

11. 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.

12. 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; Н<sub>г</sub> = 3,01 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,4. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

13. 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; Н<sub>г</sub> = 2,85 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,5. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

14. 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; Н<sub>г</sub> = 2,48 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,6. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

15. 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; Н<sub>г</sub> = 3,02 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 5,2. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

16. 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; Н<sub>г</sub> = 1,88 мг· экв./100 г; рН<sub>KCl</sub> = 6,0. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

17. 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.

18. 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.

19. 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; Н<sub>г</sub> = 2,35 мг· экв./100 г; рН = 5,8. Укажите формы и сроки внесения удобрений.

20. 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.

21. 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.

22. 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%.

23. 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.

24. 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<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,84%; K<sub>2</sub>O – 0,59%. В соломе N – 0,44%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,28%; K<sub>2</sub>O – 0,99%.

25. Под озимую пшеницу планируют внести N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>. Укажите формы, сроки и способы внесения удобрений, если рН<sub>KCl</sub> = 6,0, Н<sub>г</sub> = 1,9 мг·экв на 100 г почвы.

26. Под кукурузу на силос планируют внести: осенью - N<sub>60</sub>P<sub>50</sub>K<sub>40</sub>, весной – N<sub>8</sub>P<sub>8</sub>K<sub>8</sub> и в подкормку N<sub>45</sub>. Укажите формы минеральных удобрений и способы их внесения.

27. 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.

28. 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.

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 обучающихся. 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.

Зачет проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменно-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;

- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

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».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

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

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

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи 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.