

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

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



А.П. Пичугин

20 19 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.26 Агрохимия**

Направление подготовки **35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль) «**Селекция и генетика сельскохозяйственных культур**»

Квалификация выпускника **бакалавр**

Факультет **Агрономии, агрохимии и экологии**

Кафедра **Агрохимии, почвоведения и агроэкологии**

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

Воронеж – 2019 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, приказ № 699 от 26.07.2017г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол №11 от 11.06.2019г.).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Мязин Н.Г.)  
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 9 от 18.06.19 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ (Лукин А.Л.)

***Рецензент рабочей программы:***

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

# 1. Общая характеристика дисциплины

## 1.1. Цель дисциплины

**Цель дисциплины** – формирование представлений, умений и практических навыков по основам питания сельскохозяйственных культур являющихся научной основой интенсификации сельскохозяйственного производства за счет экономически обоснованного, ресурсосберегающего и экологически безопасного применения удобрений.

## 1.2. Задачи дисциплины

**Задачи дисциплины** – формирование знаний, умений и навыков в области:

- минерального питания растений и способов его регулирования путем научно обоснованного и рационального применения удобрений;
- агрохимических свойств почв, определяющих их плодородие, потребность в минеральных и органических удобрениях, а также в химической мелиорации;
- состава растений и свойств почв, взаимодействия растений и удобрений с почвой;
- методов количественного анализа растений, минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами;
- методов почвенной и растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур;
- классификаций минеральных и органических удобрений, а также химических мелиорантов, их состава, свойств и агротехнических требований к их применению;
- систем применения удобрений в хозяйствах, севооборотах и при возделывании отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны;
- агроэкологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов в различных агроландшафтах, рационального использования средств химизации земледелия.

## 1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения дисциплины является взаимодействие почвы, растений и удобрений в процессе выращивания с/х культур, круговорот веществ в земледелии и использовании удобрений для увеличения урожая, улучшения его качества и повышения плодородия почвы.

## 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.26 Агрохимия входит в обязательную часть *Блока 1 Дисциплины (модули)* учебного плана в системе подготовки обучающегося по направлению 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур».

## 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Для изучения данной дисциплины необходимо знание базовых предметов, таких как Почвоведение с основами географии почв, физиология и биохимия растений, химия. Дисциплина Б1.О.26 Агрохимия дает знания, необходимые для изучения таких учебных дисциплин, как «Растениеводство», «Земледелие» и др.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-14	Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений	<b><u>Обучающийся должен знать:</u></b>	
		ИД-1 <sub>ПК-14</sub>	Знает виды удобрений и их характеристику (состав, свойства, процент действующего вещества)
		ИД-2 <sub>ПК-14</sub>	Знает правила смешивания минеральных удобрений и правила подготовки органических удобрений к внесению
		ИД-3 <sub>ПК-14</sub>	Динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития
		ИД-4 <sub>ПК-14</sub>	Знает методы расчета доз удобрений
		ИД-5 <sub>ПК-14</sub>	Знает приемы, способы и сроки внесения удобрений
		<b><u>Обучающийся должен уметь:</u></b>	
		ИД-6 <sub>ПК-14</sub>	Уметь выбирать оптимальные виды удобрений с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий
		ИД-7 <sub>ПК-14</sub>	Уметь рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность с использованием общепринятых методов
<b><u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u></b>			
	ИД-8 <sub>ПК-14</sub>	Составляет план распределения удобрений с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности	
ПК-18	Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах	<b><u>Обучающийся должен знать:</u></b>	
		ИД-1 <sub>ПК-18</sub>	Знает методику расчета норм высева семян, посадочного материала, доз внесения удобрений и пестицидов
		<b><u>Обучающийся должен уметь:</u></b>	
		ИД-3 <sub>ПК-18</sub>	Определяет общую потребность в удобрениях
<b><u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u></b>			
	ИД-5 <sub>ПК-18</sub>	Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестры			Всего
	3	X	X	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	<b>4/144</b>			<b>4/144</b>
Общая контактная работа*, ч	<b>56,75</b>			<b>56,75</b>
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	<b>87,25</b>			<b>87,25</b>
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	<b>54,5</b>			<b>54,5</b>
лекции	<b>26</b>			<b>26</b>
практические занятия				
лабораторные работы	<b>28</b>			<b>28</b>
групповые консультации	<b>0,5</b>			<b>0,5</b>
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий***, ч	<b>52,05</b>			<b>52,05</b>
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	<b>2,25</b>			<b>2,25</b>
курсовая работа	<b>2</b>			<b>2</b>
курсовой проект				
зачет				
экзамен	<b>0,25</b>			<b>0,25</b>
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	<b>35,2</b>			<b>35,2</b>
выполнение курсового проекта	<b>17,45</b>			<b>17,45</b>
выполнение курсовой работы				
подготовка к зачету				
подготовка к экзамену	<b>17,75</b>			<b>17,75</b>
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсовой работы)	экзамен, защита курсовой работы			экзамен, защита курсовой работы

#### 3.2. Заочная форма обучения

Не предусмотрена

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### 1. Введение

Агрохимия – научная основа химизации земледелия, состояние и перспективы химизации земледелия в РФ. Предмет и методы исследований в агрохимии, связь с другими науками. Д.Н. Прянишников – основоположник российской агрохимической школы. Значение удобрений в повышении урожайности и улучшения качества с.-х. культур. Задачи в области производства удобрений, улучшение их качества и ассортимента, перспективы их применения в РФ. Агрохимслужба в РФ, ее роль в повышении эффективности удобрений. Роль русских и зарубежных ученых в развитии учения о питании растений и применении удобрений. Экономическая эффективность применения удобрений.

#### 2. Питание растений и применение удобрений

Физиологическая роль элементов питания в жизни растений. Химический состав растений. Содержание белка, крахмала, сахаров, жира и др. веществ в основных с.-х. культурах, их характеристика. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы и их роль в питании растений. Вынос питательных веществ с.-х. культурами, круговорот и баланс питательных веществ в земледелии. Современные представления о поступлении питательных веществ в растения. Воздушное и корневое питание растений. Периодичность в питании растений и приемы внесения удобрений (основное, припосевное, подкормка) Внутренние и внешние условия питания растений. Роль внешних условий (воды, света, тепла, воздуха и др.).

#### 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений

Плодородие почвы и его виды. Состав почвы, характеристика фаз почвы. Органическая и минеральная части почвы, как источник элементов питания растений. Виды поглощательной способности почвы и их значение для питания растений и применения удобрений. Виды кислотности почвы, их значение. Агрохимическая характеристика различных почв России.

#### 4. Химическая мелиорация почв: известкование гипсование

Отношение различных с.-х. растений к реакции почв. Определение степени нужды почвы в известковании. Взаимодействие извести с почвой. Виды известковых удобрений. Нормы, дозы, сроки способы внесения известковых удобрений. Гипсование солонцов, материалы, используемые для гипсования.

5. Минеральные удобрения, их виды и применение (азотные, фосфорные, калийные, микроудобрения, комплексные)

Классификация удобрений. Удобрения местные и промышленные, минеральные и органические, прямого и косвенного действия. Азотные удобрения. Роль азота в жизни растений. Особенности питания растений аммонийным и нитратным азотом. Соединения азота в почве и их превращение. Значение бобовых растений в обогащении почвы азотом и в получении продукции с высоким содержанием белка. Круговорот и баланс азота в природе и в земледелии. Классификация азотных удобрений их состав, свойства и применение. Основные формы азотных удобрений их характеристика. Взаимодействие азотных удобрений с почвой и растениями. Применение азотных удобрений в различных почвенно-климатических зонах РФ. Фосфорные удобрения. Роль фосфора в жизни растений. Содержание и формы соединений фосфора в почве и их доступность растениям. Круговорот фосфора и баланс фосфора в природе и хозяйстве. Сырьевая база для производства фосфорных удобрений. Классификация фосфорных удобрений их состав и свойства. Основные формы фосфорных удобрений и их эффективное использование в различных зонах страны. Калийные удобрения. Роль калия в жизни растений. Соединения калия в почве и доступность их растениям. Круговорот и баланс калия в природе и в хозяйстве. Сырьевая база для производства калийных удобрений. Классификация калийных удобрений их состав и свойства. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Условия эффективного

использования калийных удобрений под различные с.-х. культуры. Микроудобрения. Значение микроэлементов в жизни растений, содержание и формы их в почвах. Виды микроудобрений и условия их эффективного применения. Классификация комплексных удобрений (смешанные, комбинированные и сложные). Состав, свойства и особенности комплексных удобрений. Твердые комплексные удобрения, ЖКУ. Перспективы применения комплексных удобрений. Тукосмеси, их состав, свойства и особенности применения.

#### 6. Органические удобрения

Навоз. Значение навоза и других органических удобрений в повышении урожаев с.-х. культур и плодородия почв. Д.Н. Прянишников о роли навоза в связи с ростом производства минеральных удобрений. Оплата навоза прибавками урожая с.-х. культур в севообороте. Виды навоза, подстилочный навоз, его состав, накопление, хранение и применение. Бесподстилочный навоз (полужидкий, жидкий), получение, хранение и особенности его применения. Навозная жижа, состав, хранение и использование на удобрение. Птичий помет, его состав, хранение и применение. Солома в качестве удобрения. Химический состав и эффективное использование. Торф. Запасы торфа в стране. Виды и типы торфа, их агрохимическая характеристика. Заготовка и использование торфа в с.-х. производства. Сапропели, их состав и использование в качестве удобрения. Компосты и другие органические удобрения. Теоретическое обоснование компостирования. Виды компостов. Способы компостирования. Использование компостов в качестве удобрения. Использование городских, промышленных и с.-х. отходов на удобрение. Зеленое удобрение. Значение зеленого удобрения в обогащении почвы органическим веществом, азотом и др. питательными элементами. Формы использования зеленых удобрений. Растения, используемые на зеленое удобрение (сидераты). Использование сидератов в различных почвенно-климатических зонах страны, перспективы их применения в ЦЧР.

7. Технология хранения, подготовки и внесения удобрений. Технология хранения твердых и жидких минеральных и органических удобрений в различных почвенно-климатических зонах страны. Типы складских помещений и навозохранилищ. Подготовка удобрений к внесению. Технологическая схема для внесения различных удобрений. Техника безопасности.

8. Система применения удобрений. Понятие о системе удобрений. Задачи системы удобрений. Система удобрений в хозяйстве, в севообороте, отдельной культуры. Основные принципы построения системы удобрений в севообороте. Использование агрохимических картограмм и почвенных карт при разработке системы удобрений. Годовые планы удобрений и их разработка. Методы расчета норм удобрений под с.-х. культуры: на основе использования результатов полевых опытов и агрохимических картограмм (паспортов полей); балансово-расчетные методы определения доз удобрений на планируемый урожай или прибавку урожая; использование математических методов для расчета доз удобрений.

Особенности разработки системы удобрений в специализированных севооборотах. Удобрение отдельных культур. Удобрение озимой пшеницы и ржи. Расчет норм удобрений, корректировка оптимальных норм удобрений, почвенная и растительная диагностика. Удобрение яровых культур (пшеницы, ячменя, овса). Удобрение крупяных культур (гречихи, проса). Удобрение зернобобовых культур (гороха, вики, чины). Удобрение пропашных культур (сахарной свеклы, кукурузы, картофеля, подсолнечника). Удобрение овощных культур. Удобрение плодово-ягодных культур. Удобрение многолетних трав, лугов и пастбищ. Применение удобрений в севооборотах с эфиромасличными культурами.

9. Удобрения и окружающая среда. Экологические аспекты химизации земледелия. Предельно допустимые концентрации (ПДК) в растениях, в почве и в воде. Применение удобрений и других средств химизации на научной основе – залог экологически безопасного их применения.

10. Методы агрохимических исследований. Задачи проведения опытной работы. Методика проведения полевых и вегетационных опытов. Организация производственных опытов. Программа исследований. Учет урожая. Математическая обработка результатов.

**4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам**  
4.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Подраздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
1	Введение. Агрехимия – научная основа химизации земледелия	2			2
2	Питание растений и применение удобрений	4		2	7
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	4		8	7
4	Химическая мелиорация почв: известкование гипсование	2		2	7
5	Минеральные удобрения, классификация, свойства, применение (азотные, фосфорные, калийные, микроудобрения, комплексные)	4		4	7
6	Органические удобрения, классификация, состав, свойства, особенности применения	4		2	7
7	Технология хранения, подготовки и внесения удобрений	2			7
8	Система применения удобрений	4		10	8,05
	Итого	26		28	52,05

4.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
1	Введение. Агрехимия – научная основа химизации земледелия	0,5 1			4
2	Питание растений и применение удобрений	0,5		1	10
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	1		2	12
4	Химическая мелиорация почв: известкование гипсование	1		0,5	12
5	Минеральные удобрения, классификация, свойства, применение (азотные, фосфорные, калийные, микроудобрения, комплексные)	1		1	12
6	Органические удобрения, классификация, состав, свойства, особенности применения	0,5		2	10
7	Технология хранения, подготовки и внесения удобрений	0,5		0,5	10,05
8	Система применения удобрений	1		1	14
	Итого	6		8	84,05

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная



1	Введение. Агрохимия – научная основа химизации земледелия.	1. Агрохимия, В.Г. Минеев, 2004г.	2	4
2	Питание растений и применение удобрений	1. Система удобрений, Н.Г. Мязин, 2009г. 2. Агрохимия, В.Г. Минеев, 2004г. 3. Термины и определения, Ю.И. Гречишкина. 2012 г.	7	10
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	1. Система удобрений, Н.Г. Мязин, 2009г. 2. Агрохимия, В.Г. Минеев, 2004г. 3. Термины и определения, Ю.И. Гречишкина. 2012 г.	7	12
4	Химическая мелиорация почв, известкование и гипсование	1. Система удобрений, Н.Г. Мязин, 2009г. 2. Агрохимия, В.Г. Минеев, 2004г. 3. Термины и определения, Ю.И. Гречишкина. 2012 г.	7	12
5	Минеральные удобрения, их виды и применение	1. Система удобрений, Н.Г. Мязин, 2009г. 2. Агрохимия, В.Г. Минеев, 2004г. 3. Термины и определения, Ю.И. Гречишкина. 2012 г.	7	12
6	Органические удобрения	1. Система удобрений, Н.Г. Мязин, 2009г. 2. Агрохимия, В.Г. Минеев, 2004г. 3. Термины и определения, Ю.И. Гречишкина. 2012 г.	7	10
7	Технология хранения, подготовки и внесения удобрений	1. Система удобрений, Н.Г. Мязин, 2009г. 2. Агрохимия, В.Г. Минеев, 2004г. 3. Термины и определения, Ю.И. Гречишкина. 2012 г.	7	10,05
8	Система применения удобрений	1. Система удобрений, Н.Г. Мязин, 2009г. 2. Агрохимия, В.Г. Минеев, 2004г. 3. Термины и определения, Ю.И. Гречишкина. 2012 г.	8,05	14
	Всего		52,05	84,05

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

1. Агрохимия [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.04 "Агрономия" профили "Агрономия", "Селекция и генетика сельскохозяйственных культур" / Воронежский государственный аграрный универ-

ситет ; [сост. Р. Н. Луценко ; под ред. Н. Г. Мязина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 [ПТ]

2. Агрохимия [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.04 "Агрономия" профили "Агрономия", "Селекция и генетика сельскохозяйственных культур" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Р. Н. Луценко ; под ред. Н. Г. Мязина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 [ПТ]

3. Методические указания для выполнения курсовой работы по агрохимии "Система применения удобрений в севообороте" для бакалавров факультета агрономии, агрохимии и экологии по направлению 35.03.04 "Агрономия" дневной и заочной форм обучения / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: Р. Н. Луценко, П. И. Подрезов ; под общ. ред. Н. Г. Мязина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 32 с. [ЦИТ 15460] [ПТ]

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

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Введение. Агрохимия – научная основа химизации земледелия	ПК-14	<i>ИД-4<sub>ПК-14</sub></i>
Питание растений и применение удобрений	ПК-14	<i>ИД-3<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>
Химическая мелиорация почв: известкование, гипсование	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-7<sub>ПК-14</sub></i>
Минеральные удобрения, классификация, свойства, применение (азотные, фосфорные, калийные, микроудобрения, комплексные)	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-7<sub>ПК-14</sub></i>
Органические удобрения, классификация, состав, свойства, особенности применения	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-2<sub>ПК-14</sub></i>
Технология хранения, подготовки и внесения удобрений	ПК-14	<i>ИД-2<sub>ПК-14</sub></i>
Система применения удобрений	ПК-14	<i>ИД-4<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-7<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i> ;
	ПК-18	<i>ИД-1<sub>ПК-18</sub></i> <i>ИД-3<sub>ПК-18</sub></i> <i>ИД-5<sub>ПК-18</sub></i>

### 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

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

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### Критерии оценки при защите курсовой работы

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Структура и содержание курсовой работы полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсовой работы
Хорошо, продвинутый	Структура и содержание курсовой работы в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнения и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсовой работы

Удовлетворительно, пороговый	Структура и содержание курсовой работы не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнения и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Структура и содержание курсовой работы не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности

#### Критерии оценки тестов

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

#### Критерии оценки устного опроса

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

#### Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
--	--------------------

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

#### Критерии оценки рефератов

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

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Значение органических и минеральных удобрений в повышении урожаев с.-х. культур и улучшении их качества в различных почвенно-климатических зонах РФ.	ПК-14	ИД-3 <sub>ПК-14</sub>
2	Требования растений к условиям питания в различные периоды роста.	ПК-14	ИД-3 <sub>ПК-14</sub>
3	Критический период в питании с.-х. культур. Роль припосевного удобрения.	ПК-14	ИД-3 <sub>ПК-14</sub> ИД-5 <sub>ПК-14</sub>

4	Поглотительная способность почвы и ее значение при внесении удобрений.	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
5	Методы химической мелиорации почв. Определение потребности почвы в химической мелиорации (известкование, гипсование).	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
6	Влияние известкования на эффективность органических и минеральных удобрений. Расчет норм извести.	ПК-14 ПК-18	ИД-4 <sub>ПК-14</sub> ИД-1 <sub>ПК-18</sub>
7	Виды почвенной кислотности и ее значение в применении удобрений.	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
8	Вынос питательных веществ урожаями с.-х.культур.	ПК-14	ИД-3 <sub>ПК-14</sub>
9	Методы определения норм удобрений под различные с.-х. культуры.	ПК-14 ПК-18	ИД-4 <sub>ПК-14</sub> ИД-1 <sub>ПК-18</sub> ИД-3 <sub>ПК-18</sub>
10	Накопление, хранение и внесение навоза.	ПК-14	ИД-2 <sub>ПК-14</sub>
11	Смешанные удобрения. Основные требования к тукомесям. Техника для приготовления тукосмесей.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub> ИД-2 <sub>ПК-14</sub>
12	Основное удобрение и его задачи. Какие азотные удобрения можно использовать для осеннего внесения в ЦЧР и почему?	ПК-14	ИД-3 <sub>ПК-14</sub> ИД-5 <sub>ПК-14</sub>
13	Сроки и способы внесения удобрений, их значение для питания растений.	ПК-14	ИД-3 <sub>ПК-14</sub> ИД-5 <sub>ПК-14</sub>
14	Содержание и формы азота, фосфора и калия в почве.	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
15	Классификация удобрений. Ассортимент промышленных удобрений в стране.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
16	Основные группы азотных удобрений. Способы повышения эффективности физиологически кислых удобрений	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
17	Аммиачная селитра, ее свойства и применение.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
18	Нитратные удобрения, их свойства и применение.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
19	Мочевина, ее свойства, использование и превращение в почве.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
20	Безводный аммиак и его применение.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
21	КСI его свойства и особенности применения	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
22	Аммиачная вода, ее свойства и особенности применения.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
23	Классификация фосфорных удобрений по их доступности растениям.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
24	Известковые удобрения. Сроки и способы внесения.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
25	Суперфосфат простой, двойной, их свойства, взаимодействие с почвой и использование.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
26	Микроудобрения, их характеристика, особенности применения в ЦЧР.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
27	Комплексные удобрения, их экономическое и агрохимическое значение.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
28	Калийные удобрения, их свойства и применение.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
29	Химический состав подстилочного и бесподстилочного навоза. Нормы, сроки и способы внесения под различные с.-х. культуры.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub> ИД-2 <sub>ПК-14</sub> ИД-5 <sub>ПК-14</sub>
30	Жидкий навоз, его химический состав и использование в хозяйстве.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub> ИД-2 <sub>ПК-14</sub>
31	Полужидкий навоз, его химический состав и использование в хозяйстве.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub> ИД-2 <sub>ПК-14</sub>
32	Система удобрения сахарной свеклы. Особенности удобрения свеклы в ЦЧР.	ПК-14	ИД-8 <sub>ПК-14</sub>

33	Система удобрения ранних яровых культур – ячменя и овса.	ПК-14	ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
34	Удобрение крупяных культур.	ПК-14	ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
35	Удобрение бобовых культур (горох, вика)	ПК-14	ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
36	Система удобрения кукурузы на зерно и силос.	ПК-14	ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
37	Система удобрения озимой пшеницы и ржи.	ПК-14	ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
38	Особенности питания и система удобрения сахарной свеклы	ПК-14	ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
39	Диагностика питания растений. Почвенная диагностика, ее значение при внесении азотных удобрений под озимую пшеницу.	ПК-14	ИД-5 <sub>ПК-14</sub>
40	Тканевая диагностика и технология проведения некорневых подкормок озимой пшеницы.	ПК-14	ИД-5 <sub>ПК-14</sub>

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Под сахарную свеклу внесли 300 кг аммиачной селитры (34,6% N), 200 кг суперфосфата двойного (45% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) и 150 кг хлористого калия (60% K <sub>2</sub> O). Рассчитайте норму удобрений в действующем веществе (д.в.).	ПК-14	ИД-4 <sub>ПК-14</sub>
2	Под озимую пшеницу необходимо вести норму удобрений в действующем веществе N90P60K60. Определите какое количество аммиачной селитры, суперфосфата двойного и хлористого калия потребуется в физической массе	ПК-14	ИД-4 <sub>ПК-14</sub>
3	Рассчитать дозу извести, если Нг = 6,5 мг.экв./100г.объемная масса почвы 1,1 г/см <sup>3</sup> , глубина мелиорируемого слоя 22 см. Выберите материал для известкования почвы. Рассчитайте его физическую массу, необходимую для нейтрализации кислотности	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
4	Рассчитайте дозу внесения гипса и наметьте сроки его использования, если среднестолбчатый солонец имеет Т=30 мг-экв./100 г почвы, содержание поглощенного натрия 5 мг-экв./100 г почвы, плотность 1,5 г/см <sup>3</sup> .	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
5	Рассчитать дозу удобрений под сахарную свеклу по нормативам затрат элементов питания на единицу продукции на планируемый урожай 450 ц/га, если содержание подвижного фосфора в почве среднее, обменного калия – высокое	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
6	Укажите оптимальные способы и сроки применения удобрений и известкования в севообороте (исходные данные выдаются преподавателем)	ПК-14	ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
7	Определить дозу удобрений под сахарную свеклу с прямым использованием результатов полевых опытов на черноземе типичном, при содержании фосфора 102 мг/кг, калия 115 мг/кг почвы.	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
8	Определить физическую массу хлористого калия, необходимую для внесения в почву 60 кг д.в./га калия	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
9	Составить заявку на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве на севооборот	ПК-18	ИД-5 <sub>ПК-18</sub>
10	Расчитать потребность удобрений на севооборот	ПК-18	ИД-3 <sub>ПК-18</sub>

### 5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

не предусмотрен

### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

не предусмотрен

### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых работ

№ п/п	Тема курсовой работы
1	Система применения удобрений в полевом севообороте хозяйства

В курсовых работах студенты разрабатывают систему применения удобрений с учетом конкретных условий хозяйства, при этом обеспечивается разнообразие тем, каждый студент выполняет индивидуальную работу.

### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсовой работы

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Расходные и приходные статьи баланса гумуса	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub> ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
2	Как рассчитать минерализацию гумуса	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub> ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
3	Как рассчитать приход гумуса за счет гумификации пожнив-но-корневых остатков	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub> ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
4	Как рассчитать необходимое для восполнения отрицательно-го баланса гумуса количество органических удобрений	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub> ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
5	Как определить нуждаемости почвы в известковании	ПК-14	ИД-4 <sub>ПК-14</sub>
6	Как рассчитать дозу действующего вещества карбоната кальция, необходимую для нейтрализации кислотности	ПК-14	ИД-4 <sub>ПК-14</sub>
7	Как рассчитать физическую массу мелиоранта	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
8	Какие методы расчета доз удобрений Вы знаете	ПК-14	ИД-4 <sub>ПК-14</sub>
9	Основные принципы разработки системы удобрения	ПК-14	ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
10	Цель основного внесения удобрений	ПК-14	ИД-5 <sub>ПК-14</sub>
11	Цель припосевного внесения удобрений	ПК-14	ИД-5 <sub>ПК-14</sub>
12	Цель внесения удобрений в подкормку	ПК-14	ИД-5 <sub>ПК-14</sub>
13	Основные приходные статьи баланса элементов питания	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub> ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
14	Как рассчитать количество азота, которое поступает в почву за счет азотфиксации симбиотическими микроорганизмами	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
15	Основные расходные статьи баланса элементов питания	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
16	Назовите основные способы оптимизации баланса гумуса	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
17	Назовите основные способы оптимизации баланса элементов питания	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>

### 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

#### 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	В какой форме содержится азот в аммонийной селитре? Амидной	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>



	Нитратной Аммонийной Аммонийно - нитратной		
2.	К какой группе азотных удобрений относится мочевины? Аммонийные Нитратные Амидные Аммонийно - нитратные	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>
3.	Какой прием внесения удобрений применяют для удовлетворения потребности растений в элементах питания в критический период:? основное внесение припосевное подкормка	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
4.	До посева от общей дозы удобрений вносят:? половину 70-80% меньше половины	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
5.	Какой способ внесения основного удобрения эффективнее:? разбросной локальный	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
6.	Чем в ЦЧР лучше заделать удобрения, вносимые до посева:? бороной культиватором плугом с предплужником плугом без предплужника	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
7.	Доза припосевного удобрения изменяется в зависимости от культуры в пределах:? 5-20 кг/га д.в. 20-30 кг/га д.в. 30-40 кг/га д.в.	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
8.	Под какую культуру при посеве целесообразно внести полное минеральное удобрение:? озимая пшеница ячмень кукуруза сахарная свекла	ПК-14	<i>ИД-3<sub>ПК-14</sub></i>
9.	Наибольший эффект от припосевного удобрения достигается на почвах:? низкоплодородных среднеплодородных высокоплодородных	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
10.	Какие удобрения чаще всего вносятся в подкормку:?	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>

	азотные фосфорные калийные органические микроудобрения		
11.	Какие удобрения можно вносить в запас:? азотные фосфорные калийные азотные и фосфорные азотные и калийные фосфорные и калийные	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
12.	Наивысшие прибавки от навоза получают на почвах:? дерново-подзолистых серых лесных черноземах каштановых сероземах	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
13.	На каких почвах эффективность азотных удобрений будет выше:? дерново-подзолистые черноземы обыкновенные каштановые	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
14.	На каких почвах растения лучше поглощают азот из нитратных удобрений:? серые лесные черноземы каштановые сероземы	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
15.	На каких почвах лучше используются растениями аммонийные формы азотных удобрений:? дерново-подзолистые серые лесные черноземы карбонатные	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
16.	Под какую культуру нельзя использовать калийные хлорсодержащие удобрения:? сахарная свекла кукуруза табак капуста	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
17.	На каких почвах эффективно применение фосфоритной муки:? дерново-подзолистые	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>

	черноземы обыкновенные черноземы южные сероземы		
18.	Когда лучше вносить азотные удобрения на почвах с промывным режимом:? осенью весной летом	ПК-14	ИД-5 <sub>ПК-14</sub>
19.	На каких почвах более эффективна глубокая заделка удобрений:? дерново-подзолистые черноземы	ПК-14	ИД-5 <sub>ПК-14</sub>
20.	Какие удобрения наиболее эффективны во влажные годы:? азотные фосфорные калийные	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
21.	Длительное систематическое применение каких удобрений способствует подкислению почвы:? сульфат аммония суперфосфат простой суперфосфат двойной фосфоритная мука	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
22.	Ионы, преимущественно поглощаемые растениями. 1. $\text{NO}_3^-$ 2. $\text{NH}_4^+$ 3. $\text{NO}_2^-$ 4. $\text{NO}_3^-$ , $\text{NH}_4^+$	ПК-14	ИД-3 <sub>ПК-14</sub>
23.	Соединения фосфора, преимущественно усваиваемые растениями. 1. Фосфатиды. 2. Анионы фосфорной кислоты: $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ; $\text{HPO}_4^{2-}$ ; $\text{PO}_4^{3-}$ . 3. Сахарофосфаты.	ПК-14	ИД-3 <sub>ПК-14</sub>
24.	Анионы, в виде которых растения преимущественно усваивают серу. 1. $\text{SO}_4^{2-}$ (сульфат) 2. $\text{SO}_3^{2-}$ (сульфит) 3. $\text{S}^{2-}$ (сульфид).	ПК-14	ИД-3 <sub>ПК-14</sub>
25.	Элементы, поступающие в растения только в виде катионов. 1. Ca, Mg, K, Cu, Fe, Zn, Na. 2. B, Mn, Cl, Mo.	ПК-14	ИД-3 <sub>ПК-14</sub>
26.	Фазы, из которых состоит почва. 1. Твердая и жидкая. 2. Твердая и газообразная. 3. Твердая жидкая и газообразная	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
27.	Фракции почвы, которые являются основным источником питательных элементов для растений. 1. Песок и пыль.	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>

	2. Коллоидные и илистые. 3. Ответы 1 и 2.		
28.	Группа гумусовых веществ с наиболее высокой устойчивостью к минерализации. 1. Гуминовые кислоты. 2. Фульвокислоты. 3. Гумины.	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
29.	Количество гумуса, которое ежегодно минерализуется на черноземных почвах. 1. 0,7 т/га. 2. 1,0 т/га. 3. 1,5 т/га. 4. 2,0 т/га.	ПК-14	<i>ИД-7<sub>ПК-14</sub></i>
30.	Поглотительная способность почв - это способность почв: 1. поглощать из окружающей среды ионы, молекулы, частицы и другие вещества; 2. поглощать из окружающей среды ионы, молекулы, частицы и другие вещества и удерживать их; 3. удерживать ионы, молекулы, частицы и другие вещества.	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
31.	Как изменяются буферные свойства против подкисления с ростом насыщенности почв основаниями (Ca, Mg, Na, K и др.) и с переходом от нейтральных к щелочным почвам? 1. Возрастают 2. Уменьшаются 3. Не изменяются	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
32.	Как изменяются буферные свойства против подщелачивания на нейтральных почвах с ростом гидролитической кислотности, снижением степени насыщенности основаниями и переходом от нейтральных к кислым почвам? 1. Возрастают 2. Уменьшаются 3. Не изменяются	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
33.	Какая почва имеет большую емкость поглощения? 1. Супесчаная 2. Легкосуглинистая 3. Среднесуглинистая 4. Тяжелосуглинистая	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
34.	Емкость поглощения почвы? 1. Общее количество поглощенных почвой катионов 2. Общее количество поглощенных почвой оснований 3. <i>Общее количество поглощенных почвой ионов водорода</i>	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
35.	Количество гумуса, которое ежегодно минерализуется на черноземных почвах? 1. 0,5 т/га 2. 1,0 т/га 3. 2,5 т/га 4. 5,0 т/га	ПК-14	<i>ИД-7<sub>ПК-14</sub></i>
36.	Класс обеспеченности сельскохозяйственных культур при содержании в почве фосфора 45 мг/кг? 1. Очень низкий 2. Низкий 3. Средний	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>

	4. Повышенный		
37.	Класс обеспеченности сельскохозяйственных культур при содержании в почве калия 80 мг/кг? 1. Очень низкий 2. Низкий 3. Средний 4. Повышенный	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
38.	Кислотность почвы, по которой устанавливается необходимость известкования? 1. Актуальная 2. Гидролитическая 3. Обменная	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
39.	Величина степени насыщенности основаниями (V), при которой почва не нуждается в известковании? 1. V = 30% 2. V = 40% 3. V = 60% 4. V = 90%	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
40.	Величина рН <sub>КС<sub>2</sub></sub> , при которой почва не нуждается в известковании? 1. 4,5 2. 4,8 3. 5,0 4. 6,0	ПК-14	ИД-4 <sub>ПК-14</sub>
41.	Культура, не нуждающаяся в известковании почвы? 1. Пшеница 2. Горох 3. Люцерна 4. Люпин	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
42.	Культура, для которой лучше слабощелочная реакция почвы? 1. Ячмень 2. Горох 3. Гречиха 4. Сахарная свекла	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
43.	Необходимость известкования почвы при рН 4,5 и V = 50%? 1. Сильная 2. Средняя 3. Слабая 4. Не нуждается	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
44.	Степень кислотности выщелоченного чернозема, если рН <sub>КС<sub>2</sub></sub> = 5,7 1. Слабокислая 2. Среднекислая 3. Близкая к нейтральной 4. Нейтральная	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
45.	Прием мелиорации солонцовых почв путем внесения в них химических удобрений? 1. Гипсование 2. Самогипсование 3. Землевание 4. Фитомелиорация	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>

46.	Рассчитайте дозу извести, если $Nr = 4$ мг экв/100г почвы 1. 5 т/га 2. 6 т/га 3. 8 т/га 4. 10 т/га	ПК-14 ПК-18	<i>ИД-4<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-1<sub>ПК-18</sub></i>
47.	Удобрение, обеспечивающее наибольший агрономический эффект в первый год внесения? 1. Размолотый мел 2. Известняковая мука 3. Доломитовая мука 4. Гашеная известь	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>
48.	Солонцы – это почвы с содержанием в ППК поглощенного $Na^+$ : 1. 5 - 10% 2. 10 - 15 % 3. 10 - 20% 4. больше 20%	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
49.	Наибольшее содержание форм азотных соединений в почве в почве? 1. Нитратных 2. Органических 3. Аммиачных 4. Амидных	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
50.	Процесс восстановления нитратов до молекулярного азота? 1. Нитрификация 2. Денитрификация 3. Аммонификация 4. Азотфиксация	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
51.	Оптимальная влажность почвы для процесса нитрификации 1. 15 – 20% капиллярной влагоемкости 2. 25 -30% капиллярной влагоемкости 3. 40 – 50% капиллярной влагоемкости 4. 60 – 70 % капиллярной влагоемкости	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
52.	Процесс разложения азотосодержащих веществ с образованием аммиака? 1. Нитрификация 2. Денитрификация 3. Аммонификация 4. Азотфиксация	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
53.	Состояние нитратного азота в почве? 1. Легкорастворимые соединения в почвенном растворе 2. Поглощается ППК 3. Образует труднорастворимые соединения	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
54.	Связывание молекулярного азота микроорганизмами? 1. Нитрификация 2. Денитрификация 3. Аммонификация 4. Азотфиксация	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
55.	Окисление аммиака до азотной кислоты? 1. Нитрификация 2. Денитрификация 3. Аммонификация	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>

	4. Азотфиксация		
56.	Количество аммиачной селитры (кг/га), необходимое для внесения 60 кг д.в. азота на гектар? 1. 183 2. 173 3. 170 4. 165	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
57.	Удобрение, не обжигающее листья и используемое для не-корневых подкормок? 1. Аммиачная селитра 2. Кальциевая селитра 3. Аммиачная вода 4. Мочевина	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
58.	К какой группе азотных удобрений относится КАС? 1. Нитратные 2. Аммонийные 3. Смешанные 4. Амидные	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
59.	Наибольшая чувствительность растений к недостатку фосфора? 1. В фазу всходов и образования корневой системы 2. В период нарастания вегетативной массы 3. В фазы цветения и плодообразования 4. В фазу созревания	ПК-14	ИД-3 <sub>ПК-14</sub>
60.	Количество двойного суперфосфата (кг/га), необходимое для внесения 120 кг д.в. на гектар? 1. 350 -370 2. 310 - 340 3. 260 - 300 4. 230 – 250	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
61.	Культуры, отличающиеся наиболее высоким потреблением калия? 1. Зерновые 2. Сахарная и кормовая свекла 3. Картофель, подсолнечник 4. Зернобобовые	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
62.	Органы растений, с более высоким содержанием калия (в % на сухое вещество) 1. Листья 2. Стебли 3. Корни 4. Плоды и семена	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>
63.	Количество хлористого калия (кг/га), необходимое для внесения 120 кг д.в. на гектар? 1. 200 – 215 2. 220 - 230 3. 240 -250 4. 260 -270	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
64.	Под какие культуры наиболее эффективно внесение в рядки с семенами молибденизированного суперфосфата? 1. Пшеница, рожь, ячмень 2. Горох, люцерна, клевер	ПК-14	ИД-5 <sub>ПК-14</sub>

	3. Подсолнечник 4. Гречиха, просо		
65.	Способы применения микроудобрений 1. Предпосевная обработка семян 2. Внесение в почву 3. Некорневая подкормка 4. Внесение в почву, предпосевная обработка семян, некорневая подкормка	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
66.	Микроудобрение, внесение которого устраняет на производственных почвах заболевание корнеплодов гнилью сердечка и картофеля паршой 1. Молибденовые 2. Марганцевые 3. Борные 4. Цинковые	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
67.	Навоз, в котором наиболее высокое содержание элементов питания 1. Свежий 2. Полуперепревший 3. Перепревший 4. Перегной	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>
68.	Навоз, в котором наибольшие потери органического вещества и азота 1. Свежий 2. Полуперепревший 3. Перепревший 4. Перегной	ПК-14	<i>ИД-2<sub>ПК-14</sub></i>
69.	Способ хранения навоза, при котором самые низкие потери органического вещества и азота 1. Хранение под скотом 2. Плотное хранение 3. Рыхло-плотное хранение 4. Рыхлое хранение	ПК-14	<i>ИД-2<sub>ПК-14</sub></i>
70.	Навоз, который рекомендуется вносить в условиях ЦЧР 1. Свежий 2. Полуперепревший 3. Перепревший 4. Перегной	ПК-14	<i>ИД-2<sub>ПК-14</sub></i>
71.	Количество азота, поступающее в почву с 30 т/га полуперепревшего навоза, кг 1. 100 2. 150 3. 200 4. 250	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>
72.	Количество фосфора, поступающее в почву с 30 т/га полуперепревшего навоза, кг 1. 50 2. 75 3. 100 4. 125	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>
73.	Количество калия, поступающее в почву с 30 т/га полуперепревшего навоза, кг	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>



	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 100</li> <li>2. 150</li> <li>3. 180</li> <li>4. 240</li> </ol>		
<b>74.</b>	<p>Дозы внесения навоза под озимые в паровом поле в ЦЧР, т/га</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 20-25</li> <li>2. 20-30</li> <li>3. 30-40</li> <li>4. 40-45</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i>
<b>75.</b>	<p>Торф, в котором содержание элементов питания наибольшее</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Верховой</li> <li>2. Переходный</li> <li>3. Низинный</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>
<b>76.</b>	<p>Дефекат по способу его производства</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получают путем размола твердых известковых пород</li> <li>2. Рыхлая известковая порода, не требующая размола</li> <li>3. Отход промышленности</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>
<b>77.</b>	<p>Срок заделки разбросанного по полю навоза</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вслед за разбрасыванием</li> <li>2. Через день</li> <li>3. Через неделю</li> <li>4. Через месяц</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
<b>78.</b>	<p>Срок наиболее эффективного внесения навоза</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осенью под вспашку</li> <li>2. Весной под культивацию</li> <li>3. Летом под перепашку пара</li> <li>4. Срок не имеет значения</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
<b>79.</b>	<p>Поле, в котором минерализация гумуса происходит наиболее интенсивно</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Многолетние травы</li> <li>2. Чистый пар</li> <li>3. Озимая пшеница</li> <li>4. Многолетние травы</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i>
<b>80.</b>	<p>Складирование навоза в поле при зимней вывозке</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уложить в штабеля</li> <li>2. Разложить мелкими кучками</li> <li>3. Разбросать равномерно по полю</li> <li>4. Любым способом</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
<b>81.</b>	<p>Концентрация мочевины для некорневой подкормки озимой пшеницы, %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 20</li> <li>2. 30</li> <li>3. 40</li> <li>4. 50</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
<b>82.</b>	<p>Азотное удобрение, используемое для ранневесенней подкормки озимых</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аммиачная селитра</li> <li>2. Мочевина</li> <li>3. Сульфат аммония</li> <li>4. Аммиачная вода</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
<b>83.</b>	<p>Доза азота для ранневесенней подкормки озимых, кг/д.в. га</p>	ПК-14	<i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. до 40</li> <li>2. до 50</li> <li>3. до 60</li> <li>4. до 70</li> </ol>		
84.	<p>Доза внесения фосфорных удобрений под яровые зерновые культуры при посеве, кг д.в./га</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. до 5</li> <li>2. 10-15</li> <li>3. 15-20</li> <li>4. 20-25</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i>
85.	<p>Диагностика, по результатам которой определяется необходимость и величина некорневой подкормки озимой пшеницы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почвенная</li> <li>2. Листовая</li> <li>3. Тканевая</li> <li>4. Листовая и тканевая</li> </ol>	ПК-14 ПК-18	<i>ИД-4<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-1<sub>ПК-18</sub></i>
86.	<p>Лучшая форма фосфорного удобрения для припосевного внесения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Простой суперфосфат</li> <li>2. Двойной суперфосфат</li> <li>3. Фосфоритная мука</li> <li>4. Преципитат</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
87.	<p>Поле, в котором больше образуется гумуса</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чистый пар</li> <li>2. Сахарная свекла</li> <li>3. Озимая пшеница</li> <li>4. Многолетние травы</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i>
88.	<p>Удобрения, оказывающие наибольшее влияние на качество урожая зерновых культур</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Органические</li> <li>2. Фосфорные</li> <li>3. Азотные</li> <li>4. Калийные</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
89.	<p>Эффективность удобрений возрастает</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. С севера на юг</li> <li>2. С юга на север</li> <li>3. С запада на восток</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
90.	<p>Предшественник озимой пшеницы, после которого нецелесообразно вносить в основной прием азотные удобрения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чистый пар</li> <li>2. Горох</li> <li>3. Кукуруза</li> <li>4. Вико-овес</li> </ol>	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
91.	<p>Какие удобрения чаще всего оказываются в первом минимуме на черноземах?</p> <p>азотные фосфорные калийные</p>	ПК-14	<i>ИД-3<sub>ПК-14</sub></i>
92.	<p>Сколько азота поступило в почву при внесении подстилочного навоза 30 т/га? 100 кг/га</p>	ПК-14	<i>ИД-7<sub>ПК-14</sub></i>

	120 кг/га 150 кг/га 180 кг/га 200 кг/га		
93.	Сколько фосфора поступило в почву при внесении подстилочного навоза 30 т/га? 75 кг/га 95 кг/га 110 кг/га 130 кг/га 140 кг/га	ПК-14	<i>ИД-7<sub>ПК-14</sub></i>
94.	Сколько калия поступило в почву при внесении подстилочного навоза 30 т/га? 100 кг/га 120 кг/га 150 кг/га 180 кг/га 200 кг/га	ПК-14	<i>ИД-7<sub>ПК-14</sub></i>
95.	Чем лучше заделать известковые удобрения? плугом бороной дисковым культиватором	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
96.	Можно ли проводить некорневую азотную подкормку кукурузы? да нет	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
97.	Какой способ внесения удобрений эффективнее при весенней подкормке озимых? наземными разбрасывателями авиацией зерновыми сеялками	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
98.	Какой мелиорант предпочтительнее применять в ЦЧЗ под сахарную свеклу? известковую муку мел мергель дефекат	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
99.	Какая культура способна усваивать фосфор из трехзамещенных фосфатов? озимая пшеница ячмень гречиха просо сахарная свекла	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
100.	21. Сколько азота содержится в мочеvine? 25% 35% 46% 52%	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компе-	ИДК
---	------------	--------	-----

		<b>тенция</b>	
1	Как рассчитать минерализацию гумуса	ПК-14 ПК-18	<i>ИД-4<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-1<sub>ПК-18</sub></i>
2	Как рассчитать приход гумуса за счет гумификации пожнив-но-корневых остатков	ПК-14 ПК-18	<i>ИД-4<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-1<sub>ПК-18</sub></i>
3	Как рассчитать необходимое для восполнения отрицательно-го баланса гумуса количество органических удобрений	ПК-14 ПК-18	<i>ИД-4<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-1<sub>ПК-18</sub></i>
4	Как определить нуждаемости почвы в известковании	ПК-14	<i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i>
5	Как рассчитать дозу действующего вещества карбоната кальция, необходимую для нейтрализации кислотности	ПК-14	<i>ИД-7<sub>ПК-14</sub></i>
6	Как рассчитать физическую массу мелиоранта	ПК-14	<i>ИД-7<sub>ПК-14</sub></i>
7	Какие методы расчета доз удобрений Вы знаете	ПК-14 ПК-18	<i>ИД-4<sub>ПК-14</sub></i> <i>ИД-1<sub>ПК-18</sub></i>
8	Основные принципы разработки системы удобрения	ПК-14	<i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i>
9	Цель основного внесения удобрений	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
10	Цель припосевного внесения удобрений	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
11	Цель внесения удобрений в подкормку	ПК-14	<i>ИД-5<sub>ПК-14</sub></i>
12	Основные приходные статьи баланса элементов питания	ПК-14	<i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i>
13	Как рассчитать количество азота, которое поступает в почву за счет азотфиксации симбиотическими микроорганизмами	ПК-14	<i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i>
14	Основные расходные статьи баланса элементов питания	ПК-14	<i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i>
15	Назовите основные способы оптимизации баланса гумуса	ПК-14	<i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i>
16	Назовите основные способы оптимизации баланса элементов питания	ПК-14	<i>ИД-8<sub>ПК-14</sub></i>
17	Виды поглотительной способности почв и их значение для питания растений и применения удобрений.	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
18	Емкость поглощения и состав поглощенных катионов различных типов почв.	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
19	Характеристика видов кислотности почв и их значение для применения удобрений.	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
20	Буферная способность почв и ее роль в практике применения удобрений.	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
21	Состав почвы. Минеральная часть почвы - источник питательных веществ для растений	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
22	Органическое вещество почвы, его значение для питания растений.	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
23	Содержание азота в почвах и динамика его соединений.	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
24	Содержание и формы фосфора в почве, доступность их растениям. Химическое связывание фосфатов почвами.	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
25	Калийный режим основных типов почв и его влияние на питание растений.	ПК-14	<i>ИД-6<sub>ПК-14</sub></i>
26	Круговорот и баланс питательных веществ и гумуса в земледелии России.	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>
27	Классификация и ассортимент минеральных удобрений в нашей стране.	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>
28	Основные физические, химические и механические свойства минеральных удобрений и их значение для организации хранения и внесения туков.	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>
29	Характеристика основных групп азотных удобрений, их состав, свойства и применение. Методы определения.	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>
30	Пути снижения потерь азотных удобрений и повышения их	ПК-14	<i>ИД-1<sub>ПК-14</sub></i>

	эффективности.		
31	Классификация фосфорных удобрений.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
32	Свойства и состав суперфосфатов, методы их определения, особенности применения.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
33	Способы повышения эффективности применения фосфорных удобрений.	ПК-14	ИД-5 <sub>ПК-14</sub>
34	Характеристика, свойства основных калийных удобрений и особенности их взаимодействия с почвой. Методы определения содержания калия в удобрениях.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
35	Условия эффективного применения калийных удобрений на различных почвах.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
36	Характеристика подстилочного навоза и факторы, определяющие его химический состав. Методы определения содержания аммиачного азота в навозе.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
37	Способы хранения навоза и степень его разложения, потери элементов питания в процессе хранения.	ПК-14	ИД-2 <sub>ПК-14</sub>
38	Доступность растениям элементов питания навоза, способы внесения навоза в почву и его эффективность.	ПК-14	ИД-1 <sub>ПК-14</sub>
39	Причины избыточного, накопления нитратов в растениях.	ПК-14	ИД-3 <sub>ПК-14</sub>
40	Влияние удобрений на накопление жиров и их качественный состав.	ПК-14	ИД-6 <sub>ПК-14</sub>

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Рассчитать дозу извести, если $N_g = 6,5$ мг.экв./100г.объемная масса почвы 1,1 г/см <sup>3</sup> , глубина мелиорируемого слоя 22 см. Выберите материал для известкования почвы. Рассчитайте его физическую массу, необходимую для нейтрализации кислотности	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
2	Рассчитайте дозу внесения гипса и наметьте сроки его использования, если среднестолбчатый солонец имеет $T=30$ мг-экв./100 г почвы, содержание поглощенного натрия 5 мг-экв./100 г почвы, плотность 1,5 г/см <sup>3</sup> .	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
3	Рассчитать дозу удобрений под сахарную свеклу по нормативам затрат элементов питания на единицу продукции на планируемый урожай 450 ц/га, если содержание подвижного фосфора в почве среднее, обменного калия – высокое	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
4	Укажите оптимальные способы и сроки применения удобрений и известкования в севообороте (исходные данные выдаются преподавателем)	ПК-14	ИД-8 <sub>ПК-14</sub>
5	Определить дозу удобрений под сахарную свеклу с прямым использованием результатов полевых опытов на черноземе типичном, при содержании фосфора 102 мг/кг, калия 115 мг/кг почвы.	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
6	Определить физическую массу хлористого калия, необходимую для внесения в почву 60 кг д.в./га калия	ПК-14	ИД-7 <sub>ПК-14</sub>
7	Под сахарную свеклу внесли 300 кг аммиачной селитры (34,6% N), 200 кг суперфосфата двойного (45% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) и 150 кг хлористого калия (60% K <sub>2</sub> O). Рассчитайте норму удобрений в действующем веществе (д.в.).	ПК-14 ПК-18	ИД-4 <sub>ПК-14</sub> ИД-1 <sub>ПК-18</sub>

8	Под озимую пшеницу необходимо вести норму удобрений в действующем веществе N90P60K60. Определите какое количество аммиачной селитры ,суперфосфата двойногои хлористого каоия потребуется в физической массе	ПК-14 ПК-18	ИД-4 <sub>ПК-14</sub> ИД-1 <sub>ПК-18</sub>
9	Составить заявку на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве на севооборот	ПК-18	ИД-5 <sub>ПК-18</sub>
10	Расчитать потребность удобрений на севооборот	ПК-18	ИД-3 <sub>ПК-18</sub>

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

Не предусмотрен

#### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрен

### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

#### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция (ПК-14 Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений)					
Индикаторы достижения компетенции ПК-14		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД-1 <sub>ПК-14</sub>	Знает виды удобрений и их характеристику (состав, свойства, процент действующего вещества)	11, 15-31			
ИД-2 <sub>ПК-14</sub>	Знает правила смешивания минеральных удобрений и правила подготовки органических удобрений к внесению	10, 29-31			
ИД-3 <sub>ПК-14</sub>	Динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития	1-3, 8, 12, 13			
ИД-4 <sub>ПК-14</sub>	Знает методы расчета доз удобрений	6, 9	1, 2		5, 6, 8
ИД-5 <sub>ПК-14</sub>	Знает приемы, способы и сроки внесения удобрений	3, 12, 13, 29, 39, 40			10, 11, 12
ИД-6 <sub>ПК-14</sub>	Уметь выбирать оптимальные виды удобрений с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	4, 7, 14			
ИД-7 <sub>ПК-14</sub>	Уметь рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность с использованием общепринятых методов	5	3-5, 7, 8		1-4, 7, 13-17
ИД-8 <sub>ПК-14</sub>	Составляет план распределения удобрений с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности	33-38	6		1-4, 9, 13

Компетенция (ПК-18 <i>Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах</i> )					
Индикаторы достижения компетенции ПК-18		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД-1ПК-18	Знает методику расчета норм высева семян, посадочного материала, доз внесения удобрений и пестицидов	6, 9			
ИД-3ПК-18	Определяет общую потребность в удобрениях	9	10		
ИД-5ПК-18	Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	-	9		

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция (ПК-14 <i>Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений</i> )					
Индикаторы достижения компетенции ПК-14		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков	
ИД-1ПК-14	Знает виды удобрений и их характеристику (состав, свойства, процент действующего вещества)	1, 2, 11, 47, 58, 67, 71-73, 75, 76, 100	26-32, 34-36, 38		
ИД-2ПК-14	Знает правила смешивания минеральных удобрений и правила подготовки органических удобрений к внесению	68-70	37		
ИД-3ПК-14	Динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития	8, 22-25, 59, 91	39		
ИД-4ПК-14	Знает методы расчета доз удобрений	40, 46, 85	1-3, 7	7, 8	
ИД-5ПК-14	Знает приемы, способы и сроки внесения удобрений	3-7, 9, 10, 18, 19, 64, 65, 77, 78, 80, 81, 95-97, 99	9-11, 33		
ИД-6ПК-14	Уметь выбирать оптимальные виды удобрений с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий	12-17, 20, 21, 26-28, 30-34, 36-39, 41-45, 48-55, 57, 61, 62, 66, 82, 86, 88, 89, 90, 98	17-25, 40		
ИД-7ПК-14	Уметь рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность с использованием общепринятых методов	29, 35, 56, 60, 63, 92-94	5, 6	1-3, 5, 6	
ИД-	Составляет план распределения	74, 79, 83, 87	4, 8, 12-16	4	

8ПК-14	удобрений с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности			
Компетенция (ПК-18 <i>Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах</i> )				
Индикаторы достижения компетенции ПК-18		Номера вопросов и задач		
ИД-1ПК-18	Знает методику расчета норм высева семян, посадочного материала, доз внесения удобрений и пестицидов	46, 85	1-3, 7	7, 8
ИД-3ПК-18	Определяет общую потребность в удобрениях			10
ИД-5ПК-18	Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве			9

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие / В.В. Кидин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/6244. - ISBN 978-5-16-010009-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1937952">https://znanium.com/catalog/product/1937952</a>	Учебное	Основная
2	Ягодин, Б. А. Агрохимия / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 584 с. — ISBN 978-5-507-45532-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/271331">https://e.lanbook.com/book/271331</a>	Учебное	Основная
3	Агеев В. В. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]: учебное пособие / Агеев В. В., Есаулко А. Н., Лобанкова О. Ю., Радченко В. И.; Горбатко Л.С., Гречишкина Ю.И., Коростылёв С.А., Сигида М.С., Фурсова А.Ю., Устищенко Е.А., Воскобойников А.В., Громова Н.В., Голосной Е.В., Беловолова А.А. - Ставрополь: СтГАУ, 2014 - 200 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61085">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61085</a>	Учебное	Дополнительная
4	Гречишкина Ю.И. Термины и определения в агрохимии [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю.И. Гречишкина, А.Н. Есаулко - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2012 - 136 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=514797">http://znanium.com/go.php?id=514797</a>	Учебное	Дополнительная
5	Мязин Н. Г. Система удобрения: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению "Агрохимия и агропочвоведение" / Н. Г. Мязин; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2009 - 350 с.	Учебное	Дополнительная



6	Кидин, В. В. Глава 1. Подготовка к химическому анализу и его инструментальные методы: Практикум / Кидин В.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 117 с.: ISBN 978-5-16-107120-5 (online). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/443888">https://znanium.com/catalog/product/443888</a>	Учебное	Дополнительная
7	Удобрения и контроль качества их применения в растениеводстве: учеб. пособие для студентов, обучающихся по агр. специальностям / В. А. Федотов [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т; под ред. В. А. Федотова - Воронеж: Истоки, 2005 - 178 с. [ЦИТ 768]	Учебное	Дополнительная
8	Агрохимия [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.04 «Агрономия» профили «Агрономия», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 227 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m156445.pdf">URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m156445.pdf</a>	Методическое	
9	Агрохимия [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.04 «Агрономия» профили «Агрономия», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Р. Н. Луценко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 304 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m156446.pdf">URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m156446.pdf</a>	Методическое	
10	Агрохимия [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения курсовой работы для бакалавров факультета агрономии, агрохимии и экологии дневной и заочной форм обучения по направлению 35.03.04 «Агрономия» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: Р. Н. Луценко, П. И. Подрезов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 467 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m156467.pdf">URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m156467.pdf</a>	Методическое	
11	Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук - Москва: Наука, 1964-	Периодическое	

12	Земледелие: научно-производственный журнал / учредители: М-во сел. хоз-ва РФ, РАСХН, ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, ООО "Редакция журнала "Земледелие" - Москва: Сельхозгиз, 1953-	Периодическое	
13	Почвоведение: научный журнал - Москва: Изд-во АН СССР, 1899-	Периодическое	

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

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

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Информационная система Почвенно-географическая база данных России	<a href="https://soil-db.ru/">https://soil-db.ru/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

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

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

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

### 7.2. Программное обеспечение



#### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

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






#### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

*Не требуется*

## 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Почвоведение с основами географии почв	Агрехимии, почвоведения и агроэкологии	Мязин Н.Г. 
Земледелие	Земледелия, растениеводства и защиты растений	Лукин А.Л. 

**Приложение 1**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**  
**и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке с указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой Мязин Н.Г. 	Протокол №11 от 11.06.2019 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2019-2020 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №9 от 22.05.2020 г.	Имеется п. 6, 7	Рабочая программа актуализирована на 2020-2021 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №11 от 16.06.2021 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2021-2022 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №11 от 07.06.2022 г.	Имеется п. 7.1, 7.2.1	Рабочая программа актуализирована на 2022-2023 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №10 от 13.06.2023 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год