

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. И.Т. Трубилина»

ФАКУЛЬТЕТ АГРОХИМИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ



**Рабочая программа  
дисциплины**

**АГРОБИОХИМИЯ**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки

35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Профиль  
Агробιοхимия

Уровень высшего образования  
магистратура

Форма обучения – очная

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины «Агробιοхимия» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 – Агροхимия и агропочвоведение», утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 N 700.

Разработчик:

профессор кафедры агрохимии, д. с.-х. н.

Л.М. Онищенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры агрохимии от 21.03. 2022 г., протокол № 7

Зав. кафедрой агрохимии,  
академик РАН, профессор

А.Х. Шеуджен

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и защиты растений протокол № 8 от 18.04.2022.

Председатель методической комиссии

Н.А. Москалева

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

А.Х. Шеуджен

## 1. Цели освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины Агробиохимии** – с учетом новой физиолого-агрохимической классификации химических элементов формирование у обучающихся теоретических знаний об их происхождении, истории открытия, представлений об их круговороте в окружающей среде при применении удобрений, и практических умений и навыков по агроэкологической оценке земель сельскохозяйственного назначения и обоснование методов их рационального использования.

В процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- разработка систем удобрений, позволяющих прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов;
- систематизация научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта;
- изучение факторов влияющих на условия минерального питания растений и методов его регулирования;
- определение свойств почв в качестве оптимальных условий питания растений и применения удобрений,
- изучение методов определения норм удобрений, их ассортимента, состава, свойств и способов внесения;
- разработка проектов оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов и выявление экологических аспектов применения удобрений.
- разработка моделей продукционного процесса агроэкосистем различного уровня.

## 2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 02.09.2020 № 551н

ОТФ Содержание: Руководство агроэкологическим, агрохимическим, почвенно-картографическим обеспечением агропромышленного комплекса и природопользования

- Организация деятельности структурного подразделения агрохимической, агроэкологической, почвенно-картографической службы, D/01.7;
- Организация проведения агрохимического и агроэкологического мониторинга, почвенных обследований, D/02.7.
- Организация производственных испытаний новых технологий в области управления плодородием почв и экологическим состоянием агроэкосистем, D/03.7.

Объекты профессиональной деятельности: агроландшафты и агроэкосистемы; почвы, режимы и процессы их функционирования; сельскохозяйственные угодья и культуры; удобрения, средства защиты растений и мелиоранты; технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; сохранение и воспроизводство плодородия почв; агроэкологические модели.

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПК-2	Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов
ПК -7	Способностью разработать модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня
ПК -12	Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта
ПК -13	Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизведению почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов

ПК -14	Способностью разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов
--------	--

### 3 Место дисциплины в структуре ОП магистратуры

Дисциплина (Б1.В.01) «Агробиохимия» является дисциплиной, входящей в часть, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение, профиль магистерской программы «Агробиохимия», включена в учебный план согласно федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017г., приказ № 700.Опирается на предшествующий курс классической агрохимии, региональной агрохимии, и других курсов, преподаваемых в бакалавриате.

Для изучения дисциплины «Агробиохимия» студентам необходимы знания по предыдущим (смежным) дисциплинам: классическая агрохимия, региональная агрохимия.

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, возможно использовать при прохождении научно-исследовательских практик и в написании выпускной квалификационной работы.

**4. Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетные единицы, заочная форма не предусмотрена)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная / очно-заочная
<b>Контактная работа</b>		
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	82	
– лекции	28	
– практические		
– лабораторные	54	
– внеаудиторная		
– зачет		
– экзамен	5	
– защита курсовых работ (проектов)	27	
<b>Самостоятельная работа</b>		
в том числе:	66	
– курсовая работа (проект)	18	
– прочие виды самостоятельной работы	48	
<b>Итого по дисциплине</b>	180	
в том числе в форме практической подготовки	2	

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучения дисциплины «Агробиохимия» студенты выполняют курсовую работу и сдают экзамен. Дисциплина изучается на первом и втором курсах, в 1 семестре.

№	Тема. Основные вопросы	руч ные комп ьютер ные	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
---	---------------------------	------------------------------------	--

				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Агробιοгеοхимическая классификация химических элементов. Происхождение и история открытия химических элементов и их геохимическая и биогенная классификации.	ПК 12	1	4	2			6		4
2	Агробιοгеοхимия азота: история открытия и химия азота, распространение в природе, запасы на Земле, содержание в различных резервуарах планеты, круговорот в природе. Запасы азота и его формы в основных типах почв. Цикл азота в почве. Фиксация молекулярного азота	ПК 2 ПК 7 ПК 13 ПК 14	1	2				4		4
3	Агробιοгеοхимия фосфора: история открытия и химия элемента, распространение в природе, геохимия, круговорот в биосфере. Трансформация в биосфере.	ПК 2 ПК 7 ПК 13 ПК 14	1	2				4		4
4	Агробιοгеοхимия калия: история открытия и химия элемента, распространение в природе, геохимия, круговорот в биосфере. Трансформация в биосфере.	ПК 2 ПК 7 ПК 14	1	2				4		4
5	Агробιοгеοхимия углерода: история открытия и химия, распространение в природе, «парниковый эффект», содержание в почвах, биологическое связывание диоксида углерода в почвах, механизм усвоения углерода – фотосинтез, хемосинтез. Круговорот углерода: миграция масс углерода в биосфере	ПК 2 ПК 13 ПК 14	1	2				4		4
6	Значение углерода в жизни растений. Зависимость скорости фотосинтеза от концентрации CO <sub>2</sub> в воздухе. Участие ионов HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> в усвоении растением элементов питания из почвенно-поглощающего комплекса.	ПК 2 ПК 13 ПК 14	1	2				4		4
7	Роль гумуса в почвообразовании, плодородии и пути регулирования гумусного состояния почв. Состав	ПК 2 ПК 13	1	2				4		4

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	гумуса и его содержание в почвах.	ПК 14								
8	Органические и минеральные соединения углерода. Углерод органический соединений – важный источник гумуса почвы. Минерализация органического вещества	ПК 2 ПК 13 ПК 14	1	2				4		4
9	Агробιοгеохимия водорода: история открытия и химия водорода, круговорот оксида водорода в биосфере. Геохимическая миграции водорода в биосфере. Реакция почвенного раствора и характер поступления элементов питания из почвы	ПК12	1	2				4		4
10	Значение водорода в жизни растений. Роль водорода как среды и субстрата для важнейших физиологических процессов. Прямое и косвенное влияние реакция среды на растения, микроорганизмы и свойства почвы. Поглощение катионов и анионов растениями в зависимости от реакции питательной среды.	ПК12	1	2				4		4
11	Реакция почвенного раствора и характер поступления элементов питания из почвы. Кислотность почвенного раствора. Буферность почвы. Определение необходимости в известковании, характеристика известковых удобрений. Расчет доз удобрений, сроки и способы внесения.			2				4		4
12	Агробιοгеохимия мезоэлементов: история открытия и химия элементов, распространение в природе, геохимия, круговорот в биосфере. Трансформация их в биосфере. Диагностика питания растений.	ПК 14	1	2				4		4
13	Агробιοгеохимия микро-		1	2				4		4

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	элементов: история открытия и химия элементов, распространение в природе, геохимия, круговорот в биосфере. Трансформация их в биосфере.	ПК 14								
	Курсовая работа(проект)*									18
	Итого			28	2			54		66

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. [Удобрения и оценка экономической эффективности их применения: учеб. пособие / Шеуджен А.Х., Трубилин И.Т., Онищенко Л.М. КубГАУ. – Краснодар, 2015 г. \[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Udobrenija\\\_i\\\_ocenka\\\_ekonomicheskoi\\\_effektivnosti\\\_ikh\\\_primenija.pdf\]\(https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Udobrenija\_i\_ocenka\_ekonomicheskoi\_effektivnosti\_ikh\_primenija.pdf\)](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Udobrenija_i_ocenka_ekonomicheskoi_effektivnosti_ikh_primenija.pdf)

2. Шеуджен А.Х. Агрохимические средства оптимизации минерального питания растений и экономическая оценка эффективности их применения / А.Х. Шеуджен, А.И. Трубилин, С.В. Кизинек, Т.Н. Бондарева. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2017. – 132 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/9f7/9f74ae8c12bcb719d2b66e49853685cd.pdf>

3. Шеуджен А.Х. Географические закономерности действия удобрений / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, Л.М. Онищенко. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2017. – 96 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/9c8/9c813910b4b4422e9c36f7bc6566c07a.pdf>

4. Зубков, Н. В. Разработка системы удобрения в севообороте : учебное пособие / Н. В. Зубков, В. М. Зубкова, А. В. Соловьев. — Москва : Российский государственный аграрный заочный университет, 2010. — 204 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20659.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Номер семестра, индекс дисциплины	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПК-2 – Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов	
1	Информационные технологии в агробиохимии
1	Методика экспериментальных исследований в агрохимии
2	Математическое моделирование и анализ данных агрохимии
ПК-12 – Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта	

Номер семестра, индекс дисциплины	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
1	Методика экспериментальных исследований в агрохимии Информационные технологии в агробиохимии
ПК-7– Способностью разработать модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня	
1	Информационные технологии в агробиохимии
ПК-13 – Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов	
1	Информационные технологии в агробиохимии
ПК-14 -Способностью разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов	
1	Информационные технологии в агробиохимии
1 Б1.О.01	Методика экспериментальных исследований в агрохимии

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-2 – Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов					
<b>ИД 1 ПК-2.</b> <b>Знать:</b> Виды систем земледелия, их преимущества и недостатки	Отсутствие знаний о системах земледелия и о способах разработки проектов оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов	Фрагментарные представления о системах земледелия и о способах разработки проектов оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов	Сформированные знания, но содержащие отдельные пробелы, в представлениях о системах земледелия и о способах разработки проектов оптимизации почвенного плодородия	Сформированные представления о системах земледелия и о способах разработки проектов оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов продукции	Реферат, тесты
<b>ИД 2 ПК -2.</b> <b>Уметь:</b> Организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции	Отсутствие умений в организации контроля качества и безопасности растениеводческой продукции	Фрагментарное использование умений в организации контроля качества и безопасности растениеводческой продукции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении организации контроля качества и безопасно-	Сформированное умение в организации контроля качества и безопасности растениеводческой продукции	



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
		ции	сти растениеводческой продукции		
<b>ИД 3 ПК -2. Иметь навыки:</b> Выявления причин отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства	Отсутствие навыков владения причинами отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм	Фрагментарные навыки владением навыками выявления причин отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции	В целом успешное, но несистематическое владение навыками выявления причин отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции	Успешное и систематическое владение навыками выявления причин отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции	
ПК -12 Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта					
<b>ИД 1 ПК -12. Знать:</b> Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	Отсутствие знаний о современных технологиях обработки и представления экспериментальных данных	Фрагментарные представления о современных технологиях обработки и представления экспериментальных данных	Сформированные знания, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о современных технологиях обработки и представления экспериментальных данных	Сформированы четкие знания о современных технологиях обработки и представления экспериментальных данных	Доклад
<b>ИД 2 ПК -12. Уметь:</b> Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов	Отсутствие умений в пользовании методами математической статистики при анализе опытных результатов	Фрагментарное умение в пользовании методами математической статистики при анализе опытных результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов	Сформированное умение пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов	
<b>ИД 3 ПК -12.</b>	Отсутствие	Фрагментарн	Сформирован	Сформирова	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>Иметь навыки:</b> вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела	навыков в введении первичной документации по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела	ые навыки во введении первичной документации по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела	ы представления о навыках введения первичной документации по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела	нные навыки ведения первичной документации и по опытам в соответствии с требованиями и методики опытного дела	
<b>ПК -7– Способностью разработать модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня</b>					
<b>ИД 1 ПК -7. Знать:</b> Требования с-х культур к условиям минерального питания и внешней среды	Отсутствие знаний о требованиях с-х культур к условиям минерального питания и внешней среды	Фрагментарные представления о требованиях с-х культур к условиям минерального питания и внешней среды	Сформированные знания, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о требованиях с-х культур к условиям минерального питания и внешней среды	Сформированные четкие знания о требованиях с-х культур к условиям минерального питания и внешней среды	тесты
<b>ИД 2 ПК -7. Уметь:</b> Составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов	Отсутствие умений в составлении программы исследований по изучению эффективности элементов технологии	Фрагментарное умение в составлении программы исследований по изучению эффективности элементов технологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении составления программы исследований по изучению эффективности элементов технологии	Сформированное умение составления программы исследований по изучению эффективности элементов технологии	
<b>ИД 3 ПК -7. Иметь навыки:</b> расчета агрономической, энергетической, эко-	Отсутствие навыков расчета агрономической, энергетической, экономической	Фрагментарные навыки расчета агрономической,	В целом успешное, но несистематическое владение навыками	Успешное и систематическое владение навыками расчета	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
номической эффективности внедрения инновации	эффективности внедрения инновации	энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	
ПК-13– Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов					
<b>ИД 1 ПК -13.</b> <b>Знать:</b> Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	Отсутствие знаний о современных технологиях обработки и представления экспериментальных данных	Фрагментарные представления о современных технологиях обработки и представления экспериментальных данных	Сформированные знания, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о современных технологиях обработки и представления экспериментальных данных	Сформированы четкие знания о современных технологиях обработки и представления экспериментальных данных	Контрольная работа
<b>ИД 2 ПК -13.</b> <b>Уметь:</b> организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела	Отсутствие умений организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела	Фрагментарное умение в организации закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в организации закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела	Сформированное умение организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела	
<b>ИД 3 ПК -13.</b> <b>Иметь навыки:</b> Вести первичную документацию по опытам в соответствии с	Отсутствие навыков в ведении первичной документации по опытам в	Фрагментарные навыки во ведении первичной документации	Сформированы представления о навыках ведения первичной	Сформированные навыки ведения первичной документации и по опытам	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
требованиями методики опытного дела	соответствии с требованиями методики опытного дела	по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела	документации по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела	в соответствии с требованиями и методики опытного дела	
ПК -14 Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов					
<b>ИД 1 ПК -14.</b> <b>Знать:</b> Виды систем земледелия, их преимущества и недостатки	Отсутствие знаний о системах земледелия и о способах разработки проектов оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов	Фрагментарные представления о системах земледелия и о способах разработки проектов оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов	Сформированные знания, но содержащие отдельные пробелы, в представлениях о системах земледелия и о способах разработки проектов оптимизации почвенного плодородия	Сформированные представления о системах земледелия и о способах разработки проектов оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов продукции	тесты
<b>ИД 2 ПК -14.</b> <b>Уметь:</b> методами расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	Отсутствие умений пользоваться методами расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	Фрагментарные умения пользоваться методами расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	В целом успешное, но несистематическое владение умением пользоваться методами расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности и внедрения инновации	Успешное и систематическое владение умением пользоваться методами расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности и внедрения инновации	
<b>ИД 3 ПК -14.</b> <b>Иметь навыки:</b> математического моделирования	Отсутствие навыков математического	Фрагментарные навыки владением навыками	В целом успешное, но несистематическое владение	В целом успешное, но содержащее отдельные	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	моделирования	математического моделирования	навыками математического моделирования	пробелы в навыках математического моделирования	

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

#### **7.3.1 Темы докладов**

ПК -12 Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта

Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Агробиохимия»

1. Применение удобрений в мире и России.
2. Земледелием без применения удобрений.
3. Представление о питании растений и применение удобрений в Древнем мире (Аристотель, М.П. Катон, Л. Колумелла).
4. Взгляды на питание растений и применение удобрений в средние века.
5. Развитие взглядов на питание растений и применение удобрений в новой истории (Б. Палисси, И.Р. Глаубер, А.Д. Тэер, Ю. Либих, Ж.Б. Буссенго, М.В. Ломоносов, А.Т. Болотов, М.Г. Павлов, А.Н. Энгельгардт, Д.И. Менделеев, К.А. Тимирязев).
6. Ю. Либих и Ж.Б. Буссенго – создатели агробиохимии как науки.
7. Агробиохимия в новейшей истории (Д.Н. Прянишников, К.К. Гедройц, А.Н. Лебединцев, Ф.В. Чириков, И.Н. Антипов–Каратаев, П.Г. Найдин, А.В. Соколов, Я.В. Пейве, К.П. Магницкий, В.Г. Минеев).
8. Д.Н. Прянишников – основоположник современной агробиохимии, основатель отечественной агрохимической научной школы.
9. Содержание в товарной части урожая сельскохозяйственных культур органических соединений, определяющих его качество.
10. Элементный состав растений и понятие о тяжелых металлах.
11. Химические биогенные элементы, необходимые растениям.
12. Физиологические функции необходимых биогенных элементов.
13. Наиболее дефицитные макро- и микроэлементы в жизни растений.
14. Состав растений и качество урожая в зависимости от условий внешней среды и режима минерального питания растений?
15. Формы соединений биогенных элементов и их потребление растениями?
16. Питательный раствор: состав и свойства.
17. Современные представления о корневом питании растений.
18. Особенности строения корневой системы различных сельскохозяйственных культур.
19. Внешние признаки недостатка элементов питания у растений.
20. Факторы внешней среды и их влияние на питание растений:
21. Потребление биогенных элементов минерального питания в различные периоды роста и развития растений?

22. Критические периоды в питании растений и максимум поглощения биогенных элементов.
23. Биологический и хозяйственный вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами.
24. Почва как источник биогенных элементов питания растений.
25. Химические вещества: содержание в почве и растениях.
26. Минералогический состав различных механических фракций почвы и содержания в них элементов питания растений.
27. Роль гумуса в обеспечении растений элементами питания.
28. Понятие о поглотительной способности почвы.
29. Биологическая поглотительная способность почвы и ее роль в применении удобрений.
30. Значение механической и физической поглотительной способности почвы.
31. Доступность и подвижность фосфора при химическом поглощении.
32. Доступность и подвижность азота и калия при обменном поглощении.
33. Значение необменного поглощения в применение удобрений.
34. Понятие о почвенном поглощающем комплексе.
35. Почвенный поглощающий комплекс: – состав обменных катионов; – емкость катионного обмена; – необменное поглощение катионов; – обменное поглощение анионов.
36. Виды кислотности почвы и их значение в технологии применения удобрений.
37. Изложите понятие о подвижных (доступных) формах элементов питания в почве.
38. Содержание, формы соединений и превращение в почве: – азота; – фосфора; – калия; – других макро- и микроэлементов.
39. Потенциальное и эффективное плодородие почвы.
40. Агрохимическая характеристика основных типов почв (содержание гумуса, реакция, емкость обмена, состав обменных катионов, обеспеченность элементами питания): – дерново-подзолистые; – серые лесные; – черноземы; – каштановые почвы.
41. Свойства наиболее распространенных минеральных удобрений (внешний вид, химическая формула, содержание действующего вещества, сущность технологий производства, превращение в почве, способы применения).
42. Характеристика удобрений: аммонийная селитра; – сульфат аммония; – карбамид; – жидкий аммиак; – суперфосфат простой; – суперфосфат двойной; – осажженный фосфат; – фосфоритная мука; – хлористый калий; – калийная соль.
43. Регламенты и экологические ограничения при использовании удобрений.
44. Потребность в микроудобрениях в зависимости от культур и почв.
45. Распространенные формы, дозы и способы применения микроудобрений:
46. Микроудобрения: борные; – молибденовые; – марганцевые; – медные; – цинковые.
47. Характеристика комплексных удобрений, их преимущества и недостатки:
48. Удобрения: аммофос; – диаммофос; – нитроаммофос; – нитроаммофоска; – нитрофос; – нитрофоска; – жидкие комплексные удобрения.
49. Роль органических удобрений в сельском хозяйстве.
50. Содержание элементов питания в органических удобрениях; их подготовку, хранение и внесение: подстилочный навоз; бесподстилочный навоз; птичий помет; торф; солома; зеленое удобрение.
51. Экологические требования к подготовке и применению органических удобрений.
52. Роль известкования в системе природоохранных мероприятий. Удобрения применяемые при известковании.
53. Агрохимические и агроэкологические требования при гипсовании почв. Сущность гипсования почв.
54. Компьютерные технологии в агробиохимии
55. Исторические этапы развития агробиохимии

### 7.3.2 Темы к реферату

## **ПК-2 Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов**

1. Сущность науки «Агробиохимии», предмет и методы агробиохимии, её цели и задачи.
2. Агробиогеохимическая классификация химических элементов.
3. Агробиогеохимия азота: история открытия и химия азота, распространение в природе, запасы на Земле, содержание в различных резервуарах планеты, круговорот в природе. Расчёт баланса питательных веществ и гумуса в почве.
4. Расчёт экономической эффективности применения удобрений.
5. Агробиогеохимия углерода: история открытия и химия, распространение в природе, «парниковый эффект», содержание в почвах, биологическое связывание диоксида углерода в почвах, механизм усвоения углерода – фотосинтез, хемосинтез.
6. Круговорот углерода: миграция масс углерода в биосфере Подготовка плана интегрированного применения удобрений в севооборотах равнинной зоны России.
7. Интегрированное применение удобрений в севооборотах предгорных зон России.
8. Подготовка плана интегрированного применения удобрений в севооборотах предгорных зон России.
9. Интегрированное применение удобрений под многолетние культуры в разных агроландшафтах.
10. Подготовка плана интегрированного применения удобрений под многолетние культуры.
11. Значение баланса питательных веществ и гумуса в почве.
12. Работы Б. Палисси и Глаубера в области познания питания растений.
13. Земледельческая химия М.Г. Павлова.
14. Работы Ж.В. Буссенго в изучении круговорота питательных веществ в земледелии и накоплении азота бобовыми растениями.
15. Теория Ю. Либиха о минеральном питании растений и его закон минимума.
16. Работы Д.И. Менделеева и К.А. Тимирязева в изучении эффективности применения удобрений.
17. Исследования А.Н. Энгельгарда и П.А. Костычева в области возможности применения фосфотитов.
18. Значение работ Д.Н. Прянишникова в развитии агрохимии.
19. Значение работ академика А.А. Шмука и его школы.
20. Минеральная часть почвы, как источник элементов питания растений.
21. Органическая часть почвы, ее значение для питания растений и почвенного плодородия.
22. Связь агробиохимии с другими естественными науками: неорганической и аналитической химиями, физико-химическими методами анализа, физиологией растений, биохимией, почвоведением, геологией с минералогией, растениеводством, земледелием, экономикой.
23. Правильное применение удобрений – решение комплексной задачи с учетом требований названных выше дисциплин.
24. Взаимосвязь дисциплин в учебной программе.
25. Агрохимия, методы агрохимических анализов и системы применения удобрений.
26. Влияние удобрений на повышение урожайности возделываемых культур, улучшение качества сельскохозяйственной продукции, сохранение и повышение почвенного плодородия.
27. Экологические аспекты применения удобрений – влияние средств химизации на окружающую среду.

28. Основы диагностики питания растений, общие признаки недостаточного обеспечения растений азотом, фосфором, калием, отдельными микроэлементами.
29. Значение полевых и вегетационных опытов, лабораторных исследований в обосновании правильности использования удобрений.
30. Изучение химического состава живых организмов и роль агрохимических средств в развитии организмов и формировании их химического состава.
31. Определение роли агрохимических средств в эволюции живых организмов.
32. Установление влияния агрохимических средств на характер взаимодействия между различными химическими элементами в биохимических процессах.
33. Анализ влияния агрохимических средств на геохимическую среду.
34. Анализ агробиогеохимических циклов миграции химических элементов.
35. Определение влияния агрохимических средств на биологический круговороты веществ.
36. Физиолого-агрохимическую классификацию химических элементов.
37. Агробиогеохимия азота: история открытия и химия азота, распространение в природе, запасы на Земле.
38. Агробиогеохимия углерода.
39. Роль химических элементов в питании растений и значение химизации земледелия в мире и Российской Федерации.
40. Запасы азота и его формы в основных типах почв. Цикл азота в почве.
41. Химический состав растений.
42. Происхождение и история открытия химических элементов и их геохимическая и биогенная классификации.
43. Макро- и микроэлементы, их роль жизни растений.
44. Углерод. Органические соединения в растениях, влияние удобрений на их содержание.
45. Механизм поступления питательных веществ через корни и их усвоение растениями.
46. Избирательность поглощения ионов растениями, физиологическая реакция удобрений.
47. Периодичность питания растений, критические периоды питания.
48. Диагностика питания растений, её виды.
49. Визуальная диагностика питания растений, преимущества и недостатки.
50. Влияние удобрений на обмен веществ растениями, их рост и развитие.
51. Минеральная часть почвы, как источник элементов питания растений.
52. Органическая часть почвы, её значение для питания растений.
53. Почвенно-поглощающий комплекс, его характеристика.
54. Влияние реакции почвенного раствора на рост и развитие растений.
55. Виды почвенной кислотности, их значение в практике применения удобрений.
56. Водород. Отношение сельскохозяйственных культур к реакции почвы.
57. Известковые удобрения, их получение и применение.
58. Щелочная реакция почв, её влияние на растения и свойства почвы.
59. Удобрения для гипсования и установление доз гипса.
60. Удобрение, их классификация.
61. Приёмы и способы внесения удобрений.
62. Роль азота в питании растений. Проявление недостатка и избытка азота в растениях.
63. Особенности питания аммиачным и нитратным азотом и превращение его в растениях.
64. Содержание, формы и превращение азота в почве.
65. Потери азота из почвы.
66. Химия и история открытия азота.
67. Распространение азота в природе.
68. Химия и история открытия кислорода.
69. Значение азота в жизни растений.
70. Химия и история открытия водорода.
71. Распространение водорода в природе.
72. Значение водорода в жизни растений.



73. Распространение кислорода в природе.
74. Значение кислорода в жизни растений.
75. Химия и история открытия углерода.
76. Распространение углерода в природе.
77. Значение углерода в жизни растений.
78. Химия и история открытия фосфора.
79. Распространение фосфора в природе.
80. Значение фосфора в жизни растений.
81. Химия и история открытия кальция.
82. Распространение кальция в природе.
83. Химия и история открытия калия.
84. Распространение калия в природе.
85. Значение калия в жизни растений.
86. Роль фосфора в жизни растений.
87. Содержание и формы фосфора в почве.
88. Растворимые фосфорные удобрения, их состав, свойства и применение, взаимодействие с почвой.
89. Полурастворимые фосфорные удобрения, их состав, свойства и применение, взаимодействие с почвой.
90. Применение фосфорной муки, её свойства и взаимодействие с почвой.
91. Роль калия в жизни растений и его влияние на качество продукции.
92. Содержание и формы калия в почве, доступность их растениям.
93. Хлористый калий, калийная соль, сульфат калия, их получение, применение, взаимодействие с почвой.
94. Калий магнезия, щелочные формы калийных удобрений, их получение, применение, взаимодействие с почвой.
95. Обменное и необменное поглощение калия почвой, применение калийных удобрений.
96. Борные и медные микроудобрения, их значение для роста и развития растений.
97. Марганцевые и молибденовые микроудобрения, их значение для роста и развития растений.
98. Цинковые и кобальтовые микроудобрения, их значения для роста и развития растений.
99. Содержание микроэлементов в почвах, их доступность растениям.
100. Понятие и значение комплексных удобрений, их экономическое и агротехническое значение.
101. Смешанные удобрения.
102. Сложные удобрения, их состав, свойства и применение.
103. Комбинированные удобрения, их состав, свойства и применение.
104. Значение органических удобрений для почвы и питания растений.
105. Подстилочный навоз, его характеристика и виды питания растений.
106. Основные принципы построения системы удобрения в севообороте.
107. Система удобрения в севообороте и готовый план применения удобрений.
108. Удобрение озимых зерновых культур.
109. Удобрение кукурузы, подсолнечника, сахарной свёклы.
110. Удобрение зернобобовых культур и многолетних трав.
111. Агрономическая и экономическая эффективность применения удобрений.
112. Биоэнергетическая эффективность применения удобрений.

### 7.3.3 Контрольные работы

**ПК -13**      **Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности аг-**

## роландшафтов

Ва-  
ри-  
ант  
1

1. Элемент S относится к группе:
  1. макроэлементов
  2. микроэлементов
  3. ультрамикроэлементов
2. Элементы  $K^+$  и  $NH_4^+$  являются:
  1. антагонистами
  2. синергистами
3. Соль  $NaNCL$  является физиологически:
  1. кислой
  2. нейтральной
  3. щелочной
4. Оптимальная температура для поступления элементов питания в растения:
  1. 10-20°C
  2. 20-30°C
  3. 30-40°C
5. Основными видами питания растения являются:
  1. корневое и некорневое
  2. некорневое и воздушное
  3. воздушное и корневое
6. Пассивное поглощение элементов питания через корни идет:
  1. по градиенту концентрации
  2. против градиента концентрации
  3. по градиенту и против градиента концентрации
7. Недостаток K проявляется в первую очередь на листьях:
  1. молодых
  2. старых
8. Листовая диагностика основана на определении форм элементов питания:
  1. минеральных
  2. органических
  3. общих
9. Для повышения масличности первоственное значение имеют удобрения:
  1. азотные
  2. азотные и фосфорные
  3. фосфорные и калийные
  4. калийные и азотные
10. Припосевное удобрение обеспечивает растения питанием в период вегетации:
  1. начальный
  2. критический
  3. весь период вегетации

Вариант №2

1. Элемент Mn относится к группе:
  1. макроэлементов
  2. микроэлементов
  3. ультрамикроэлементов
2. Содержание зольных элементов составляет в % от сухого вещества:
  1. 93-95
  2. 50-55
  3. 5-6
3. Основными видами питания являются:
  1. воздушное и корневое
  2. корневое и некорневое
  3. некорневое и воздушное
4. Содержание макроэлементов в растениях составляет в %:
  1. от единиц до сотых долей
  2. от десятков до тысячных долей
  3. от единиц до тысячных долей
5. Соль  $KCL$  является физиологически:
  1. кислой
  2. нейтральной
  3. щелочной
6. При стеблевой диагностике анализируют:
  1. только листья
  2. листья или целое растение
  3. только стебель
  4. стебель, черенок или жилки листа
7. Элемент P входит в состав:
  1. белков и нуклеиновых кислот
  2. нуклеиновых кислот и АТФ
  3. АТФ и белков
8. Содержание белка в зерновых культурах составляет в %:
  1. 6-20
  2. 10-30
  3. 20-40
9. Недостаток Fe проявляется в первую очередь на листьях:
  1. молодых
  2. старых
10. Припосевное удобрение обеспечивает растения питанием в период вегетации:
  1. начальный
  2. критический
  3. весь период

Ва-  
ри-  
ант

- |   |    |  |
|---|----|--|
|   | №3 |  |
| 1. Элемент N является:                                  |    | 2. 0,2-0,5%  |
| 1. органоеном   |    | 3. 0,5-1 %   |
| 2. зольным  |    | 6. Активное поглощение элементов пита-                       |
| 2. Элементы Са <sup>++</sup> и Н <sup>+</sup> являются: |    | ния через корни идет:  |
| 1. антагонистами  |    | 1. без затрат энергии АТФ                                    |
| 2. синергистами   |    | 2. с затратами энергии АТФ                                   |
| 3. Для повышения белковости первосте-                   |    | 7. Ион NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> лучше поглощается расте- |
| пенное значение имеют удобрения:                        |    | ниями на почвах:   |
| 1. азотные  |    | 1. кислых  |
| 2. азотные и фосфорные                                  |    | 2. нейтральных   |
| 3. фосфорные и калийные                                 |    | 3. щелочных  |
| 4. калийные и азотные                                   |    | 8. Некорневое питание растений - это по-                     |
| 4. Если растения поглощают из соли в                    |    | глощение и усвоение листьями:                                |
| большой степени анион, то такая соль                    |    | 1. CO <sub>2</sub>   |
| физиологически:   |    | 2. минеральных солей   |
| 1. кислая   |    | 9. Содержание микроэлементов в расте-                        |
| 2. нейтральная  |    | ниях составляет в %:   |
| 3. щелочная   |    | 1. от тысячных до десятитысячных долей                       |
| 5. Оптимальная концентрация почвенного                  |    | 2. от тысячных до десятых долей                              |
| раствора для питания растений:                          |    | 3. от десятых до сотых долей                                 |
| 1. 0,02-0,2%  |    |  |

### 7.3 4 Тестовые задания

#### Примеры тестовых заданий

##### Тесты к темам 2, 3 и 4

**ПК-2 Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов**

**ПК -7 Способностью разработать модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня**

S: Азот относится к группам ...

+ : органоенов

- : зольных элементов

+ : макроэлементов

- : микроэлементов

- : ультрамикроэлементов

I: КТ=2

S: Фосфор относится к группам...

- : органоенов

+ : зольных элементов

+ : макроэлементов

- : микроэлементов

- : ультрамикроэлементов

I: КТ=2

S: Калий относится к группам...

- : органоенов

+ : зольных элементов

+ : макроэлементов

- : микроэлементов

- : ультрамикроэлементов

I: КТ=2

S: Кальций относится к группам...

- : органоенов

+ : зольных элементов

+ : макроэлементов

- : микроэлементов

- : ультрамикроэлементов

I: КТ=2

S: Магний относится к группам...

- : органоенов

+ : зольных элементов

+ : макроэлементов

- : микроэлементов

- : ультрамикроэлементов

I: КТ=2

S: Бор относится к группам...

- : органоенов

+ : зольных элементов

- : макроэлементов

+ : микроэлементов

- : ультрамикроэлементов

I: КТ=2

S: Марганец относится к группам...

- : органоенов

+: зольных элементов  
 -: макроэлементов  
 +: микроэлементов  
 -: ультрамикроэлементов  
 I: КТ=2  
 S: Цинк относится к группам...  
 -: органогенов  
 +: зольных элементов  
 -: макроэлементов  
 +: микроэлементов  
 -: ультрамикроэлементов  
 I: КТ=2  
 S: Медь относится к группам...  
 -: органогенов  
 +: зольных элементов  
 -: макроэлементов  
 +: микроэлементов  
 -: ультрамикроэлементов  
 I: КТ=2  
 S: Молибден относится к группам...  
 -: органогенов  
 +: зольных элементов  
 -: макроэлементов  
 +: микроэлементов  
 -: ультрамикроэлементов  
 I: КТ=2  
 S: Кобальт относится к группам...  
 -: органогенов  
 +: зольных элементов  
 -: макроэлементов  
 +: микроэлементов  
 -: ультрамикроэлементов  
 I: КТ=3  
 S: Основное количество азота растения поглощают в виде ...  
 -: N<sub>2</sub>  
 -: N<sub>2</sub>O  
 +: NO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
 -: HNO<sub>3</sub>  
 +: NH<sub>4</sub><sup>+</sup>  
 -: NH<sub>4</sub>OH  
 I: КТ=1  
 S: Сера усваивается растениями в виде ...  
 -: SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>  
 +: SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>  
 -: S<sup>2-</sup>  
 -: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 -: H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>  
 I: КТ=2

S: Фосфор усваивается растениями в виде ...  
 -: H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  
 -: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 +: H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>  
 +: HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>  
 I: КТ=1  
 S: Хлор поступает в растения в виде ...  
 -: HCl  
 -: ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>  
 +: Cl<sup>-</sup>  
 -: KCl  
 I: КТ=1  
 S: Калий поступает в растения в виде ...  
 -: K<sub>2</sub>O  
 +: K<sup>+</sup>  
 -: KCl  
 -: KOH  
 I: КТ=1  
 S: Кальций поступает в растения в виде ...  
 -: CaCO<sub>3</sub>  
 -: Ca(OH)<sub>2</sub>  
 +: Ca<sup>2+</sup>  
 -: Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
 I: КТ=1  
 S: Магний поступает в растения в виде ...  
 -: MgCl<sub>2</sub>  
 -: MgSO<sub>4</sub>  
 +: Mg<sup>2+</sup>  
 -: Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
 -: MgCO<sub>3</sub>  
 I: КТ=1  
 S: Железо поступает в растения в виде ...  
 -: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 -: FeO  
 +: Fe<sup>3-</sup>  
 -: Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>  
 -: Fe(OH)<sub>3</sub>  
 I: КТ=2  
 S: Марганец поступает в растения в виде ...  
 -: окиси  
 +: катиона  
 -: солей

+: аниона  
 I: КТ=1  
 S: Цинк поступает в растения в виде ...  
 -: окиси  
 +: катиона  
 -: солей  
 -: аниона  
 I: КТ=1  
 S: Азот, фосфор, калий, магний растения ...  
 +: могут реутилизировать  
 -: могут реутилизировать в определенные периоды онтогенеза  
 -: не могут реутилизировать  
 I: КТ=1  
 S: Кальций, железо, марганец, бор, медь, цинк растения ...  
 -: могут реутилизировать  
 -: могут реутилизировать в определенные периоды онтогенеза  
 +: не могут реутилизировать  
 I: КТ=1

### Тесты к теме 11

#### ПК -7 Способностью разработать модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня

S: Симптомы дефицита реутилизируемых элементов проявляются в первую очередь на...  
 -: молодых листьях  
 -: всех органах растения  
 +: старых листьях  
 I: КТ=1  
 S: Симптомы дефицита нереутилизируемых элементов проявляются в первую очередь на ...  
 +: молодых листьях  
 -: всех органах растения  
 -: старых листьях  
 I: КТ=1  
 S: Симптомы избытка нереутилизируемых элементов проявляются на...органах растения  
 -: молодых  
 -: всех  
 +: старых  
 I: КТ=1  
 S: Оптимальное увлажнение почвы ... потребление растениями макро- и микро-элементов  
 +: увеличивает

-: не изменяет  
 -: уменьшает  
 I: КТ=1  
 S: Расход растениями воды для создания единицы сухого вещества при оптимальном минеральном питании ...  
 -: возрастает  
 -: не изменяется  
 + уменьшается  
 I: КТ=1  
 S: Лимитирующее действие почвенной влаги на урожай полевых культур при оптимальном минеральном питании ...  
 -: усиливается  
 +: ослабевает  
 -: не проявляется  
 I: КТ=1  
 S: Увеличение кислотности почвенного раствора ... доступность элементов минерального питания растениям  
 -: не изменяет  
 -: снижает  
 -: повышает  
 +: неоднозначно влияет на  
 I: КТ=1  
 S: Лучшей для продуктивности большинства полевых культур является рН среды ...  
 -: 3,0–4,0  
 -: 4,0–5,0  
 +: 6,0–7,0  
 -: 7,0–8,0  
 -: 8,0–9,0  
 I: КТ=1  
 S: Если растения поглощают из соли в большей степени анион, то она физиологически...  
 -: кислая  
 -: нейтральная  
 +: щелочная  
 I: КТ=1  
 S: Если растения поглощают из соли в большей степени катион, то она физиологически...  
 +: кислая  
 -: нейтральная  
 -: щелочная  
 I: КТ=1  
 S: Примером физиологически кислых удобрений являются ...  
 -:  $NaNO_3$   
 +:  $(NH_4)_2SO_4$

+ :  $NH_4Cl$   
- :  $Mg(NO_3)_2$   
I: КТ=1  
S: Примером физиологически щелочного удобрения является ...  
- :  $KCl$   
+ :  $Ca(NO_3)_2$   
- :  $K_2SO_4$   
- :  $NH_4Cl$   
I: КТ=1  
S: Тканевая диагностика основана на определении ... форм элементов питания  
+ : минеральных  
- : органических  
- : валовых  
I: КТ=3  
Q: Последовательность проведения тканевой диагностики  
1: отбор образцов  
2: подготовка срезов  
3: нанесение реактивов  
4: сравнение окраски со шкалой  
5: сравнение с критическим уровнем  
6: определение дозы удобрения  
I: КТ=1  
S: Листовая диагностика основана на определении ... форм элементов питания  
- : минеральных  
- : органических  
+ : валовых  
I: КТ=1  
S: Визуальная диагностика основана на ...  
- : химическом анализе растений  
- : химическом анализе почвы  
+ : изменении внешнего вида растений  
I: КТ=1  
S: Наиболее точной является ... диагностика  
- : визуальная  
+ : листовая  
- : тканевая  
I: КТ=1  
S: Хлороз старых листьев наблюдается при недостатке ...  
+ : азота  
- : фосфора  
- : калия  
- : бора  
I: КТ=1  
S: Краевой ожог старых листьев наблюдается при недостатке ...  
- : азота

- : фосфора  
+ : калия  
- : цинка  
I: КТ=1  
S: Синяя окраска на старых листьях появляется при недостатке ...  
- : азота  
+ : фосфора  
- : калия  
- : магния  
I: КТ=1  
S: Побеление листьев у злаков наблюдается при недостатке ...  
- : азота  
- : фосфора  
- : калия  
+ : меди  
- : цинка  
I: КТ=1  
S: Розеточность у плодовых наблюдается при недостатке ...  
- : азота  
- : фосфора  
- : калия  
- : меди  
+ : цинка

### Тесты к темам 5, 6, 7 и 8

#### **ПК-2 Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов**

S: Наиболее интенсивно гумус разлагается...  
- : под пропашными культурами  
- : под многолетними травами  
- : под культурами сплошного сева  
+ : в чистых парах  
I: КТ=1  
S: Органические соединения фосфора в почве составляют ... % от общего  
- : 5–10  
- : 10–15  
+ : 15–40  
- : 45–55  
- : 55–85  
I: КТ=1  
S: Серы до ...% находится в органических соединениях почвы  
- : 10  
- : 30  
- : 50

- : 70
- +: 90
- I: КТ=1
- S: Запасы азота в почвах находятся в прямой зависимости от ...
- : механического состава
- +: содержания гумуса
- : емкости поглощения
- : степени насыщенности основаниями
- I: КТ=1
- S: Запасы доступных элементов питания в почве принято выражать в ...
- : мг-экв. на 1 кг
- : процентах к массе почвы
- +: кг на 1 га
- : мг-экв на 1 га
- S: Концентрация катионов водорода в почвенном растворе выражается символом ...
- :  $H^+$
- : г/л
- +:  $pH_{H_2O}$
- : мг-экв/100г
- I: КТ=1
- S: Активная кислотность обусловлена наличием ...
- :  $H^+$  в почвенном поглощающем комплексе
- +:  $H^+$  в почвенном растворе
- : гуминовых кислот в твердой фазе почвы
- I: КТ=1
- S: pH водной вытяжки характеризует ... кислотность
- +: актуальную
- : потенциальную
- : обменную
- : гидролитическую
- I: КТ=2
- S: pH солевой вытяжки характеризует ... кислотность
- : актуальную
- +: потенциальную
- +: обменную
- : гидролитическую
- I: КТ=1
- S: Прямое действие на растения оказывает ... кислотность
- +: актуальную
- : потенциальную
- : обменную
- : гидролитическую
- I: КТ=1
- S: При внесении нейтральных удобрений проявляется ... кислотность
- : актуальную
- : потенциальную
- +: обменную
- : гидролитическую
- I: КТ=1
- S: При внесении щелочных удобрений проявляется ... кислотность
- : актуальную
- : потенциальную
- : обменную
- +: гидролитическую
- I: КТ=1
- S: Обменная кислотность характерна для ...
- : солонцов
- +: подзолов
- : сероземов
- : каштановых почв
- +: красноземов
- : черноземов обыкновенных
- I: КТ=1
- S: Обладающие обменной кислотностью почвы при внесении растворимых минеральных удобрений ...
- : нейтрализуются
- +: подкисляются
- : не изменяют кислотность
- I: КТ=2
- S: Обменную кислотность выражают величиной ...
- : мг/100г почвы
- +: мг-экв/100г почвы
- :  $pH_{H_2O}$
- +:  $pH_{KCl}$
- : г/л
- I: КТ=1
- S: Величина обменной кислотности всегда ...
- : равна активной
- +: больше активной
- : меньше активной
- I: КТ=1
- S: Гидролитическая кислотность выявляется при действии на почву ...
- : кислотой
- : водой
- : раствором нейтральной соли

–: раствором гидролитически кислотной соли  
 +: раствором гидролитически щелочной соли  
 I: КТ=1  
 S: Гидролитическая кислотность ...  
 –: меньше обменной  
 +: больше обменной  
 –: равна обменной  
 I: КТ=1  
 S: Гидролитическая кислотность выражается в...  
 –: единицах рН  
 +: мг-экв/100г почвы  
 –: мг/100г почвы  
 –: процентах к весу сухой почвы  
 I: КТ=1  
 S: Наиболее вредна для растений ... кислотность  
 –: гидролитическая  
 +: активная  
 –: обменная  
 -: потенциальная  
 I: КТ=1  
 S: Степень насыщенности почвы основаниями выражена в ...  
 –: мг-экв/100г почвы  
 +: процентах  
 –: мг/100г почвы  
 –: кг на 1га  
 I: КТ=1  
 S: Степень насыщенности почвы основаниями рассчитывается по формуле ...  
 -:  $T = S + Hг$   
 -:  $S = T - Hг$   
 -:  $V = S/T$   
 +:  $V = (S/T) \cdot 100\%$   
 I: КТ=1  
 S: Емкость поглощения почвы рассчитывается по формуле ...  
 +:  $T = S + Hг$   
 -:  $S = T - Hг$   
 -:  $V = S/T$   
 -:  $V = (S/T) \cdot 100\%$   
 I: КТ=1  
 S: Буферная способность почвы – это свойство противостоять изменению ...  
 –: концентрации почвенного раствора  
 +: реакции почвенного раствора  
 –: качественного состава почвенного раствора

–: содержания гумуса и элементов минерального питания  
 I: КТ=1  
 S: Почвы насыщенные Na имеют большую буферность против ...  
 -: подщелачивания  
 +: подкисления  
 -: вымывания  
 I: КТ=1  
 S: Почвы насыщенные Ca имеют большую буферность против ...  
 -: подщелачивания  
 +: подкисления  
 -: вымывания  
 I: КТ=1  
 S: Почвы насыщенные H имеют большую буферность против ...  
 +: подщелачивания  
 -: подкисления  
 -: вымывания  
 I: КТ=3  
 S: Буферная способность почвы зависит от ...  
 +: содержания гумуса  
 +: механического состава  
 +: состава почвенного раствора  
 +: состава поглощенных катионов  
 -: влажности почвы  
 I: КТ=2  
 S: Буферность почвы возрастает при внесении ...  
 -: минеральных удобрений  
 +: мелиорантов  
 +: органических удобрений  
 I: КТ=1  
 S: Наименьшей буферной способностью обладает ... почва  
 +: песчаная  
 -: супесчаная  
 -: суглинистая  
 -: глинистая  
 S: Нуждаются в известковании ... почвы  
 –: слабокислые  
 +: кислые  
 +: сильнокислые  
 –: щелочные  
 –: нейтральные  
 I: КТ=1  
 S: Нуждается в известковании ... почва  
 –: черноземная  
 -: солонцеватая  
 +: дерново-подзолистая



- I: КТ=2  
 S: Необходимость известкования устанавливается по ...  
 -: актуальной кислотности  
 -: гидролитической кислотности  
 +: обменной кислотности  
 +: степени насыщенности почвы основаниями  
 -: емкости поглощения
- I: КТ=1  
 S: Нуждаемость почвы в известковании сильная при V...%  
 -: больше 80  
 -: 50–70  
 +: меньше 50
- I: КТ=1  
 S: Нуждаемость почвы в известковании слабая при V...%  
 +: 70–80  
 -: 50–70  
 -: меньше 50
- I: КТ=1  
 S: Почва не нуждается в известковании при V...%  
 +: больше 80  
 -: 50–70  
 -: меньше 50
- I: КТ=1  
 S: Нуждаемость почвы в известковании сильная при рНКСІ ...  
 +: меньше 4,5  
 -: 4,6–5  
 -: 6–7
- I: КТ=1  
 S: Нуждаемость почвы в известковании средняя при рНКСІ ...  
 -: меньше 4,5  
 +: 4,6–5  
 -: больше 5,5
- I: КТ=1  
 S: Почва в известковании не нуждается при рНКСІ ...  
 -: меньше 4,5  
 -: 4,6–5  
 +: больше 5,5
- I: КТ=3  
 S: Расчет дозы извести проводится по следующим величинам ...  
 +: Нг, мг-экв/100г  
 +: h, г/см<sup>3</sup>  
 +: d, г/см<sup>3</sup>  
 -: V, %
- : S, мг-экв/100г  
 I: КТ=1  
 S: Доза извести рассчитывается по формуле ...  
 +: НГ • 1,5  
 -: S + НГ  

$$\frac{S}{T} \cdot 100\%$$
- I: КТ=2  
 S: На кислых почвах снижается доступность соединений ...  
 +: фосфора  
 +: молибдена  
 -: алюминия  
 -: марганца
- I: КТ=2  
 S: На кислых почвах повышается растворимость соединений ...  
 +: Mn  
 -: Mo  
 +: Al
- I: КТ=2  
 S: Отрицательное действие повышенной кислотности связано с увеличением подвижности в почве катионов ...  
 +: Al  
 +: Mn  
 -: K  
 -: Ca
- I: КТ=2  
 S: Не переносят кислой реакции почвы ...  
 +: люцерна  
 +: сахарная свекла  
 -: картофель  
 -: лен
- I: КТ=2  
 S: Мало чувствительны к кислой реакции почвы ...  
 +: гречиха  
 +: картофель  
 -: пшеница  
 -: кукуруза
- I: КТ=2  
 S: Предпочитают кислую реакцию почвы ...  
 +: чайный куст  
 +: люпин  
 -: эспарцет  
 -: овес
- I: КТ=1  
 S: Растения особенно чувствительны к повышенной кислотности почвы ...

+: сразу после прорастания  
 -: в середине вегетации  
 -: во время созревания  
 I: КТ=2  
 S: Известкование направлено на ...  
 +: устранение актуальной и обменной кислотности  
 -: вытеснение Na из ППК  
 -: снижение насыщенности почвы основаниями  
 +: снижение подвижности в почве Al и Mn  
 I: КТ=2  
 S: Известкование ... усвоение растениями основных элементов питания  
 +: увеличивает  
 -: уменьшает  
 -: не изменяет  
 I: КТ=2  
 S: Известкование ... доступность калия в почве  
 +: увеличивает  
 -: уменьшает  
 -: не изменяет  
 I: КТ=2  
 S: Известкование ... эффективность минеральных удобрений  
 +: увеличивает  
 -: уменьшает  
 -: не изменяет  
 I: КТ=1  
 S: Доступность бора... при известковании  
 -: повышается  
 -: остается без изменений  
 +: понижается  
 I: КТ=1  
 S: Активность Al ... при известковании  
 -: повышается  
 -: остается без изменений  
 +: понижается  
 I: КТ=2  
 S: Почвы легкого механического состава нуждаются ### в известковании, чем почвы тяжелого механического состава  
 +: слабее  
 +: меньше  
 I: КТ=3  
 S: Известковыми удобрениями являются ...  
 +: известняковая мука  
 -: гипс  
 -: суперфосфат двойной  
 +: гажка

+: мергель  
 I: КТ=1  
 S: Почва нуждается в известковании больше при ...  
 +: рНКСl=4,5 и V=50%  
 -: рНКСl=4,5 и V=60%  
 -: рНКСl=4,5 и V=70%  
 I: КТ=1  
 S: Нуждаемость почвы в известковании больше при ...  

$$H_{\Gamma} = 5 \frac{M_{\Sigma} - \text{Экв}}{100g} \text{ и } V=70\%$$
 -:  

$$H_{\Gamma} = 5 \frac{M_{\Sigma} - \text{Экв}}{100g} \text{ и } V=80\%$$
 -:  

$$H_{\Gamma} = 4 \frac{M_{\Sigma} - \text{Экв}}{100g} \text{ и } V=70\%$$
 -:  

$$H_{\Gamma} = 3 \frac{M_{\Sigma} - \text{Экв}}{100g} \text{ и } V=60\%$$
 +:

V2: Гипсование

I: КТ=1  
 S: Нуждаются в гипсовании ... почвы  
 -: чернозем обыкновенный  
 +: солонцы  
 -: серая лесная  
 -: дерново-подзолистая  
 I: КТ=1  
 S: Необходимость гипсования устанавливается по ...  
 -: актуальной кислотности  
 -: обменной кислотности  
 -: степени насыщенности почвы основаниями  
 +: содержанию Na в ППК  
 I: КТ=1  
 S: Гипсование необходимо при содержании Na в почве ... % от T  
 -: меньше 5  
 -: 5-10  
 +: больше 10  
 I: КТ=1  
 S: Солонцеватой называется почва с содержанием Na ... % от T  
 -: 5-10  
 +: 10-20  
 -: больше 20  
 I: КТ=1  
 S: Слабосолонцеватой называется почва с содержанием ... % Na от T  
 +: 5-10  
 -: 10-20

–: больше 20  
 I: КТ=1  
 S: Солонцы – это почвы с содержанием ...% Na от T  
 –: 5–10  
 –: 10–20  
 +: больше 20  
 I: КТ=1  
 S: Щелочная реакция почвы обусловлена содержанием в ППК большого количества ...  
 –: Ca  
 –: Al  
 –: Mg  
 +: Na  
 I: КТ=2  
 S: Гипсование необходимо для улучшения ... почв  
 –: кислых  
 +: щелочных  
 +: солонцеватых  
 –: слабосолонцеватых  
 I: КТ=1  
 S: Внесение гипса приводит к вытеснению из ППК катионов...  
 –: Ca  
 –: Al  
 –: K  
 +: Na  
 I: КТ=1  
 S: Орошение ... эффективность гипсования  
 +: повышает  
 –: не влияет на  
 –: снижает  
 I: КТ=2  
 S: Внесение гипса наиболее эффективно под ...  
 +: чистый пар  
 +: посевы пропашных культур  
 –: посевы зерновых культур  
 I: КТ=1  
 S: Доступность растениям калия при внесении гипса...  
 I: КТ=2

+ : повышается  
 –: понижается  
 –: остается без изменений  
 I: КТ=1  
 S: Свойства почвы при внесении гипса ...  
 +: улучшаются  
 –: ухудшаются  
 –: остаются без изменений  
 I: КТ=3  
 S: Расчет дозы гипса проводят по следующим величинам ...  
 +: h, см  
 +: d, г/см  
 –: Na, % от T  
 –: V, %  
 +: Na, мг-экв/100г  
 I: КТ=2  
 S: Доза гипса рассчитывается по формуле ...  
 +:  $0,086(Na - 0,1 \cdot T) \cdot Hг \cdot dc$   
 –:  $HГ \cdot 1,5$   
 –: S+HГ  
 I: КТ=3  
 S: Условия эффективного применения гипса - это ...  
 +: орошение  
 +: глубокая вспашка  
 +: внесение органических удобрений  
 –: внесение физиологически щелочных удобрений  
 I: КТ=1  
 S: Положительное влияние гипсования на свойства почвы максимально проявляются ...  
 –: сразу после внесения  
 –: через год после внесения  
 +: через несколько лет  
 I: КТ=2  
 S: Материалы, применяемые для гипсования почв ...  
 +: гипс  
 +: фосфогипс  
 –: фосфоритная мука  
 –: мел молотый

## Тесты к темам 2

**ПК-2 Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия**  
**ПК - 13 Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов.**

**ПК -14 Способностью разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.**

S: Азот является ... элементом

+: макро

-: микро

-: зольным

+: органогенным

I: КТ=3

S: Азот входит в состав ...

+: белков

+: нуклеиновых кислот

+: АТФ

+: хлорофилла

+: ферментов

-: фитина

I: КТ=3

S: Растения поглощают N в форме ...

-: гуминовых кислот

-: фульвокислот

+: мочевины

+:  $NO_3^-$

+:  $NH_4^+$

I: КТ=2

S: Нитратный N лучше усваивается растениями на ... почвах

+: кислых

+: нейтральных

-: щелочных

I: КТ=2

S: Аммонийный азот лучше усваивается растениями на ... почвах

-: кислых

+: нейтральных

+: щелочных

I: КТ=3

S: Содержание азота в почве составляет ... %

-: 5–10

+: 0,5–1

+: 0,1–0,5

+: 0,05–0,1

-: 1–5

I: КТ=2

S: Содержание общего азота в почве выражается ...

-: мг/кг

-: мг/100г

+: %

-: т/га

I: КТ=2

S: Содержание доступного азота в почве выражается ...

+: мг/кг

+: мг/100г

-: %

-: т/га

I: КТ=3

S: Условия азотного питания растений улучшается в следствии ...

+: азотфиксации

+: аммонификации

+: нитрификации

-: денитрификации

+: минерализации

I: КТ=1

S: Распад азотистых органических веществ почвы до аммиака называется ...

-: азотфиксацией

+: аммонификацией

-: нитрификацией

-: денитрификацией

I: КТ=1

S: Аммонификация осуществляется ... микроорганизмами

-: только аэробными

-: только анаэробными

+: аэробными и анаэробными

I: КТ=1

S: Окисление аммонийного азота до нитратов называется ...

-: азотфиксацией

-: аммонификацией

+: нитрификацией

-: денитрификацией

I: КТ=1

S: Нитрификация осуществляется ... бактериями

+: только аэробными

-: только анаэробными

-: аэробными и анаэробными

I: КТ=1

S: Восстановление нитратного азота до газообразного состояния называется ...

-: азотфиксация

-: аммонификация

-: нитрификация  
 +: денитрификация  
 I: КТ=1  
 S: Накопление общего азота в почве происходит в результате ...  
 +: азотфиксации  
 -: аммонификации  
 -: нитрификации  
 -: денитрификации  
 -: минерализации  
 I: КТ=2  
 S: Потери азота в почве происходят в результате ...  
 -: азотфиксации  
 -: аммонификации  
 -: нитрификации  
 +: денитрификации  
 -: минерализации  
 +: вымывания  
 I: КТ=1  
 S: Нитратный азот поглощается почвой ...  
 -: механически  
 +: биологически  
 -: химически  
 -: физически  
 -: физико-химически  
 -: необменно  
 I: КТ=2  
 S: Аммонийный азот поглощается почвой ...  
 -: механически  
 +: биологически  
 -: химически  
 -: физически  
 +: обменно  
 +: необменно  
 I: КТ=2  
 S: Содержание азота в черноземе ... %  
 -: 20–40  
 -: 2–4  
 +: 0,2–0,5  
 -: 0,02–0,04  
 I: КТ=2  
 S: Содержание азота в дерново-подзолистой почве ... %  
 -: 2–5  
 -: 0,2–,05  
 +: 0,05–0,2  
 I: КТ=1  
 S: Содержание азота на торфяниках ... %  
 -: 0,06–0,1  
 +: 0,6–1,0

-: 6–10  
 I: КТ=3  
 S: Азот поступает в растения в виде ...  
 -: N  
 -: N<sub>2</sub>O  
 +: NO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
 -: NH<sub>3</sub>  
 +: NH<sub>4</sub><sup>+</sup>  
 I: КТ=1  
 S: Почва содержит 15 мг/кг доступного азота и запас его в пахотном слое составит ...кг/га  
 +: 45  
 -: 450  
 -: 15  
 -: 150  
 -: 30  
 -: 300  
 I: КТ=2  
 S: Почва содержит 4 мг/100г доступного азота и запас его в пахотном слое составит ...кг/га  
 -: 40  
 -: 400  
 -: 8  
 -: 80  
 -: 12  
 +: 120  
 I: КТ=1  
 S: Сульфат аммония содержит азот в ... форме  
 -: нитратной  
 +: аммонийной  
 -: амидной  
 -: аммиачной  
 I: КТ=1  
 S: Хлористый аммоний содержит азот в ... форме  
 -: нитратной  
 +: аммонийной  
 -: амидной  
 -: аммиачной  
 I: КТ=1  
 S: Жидкий аммиак содержит азот в ... форме  
 -: нитратной  
 -: аммонийной  
 -: амидной  
 +: аммиачной  
 I: КТ=2

- S: Аммиачная вода содержит N в ... форме  
 -: нитратной  
 +: аммонийной  
 -: амидной  
 +: аммиачной  
 I: КТ=2
- S: Аммиачная селитра содержит азот в ... форме  
 +: нитратной  
 +: аммонийной  
 -: амидной  
 -: аммиачной  
 -: малорастворимой  
 I: КТ=1
- S: Мочевина содержит азот в ... форме  
 -: нитратной  
 -: аммонийной  
 +: амидной  
 -: аммиачной  
 -: малорастворимой  
 I: КТ=1
- S: Натриевая селитра содержит азот в ... форме  
 +: нитратной  
 -: аммонийной  
 -: амидной  
 -: аммиачной  
 -: малорастворимой  
 I: КТ=1
- S: Содержание д. в. в натривой селитре составляет ... %  
 -: 10–14  
 +: 15–16  
 -: 20–20,5  
 -: 34–35  
 -: 46  
 I: КТ=3
- S: Соответствие между удобрениями и содержанием в них % д.в.  
 L1: сульфат аммония  
 L2: аммиачная селитра  
 L3: жидкий аммиак  
 L4: МФУ  
 L5:  
 R1: 20,5–21  
 R2: 34,5–35  
 R3: 82,3  
 R4: 37–40  
 R5: 46  
 I: КТ=3
- S: Соответствие между удобрениями и содержанием в них % д.в.  
 L1: хлористый аммоний  
 L2: аммиачная вода  
 L3: мочевины  
 L4: натриевая селитра  
 L5:  
 R1: 24–25  
 R2: 16–20  
 R3: 46  
 R4: 15–16  
 R5: 34–35  
 I: КТ=3
- S: Соответствие между формой д.в. и удобрением  
 L1: нитратная  
 L2: аммонийная  
 L3: аммонийно-нитратная  
 L4: амидная  
 L5:  
 R1: кальциевая селитра  
 R2: сульфат аммония  
 R3: аммиачная селитра  
 R4: мочевины  
 R5: безводный аммиак  
 I: КТ=3
- S: Соответствие между формой д.в. и удобрением  
 L1: нитратная  
 L2: аммиачная  
 L3: аммиачно-аммонийная  
 L4: нерастворимая  
 L5:  
 R1: натриевая селитра  
 R2: безводный аммиак  
 R3: аммиачная вода  
 R4: МФУ  
 R5: мочевины  
 I: КТ=1
- S:  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  имеет физиологически ... реакцию  
 +: кислую  
 -: нейтральную  
 -: щелочную  
 I: КТ=1
- S:  $\text{NH}_4\text{Cl}$  имеет физиологически ... реакцию  
 +: кислую  
 -: нейтральную  
 -: щелочную  
 I: КТ=1

S:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  имеет физиологически ... реакцию  
 +: кислую  
 -: нейтральную  
 -: щелочную  
 I: КТ=1  
 S:  $\text{NaNO}_3$  имеет физиологически ... реакцию  
 -: кислую  
 -: нейтральную  
 +: щелочную  
 I: КТ=1  
 S:  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  имеет физиологически ... реакцию  
 -: кислую  
 -: нейтральную  
 +: щелочную  
 I: КТ=3  
 S: Кальциевую селитру следует вносить ...  
 -: под основную обработку  
 +: перед посевом  
 -: при посеве  
 +: в поверхностные подкормки  
 +: в прикорневые подкормки  
 -: в некорневые подкормки  
 I: КТ=3  
 S: Аммиачную селитру следует вносить ...  
 -: под основную обработку  
 +: перед посевом  
 -: при посеве  
 +: в поверхностные подкормки  
 +: в прикорневые подкормки  
 -: в некорневые подкормки  
 I: КТ=3  
 S: Натриевую селитру следует вносить ...  
 -: под основную обработку  
 +: перед посевом  
 -: при посеве  
 +: в поверхностные подкормки  
 +: в прикорневые подкормки  
 -: в некорневые подкормки  
 I: КТ=3  
 S: Мочевину следует вносить ...  
 +: под основную обработку  
 +: перед посевом  
 -: при посеве  
 -: в поверхностные подкормки  
 +: в прикорневые подкормки  
 +: в некорневые подкормки  
 I: КТ=2

S: Медленно действующие азотные удобрения вносят ...  
 +: под основную обработку  
 -: при посеве  
 -: в подкормку  
 +: в запас  
 I: КТ=1  
 S: Сульфат аммония можно вносить ...  
 +: под основную обработку  
 -: при посеве  
 -: в поверхностную подкормку  
 -: в некорневую подкормку  
 I: КТ=1  
 S: Безводный аммиак следует вносить ...  
 +: в качестве основного  
 -: при посеве  
 -: в поверхностную подкормку  
 -: в некорневую подкормку  
 I: КТ=1  
 S: Хлористый аммоний следует вносить ...  
 +: под основную обработку  
 -: при посеве  
 -: в поверхностную подкормку  
 -: в прикорневую подкормку  
 -: в некорневую подкормку  
 I: КТ=3  
 S: Растения на кислых почвах лучше используют ...  
 -:  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$   
 +:  $\text{NH}_3$   
 +:  $\text{NaNO}_3$   
 +:  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$   
 +:  $\text{NH}_4\text{OH}$   
 -:  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
 I: КТ=3  
 S: Растения на щелочных почвах лучше используют ...  
 +:  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$   
 -:  $\text{NH}_3$   
 -:  $\text{NaNO}_3$   
 +:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$   
 +:  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
 -:  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$   
 I: КТ=1  
 S: Химическая формула сульфата аммония ###  
 +:  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$   
 I: КТ=1  
 S: Химическая формула хлористого аммония ###  
 +:  $\text{NH}_4\text{Cl}$

I: КТ=1  
 S: Химическая формула безводного аммиака ###  
 +: NH<sub>3</sub>  
 I: КТ=1  
 S: Химическая формула аммиачной воды ###  
 +: NH<sub>4</sub>OH  
 I: КТ=1  
 S: Химическая формула натриевой селитры ...  
 +: NaNO<sub>3</sub>  
 I: КТ=1  
 S: Химическая формула кальциевой селитры ###  
 +: Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
 I: КТ=1  
 S: Химическая формула аммиачной селитры ###  
 +: NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>  
 I: КТ=1  
 S: Химическая формула мочевины ###  
 +: CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>  
 I: КТ=1  
 S: КАС это смесь растворов аммиачной селитры с ...

### Тесты к темам 3

**ПК-2 Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия**  
**ПК - 13 Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов.**

**ПК -14 Способностью разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.**

I: КТ=2  
 S: Фосфор является ... элементом  
 +: макро  
 -: микро  
 +: зольным  
 -: органогенным  
 I: КТ=3  
 S: Фосфор входит в состав  
 -: белков  
 +: нуклеиновых кислот  
 +: АТФ и АДФ  
 +: фосфатидов  
 +: фосфолипидов  
 -: фитина  
 I: КТ=2

-: NH<sub>4</sub>Cl  
 -: (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 -: NaNO<sub>3</sub>  
 +: CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>  
 -: Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
 I: КТ=2  
 S: Плав эффективен в качестве ...  
 +: основного удобрения  
 -: припосевного  
 -: подкормки поверхностной  
 +: подкормки некорневой  
 I: КТ=2  
 S: Уменьшению потерь азота из азотных удобрений способствуют ...  
 +: применение ингибиторов нитрификации  
 +: дробное внесение  
 -: запасное внесение  
 I: КТ=3  
 S: Ингибиторы нитрификации вносят с ...  
 -: натриевой селитрой  
 -: аммиачной селитрой  
 +: сульфатом аммония  
 +: хлористым аммонием  
 +: мочевиной

S: Растения поглощают фосфор в виде ...  
 -: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 +:  $H_2PO_4^-$   
 +:  $HPO_4^{-2}$   
 -: P  
 I: КТ=3  
 S: Содержание фосфора в почве составляет ... %  
 +: 0,1–0,2  
 -: 0,2–0,3  
 -: 0,3–0,4  
 -: 1–2  
 I: КТ=2  
 S: Фосфор из суперфосфата поглощается почвой ...



-: механически  
 +: биологически  
 +: химически  
 -: физически  
 -: обменно  
 -: необменно  
 I: КТ=1  
 S: Фосфор из фосфоритной муки поглощается почвой ...  
 +: механически  
 -: химически  
 -: физически  
 -: обменно  
 -: необменно  
 I: КТ=1  
 S: Наиболее доступное соединение фосфора для растений ...  
 -:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$   
 -:  $\text{CaHPO}_4$   
 +:  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$   
 -:  $\text{AlPO}_4$   
 -:  $\text{FePO}_4$   
 I: КТ=1  
 S: Почва содержит 100 мг/кг доступного фосфора и запас его в пахотном слое составит...кг/га  
 -: 100  
 -: 1000  
 -: 200  
 +: 300  
 -: 400  
 I: КТ=1  
 S: Почва содержит 5 мг/100г доступного фосфора и запас его в пахотном слое составит ... кг/га  
 -: 15  
 +: 150  
 -: 10  
 -: 100  
 -: 200  
 I: КТ=1  
 S: Суперфосфат содержит фосфор в ... форме  
 +: растворимой  
 -: малорастворимой  
 -: нерастворимой  
 I: КТ=1  
 S: Преципитат содержит фосфор в ... форме  
 -: растворимой в воде  
 +: растворимой в слабых кислотах  
 -: нерастворимой

I: КТ=1  
 S: Фосфоритная мука содержит фосфор ...  
 -: растворимый в воде  
 +: растворимый в сильной кислоте  
 -:растворимый в слабой кислоте  
 I: КТ=2  
 S: Обесфторенный фосфат содержит фосфор в ... формах  
 -: водорастворимой  
 +: малорастворимой  
 +: нерастворимой  
 I: КТ=2  
 S: Томасшлак содержит фосфор в ... формах  
 -: водорастворимой  
 +: малорастворимой  
 +: нерастворимой  
 I: КТ=3  
 S: Соответствие между удобрениями и содержанием в них % д.в.  
 L1: простой суперфосфат  
 L2: двойной суперфосфат  
 L3: преципитат  
 L4: томасшлак  
 L5:  
 R1: 18–20  
 R2: 35–49  
 R3: 25–35  
 R4: 7–20  
 R5: 64  
 I: КТ=3  
 S: Соответствие между удобрениями и содержанием в них % д.в.  
 L1: фосфоритная мука  
 L2: обесфторенный фосфат  
 L3: метафосфат кальция  
 L4: красный фосфор  
 L5:  
 R1: 19–25  
 R2: 20–32  
 R3: 64  
 R4: 229  
 R5: 42-46  
 I: КТ=3  
 S: Соответствие между формой д.в. и удобрением  
 L1: водорастворимая  
 L2: растворимая в слабой кислоте  
 L3: растворимая в сильной кислоте  
 L4:  
 R1: суперфосфат  
 R2: преципитат

R3: фосфоритная мука  
 R4: красный фосфор  
 I: КТ=1  
 S: Фосфоритную муку следует вносить на ... почвах  
 +: кислых  
 -: слабокислых  
 -: нейтральных  
 -: щелочных  
 I: КТ=2  
 S: Повышение эффективности фосфоритной муки обеспечивают ее ...  
 -: грануляция  
 +: тонкий помол  
 +: равномерное разбрасывание  
 -: локальное внесение  
 I: КТ=3  
 S: Суперфосфат гранулированный можно вносить ...  
 +: под основную обработку  
 +: при посеве  
 -: в поверхностную подкормку  
 +: в прикорневую подкормку  
 I: КТ=3  
 S: Повышение эффективности суперфосфата обеспечивают его ...  
 +: грануляция  
 +: глубокая заделка  
 -: поверхностное разбрасывание  
 +: локальное внесение  
 I: КТ=1  
 S: Фосфоритную муку вносят ...  
 +: под основную обработку  
 -: при посеве  
 -: в поверхностную подкормку  
 -: в прикорневую подкормку  
 -: в некорневую подкормку  
 I: КТ=2  
 S: Преципитат эффективен на ... почвах  
 +: кислых  
 +: слабокислых  
 -: нейтральных  
 -: щелочных  
 I: КТ=1  
 S: Обесфторенный фосфат вносят ...  
 +: как основное  
 -: при посеве  
 -: в поверхностную подкормку  
 -: в прикорневую подкормку  
 -: в некорневую подкормку

#### Тесты к теме 4

**ПК-2 Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия**

**ПК - 13 Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов.**

**ПК -14 Способностью разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.**

I: КТ=1  
 S: Калий поглощается растениями в форме ...  
 -: K<sub>2</sub>O  
 +: K<sup>+</sup>  
 -: органических соединений  
 I: КТ=3  
 S: Содержание общего калий в почве составляет ... %  
 +: 0,2–0,3  
 +: 1–2  
 +: 2–2,5  
 -: 3–5  
 I: КТ=3  
 S: Соответствие между почвой и % содержанием в ней калия  
 L1: черноземы  
 L2: песчаные почвы  
 L3: торфяники  
 L4:  
 R1: 2–2,5  
 R2: 0,2–0,3  
 R3: 0,05–0,2  
 R4: 3–5  
 I: КТ=2  
 S: Калий является ... элементом  
 +: макро  
 -: микро  
 +: зольным  
 -: органогенным  
 I: КТ=3  
 S: Калий из удобрений поглощается почвой ...  
 -: механически

- + : биологически
- : химически
- : физически
- + : физико-химически
- + : необменно
- I: КТ=3
- S: Калий в почве содержится в ...
- + : минералах
- : гумусе
- + : растворе
- + : обменной форме
- + : фиксированной форме
- I: КТ=2
- S: Калий поглощается растениями из почвы в форме ...
- : первичных минералов
- + : растворимой
- + : обменной
- : необменной
- I: КТ=2
- S: Растениям доступен ... калий
- : фиксированный
- + : растворимый
- + : обменный
- : органический
- I: КТ=2
- S: Почва содержит 20мг/100г обменного калия и запас его в пахотном слое составляет...кг/га
- : 60
- : 200
- : 300
- + : 600
- I: КТ=2
- S: Почва содержит 250мг/кг обменного калия и запас его в пахотном слое составляет...кг/га
- : 250
- : 500
- + : 750
- : 1000
  
- I: КТ=1
- S: Калийные удобрения имеют физиологически ... реакцию
- + : кислую
- : нейтральную
- : щелочную
- I: КТ=2
- S: Сырые калийные удобрения – это ...
- + : сильвинит
- + : каинит
  
- + : карналлит
- : калий хлористый
- : сульфат калия
- : калийная соль
- I: КТ=3
- S: Бесхлорные калийные удобрения ...
- : сильвинит
- + : калимаг
- + : калимагнезия
- + : поташ
- + : сульфат калия
- : калийная соль
- I: КТ=3
- S: Калийные удобрения ... являются хлоросодержащими
- + : сильвинит
- : калимаг
- : калимагнезия
- + : каинит
- + : калийная соль
- I: КТ=1
- S: Содержание д.в. в КСl составляет ... %
- : 20
- : 40
- + : 60
- : 80
- I: КТ=2
- S: Содержание д.в. в калийных солях составляет ... %
- : 20
- + : 40
- + : 30
- : 60
- I: КТ=2
- S: Содержание д.в. в сульфате калия составляет ... %
- : 20
- + : 50
- : 60
- : 70
- I: КТ=2
- S: Уменьшают необменное поглощение калия почвой ...
- + : глубокая заделка калийных удобрений
- + : локальное внесение калийных туков
- : внесение извести
- + : внесение органических удобрений
- I: КТ=3
- S: Соответствие между удобрениями и содержанием в них % д.в.
- L1: сильвинит
- L2: калийная соль

L3: хлористый калий  
L4: калимагнезия  
L5:  
R1: 12–18  
R2: 30–40  
R3: 60  
R4: 26–28  
R5: 45  
I: КТ=3  
S: Соответствие между удобрениями и содержанием в них % д.в.  
L1: каинит  
L2: сульфат калия  
L3: калимаг  
L4: поташ  
L5:  
R1: 10  
R2: 50  
R3: 18  
R4: 65  
R5: 40  
I: КТ=3  
S: Соответствие удобрений виду их поглощения почвой  
L1: сульфат аммония  
L2: суперфосфат  
L3: фосфоритная мука  
L4:  
R1: обменная  
R2: химическая  
R3: механическая  
R4: физическая  
I: КТ=3  
S: Соответствие удобрений виду их поглощения почвой  
L1: натриевая селитра  
L2: хлористый калий  
L3: фосфоритная мука  
L4:  
R1: биологическая  
R2: обменная  
R3: механическая  
R4: физическая  
I: КТ=3  
S: Соответствие удобрений приемам их внесения  
L1: фосфоритная мука  
L2: суперфосфат  
L3: мочевины  
L4:  
R1: под основную обработку  
R2: при посеве

R3: некорневая подкормка  
R4: поверхностная подкормка

## Тесты к темам 11 и 12

**ПК-2 Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия**

**ПК - 13 Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов.**

**ПК -14 Способностью разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.**

I: КТ=1

S: Микроэлементы содержатся в сухой массе растений в количестве от ... долей %

–: целых до десятых

–: десятых до сотых

–: сотых до тысячных

+: тысячных до стотысячных

I: КТ=3

S: Недостаток микроэлементов в почве вызывает

+: заболевание растений

+: снижение урожая

+: ухудшение качества растениеводческой продукции

–: израстание растений

I: КТ=3

S: Необходимость внесения микроудобрений устанавливается с учетом ...

+: содержания подвижных форм микроэлементов в почве

+: биологических особенностей культур

–: потерь микроэлементов при осадках.

+: выноса микроэлементов с урожаем

I: КТ=3

S: Содержание подвижных форм микроэлементов в почве зависит от ...

+: типа почвы

+: биологической активности почвы

+ : времени взятия почвенного образца  
- : фитосанитарного состояния почвы  
I: КТ=1  
S: Микроудобрения на почвах с низкой обеспеченностью микроэлементами повышают урожайность на .... %  
- : 1-5  
- : 20-30  
+ : 10-15  
I: КТ=3  
S: Соответствие между борными удобрениями и содержанием в них % д.в.  
L1: борная кислота НЗВОЗ  
L2: простой суперфосфат с бором  
L3: двойной суперфосфат с бором  
L4: бормагниевое удобрение  
L5:  
R1: 17,3  
R2: 0,2  
R3: 0,4  
R4: 2,3  
R5: 45  
I: КТ=3  
S: Борное голодание у растений проявляется в ...  
+ : дуплистости корнеплодов  
+ : отмирании точки роста  
- : пожелтении нижних листьев  
+ : малом образовании цветков, плодов и семян  
I: КТ=2  
S: Низким содержанием микроэлементов отличаются ... почвы  
+ : супесчаные  
+ : песчаные  
- : глинистые  
- : суглинистые  
I: КТ=3  
S: Соответствие заболеваний от недостатка микроэлементов культурам  
L1: бактериоз  
L2: сердцевинная гниль ("гниль сердечка") и дуплистость  
L3: "краснуха"  
L4: "белая чума"  
L5: суховершинность, пятнистость, опробковение  
L6:  
R1: лен  
R2: сахарная свекла  
R3: кукуруза  
R4: злаковые

R5: плодовые  
R6: бобовые.  
I: КТ=1  
S: Среднее содержание бора в растениях ...мг/кг массы  
+ : 0,1-1  
- : 1-2  
- : 5-20  
I: КТ=3  
S: Бором бедны ..... почвы  
+ : дерново-подзолистые  
+ : дерново-глеевые  
+ : заболоченные  
- : черноземы  
I: КТ=2  
S: Соответствие целесообразности применения борных удобрений содержания подвижных форм в почвах... (мг/кг)  
L1: нечерноземной зоны  
L2: черноземной зоны  
L3:  
R1: 0,2-0,5  
R2: 0,3-0,65  
R3: 0,6-0,8  
I: КТ=1  
S: Беспорядочное применение микроудобрений может привести к ....  
+ : накоплению тяжелых металлов в почве  
- : усилению биологической активности почвы  
- : инфицированию растительных остатков  
- : снижению численности фитопатогенов  
I: КТ=2  
S: Бор является ... элементом  
- : макро  
+ : микро  
- : органогеном  
+ : зольным  
I: КТ=3  
S: Подвижность бора в почвах определяется ....  
+ : гранулометрическим составом  
+ : содержанием органического вещества  
+ : реакцией почвенного раствора  
- : образованием комплексных соединений бора с полуторными окислами  
I: КТ=3  
S: Уменьшение подвижности бора в почве проходят при ...  
+ : известкование кислых почв  
+ : закреплении бора микроорганизмами

+ : повышении концентрации ионов кальция  
- : применении борных удобрений  
I: КТ=3  
S: Увеличение подвижности бора в почве происходит при...  
+ : внесении органических удобрений  
+ : внесении физиологически кислых удобрений  
+ : снижении концентрации кальция в почвенном растворе  
- : внесении известковых удобрений  
I: КТ=3  
S: Бор в растениях  
+ : способствует прорастанию пыльцы  
+ : увеличивает количество цветков и плодов  
+ : улучшает углеводный обмен  
- : входит в состав ферментов  
- : повышает водоудерживающую способность тканей  
I: КТ=3  
S: Соответствие приемов применения боросуперфосфата гранулированного 0,4% дозам внесения  
L1: основное удобрение  
L2: припосевное  
L3:  
R1: 2-3 ц/га  
R2: 0,5-1 ц/га  
R3: 4-6 ц/га  
I: КТ=2  
S: Борную кислоту используют для ...  
+ : некорневых подкормок  
+ : предпосевной обработки семян  
- : основного удобрения  
- : припосевного удобрения  
I: КТ=1  
S: Среднее содержание меди в растениях составляет ... мг/кг массы  
+ : 0,2  
- : 2  
- : 5  
- : 10  
I: КТ=2  
S: Относительно богаты медью  
+ : семена  
+ : растущие части растения  
- : отмирающие части растений  
I: КТ=3  
S: Медь в растениях ...  
+ : улучшает белковый обмен

+ : повышает активность ферментов  
+ : улучшает углеводный обмен  
- : обуславливает миграцию растворимых солей  
I: КТ=2  
S: Медь поступает в растение в формах:  
+ : двух валентного катиона  
+ : хелатных соединений  
- : органического вещества  
- : фульвокислот  
I: КТ=2  
S: Медь является ... элементом  
- : макро  
+ : микро  
+ : зольным  
- : органогенным  
I: КТ=2  
S: Медь входит в состав  
- : белков  
+ : ферментов  
+ : хлоропластов  
- : клеточных стенок  
I: КТ=3  
S: Недостаток меди вызывает...  
+ : задержку роста  
+ : побеление листьев  
+ : укорочение междоузлий  
+ : побеление кончиков листьев  
- : краевой ожог листа  
I: КТ=3  
S: Соответствие содержания подвижной формы меди в почве типу почвы  
L1: каштановые почвы  
L2: дерново-подзолистые  
L3: черноземы  
L4:  
R1: 8-14 мг/кг  
R2: 6-14 мг/кг  
R3: 7-30 мг/кг  
R4: 5,5-7 мг/кг  
I: КТ=3  
S: Медные удобрения наиболее эффективны на .... почвах  
+ : дерново-подзолистых  
+ : торфяных  
+ : заболоченных  
- : чернозёмах  
I: КТ=2  
S: Медными удобрениями являются ...  
+ : медный купорос  
+ : пиритные огарки  
- : молибдат аммония

–: томасшлак  
I: КТ=3  
S: Медные удобрения применяют ...  
+: под основную обработку  
+: для некорневой подкормки  
–: при посеве  
+: для предпосевного замачивания семян  
I: КТ=2  
S: Марганец является ... элементом  
–: макро  
+: микро  
+: зольным  
–: органогенным  
I: КТ=1  
S: Марганец в растениях входит в состав  
–: хлорофилла  
+: ферментов  
–: углеводов  
I: КТ=3  
S: недостаток марганца у растений вызы-  
вает ...  
+: посветление молодых листьев  
+: снижению интенсивности фотосинтеза  
–: посветление старых листьев  
+: межжилковый хлороз листьев  
I: КТ=3  
S: Недостаток марганца растения могут  
испытывать на ... почвах  
+: песчаных  
+: карбонатных  
+: торфяных  
–: бурых лесных  
–: дерново-подзолистых  
I: КТ=3  
S: Марганцевыми удобрениями являются  
+: сульфат марганца  
+: марганезированный суперфосфат  
+: марганцевый шлам  
–: пиритные огарки  
I: КТ=3  
S: Соответствие марганцевых удобрений  
приемам их применения  
L1: сульфат марганца  
L2: марганезированный суперфосфат  
L3:  
R1: предпосевная обработка семян  
R2: припосевное внесение  
R: некорневая подкормка  
I: КТ=2  
S: Цинковыми удобрениями являются  
+: ПМУ-7  
+: сернокислый цинк

–: сернокислый кобальт  
–: пиритные огарки  
I: КТ=2  
S: Молибден является ... элементом  
–: макро  
+: микро  
+: зольным  
–: органогенном  
I: КТ=3  
S: Молибден в растениях участвует в ...  
+: восстановлении нитратов  
+: фотосинтезе  
+: дыхании  
+: синтезе ауксинов  
+: активизирует клубневые бактерии  
I: КТ=1  
S: Признаки дефицита молибдена у бобо-  
вых сходны с признаками .....голодания.  
+: азотного  
–: фосфорного  
–: калийного  
I: КТ=3  
S: Наименьшее содержание подвижного  
молибдена отмечено на ... почвах  
+: дерново-подзолисты  
–: черноземных  
+: серых лесных  
+: осушенных кислых торфяных  
I: КТ=3  
S: Соответствие между удобрениями и со-  
держанием в них действующего вещества  
молибдена ..., %  
L1: молибдат аммония  
L2: суперфосфат простой с молибденом  
L3: суперфосфат двойной с молибденом  
L4: отходы электроламповой промышлен-  
ности  
L5:  
R1: 52  
R2: 0,1  
R3: 0,2  
R4: 5-8  
R5: 2,5–3  
I: КТ=3  
S: Соответствие между молибденовыми  
удобрениями и приемами их применения  
L1: молибдат аммония  
L2: порошок содержащий молибден  
L3: суперфосфат двойной с молибденом  
L4:  
R1: некорневые подкормки  
R2: предпосевная обработка семян

R3: в рядки при посеве  
R4: под основную обработку  
I: КТ=2  
S: Цинк является ... элементом  
-: макро  
+: микро  
+: зольным  
-: органомогенным  
I: КТ=3  
S: Цинк имеет важное значение на ... почвах  
+: обыкновенных черноземных  
+: каштановых  
+: бурых  
+: сероземах  
-: лугово-черноземных  
I: КТ=3  
S: Цинковые удобрения чаще следует применять под ...  
+: кукурузу  
+: сахарную свеклу  
+: плодовые  
-: чай

### Тесты к темам 5, 6 7 и 8

**ПК-2 Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия**

**ПК - 13 Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов.**

**ПК -14 Способностью разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.**

I: КТ=2  
S: Органические удобрения улучшают ... почвы  
+: структуру  
+: физико-химические свойства  
-: экологию  
+: микробиологическую активность

I: КТ=2  
S: Органические удобрения улучшают ... питание растений  
+: корневое  
+: воздушное  
-: некорневое  
I: КТ=3  
S: Органическими удобрениями являются ...  
+: навоз  
+: торф  
-: ЖКУ  
+: фекалии  
+: компосты  
I: КТ=2  
S: Подстилкой для получения подстилочного навоза может служить ...  
+: солома  
+: торф  
-: песок  
+: древесные опилки  
+: гидролизный лигнин  
I: КТ=2  
S: Наилучшей подстилкой для получения навоза является ...  
+: торф  
-: солома  
-: древесные опилки  
I: КТ=1  
S: Жидкие выделения животных содержат основную массу ...  
-: азота  
-: фосфора  
+: калия  
I: КТ=1  
S: Твердые выделения животных содержат основную массу ...  
-: азота  
+: фосфора  
-: калия  
I: КТ=1  
S: Богатый белком корм повышает содержание в навозе ...  
+: азота  
-: фосфора  
-: калия  
I: КТ=3  
S: Качественный состав навоза зависит от ...  
+: вида животных  
+: количества и качества подстилки



+: соотношения твердых и жидких выделений  
 -: продолжительности стойлового периода  
 I: КТ=3  
 S: Выход навоза зависит от ...  
 +: вида животных  
 +: количества и качества подстилки  
 -: соотношения твердых и жидких выделений  
 +: продолжительности стойлового периода  
 I: КТ=1  
 S: Одна тонна полуперепревшего навоза содержит ... кг азота  
 +: 5  
 -: 10  
 -: 15  
 I: КТ=1  
 S: Одна тонна полуперепревшего навоза содержит ... кг фосфора  
 +: 2 - 2,5  
 -: 5 - 10  
 -: 15 -20  
 I: КТ=1  
 S: Одна тонна полуперепревшего навоза содержит ... кг калия  
 -: 2 - 2,5  
 +: 5 - 10  
 -: 15 -20  
 I: КТ=3  
 S: Навоз классифицируют по степени разложения на ...  
 +: свежий  
 +: полуперепревший  
 +: перепревший  
 -: рыхлоплотный  
 I: КТ=3  
 S: Скорость разложения органических веществ навоза зависит от ...  
 +: влажности  
 +: температуры  
 +: степени аэрации  
 -: атмосферного давления  
 -: болезнетворных микроорганизмов  
 I: КТ=3  
 S: Существуют следующие способы хранения навоза ...  
 +: плотный  
 +: рыхлоплотный  
 +: рыхлый  
 -: бесподстилочный  
 +: лагунный

I: КТ=3  
 S: Навоз обогащает почву ...  
 +: питательными элементами  
 +: углекислотой  
 +: микроорганизмами  
 -: ЖКУ  
 -: влагой  
 I: КТ=3  
 S: Органическими удобрениями являются ...  
 +: навоз  
 +: птичий помет  
 +: сидераты  
 -: ЖКУ  
 -: кристаллоны  
 I: КТ=2  
 S: Наилучшие условия питания растений создаются при внесении ... удобрений  
 -: органических  
 -: минеральных  
 -: бактериальных  
 +: органоминеральных  
 I: КТ=3  
 S: Используются в качестве сидератов ...  
 +: люцерна  
 +: люпин  
 +: сераделла  
 -: пшеница  
 -: овес  
 +: рапс  
 I: КТ=3  
 S: Соответствие вида навоза и времени его получения  
 L1: полуперепревший  
 L2: перепревший  
 L3: перегной  
 L4:  
 R1: 3–6 месяцев  
 R2: 6–12 месяцев  
 R3: 2–3 года  
 R4: 1–2 месяца  
 I: КТ=3  
 S: Соответствие вида навоза и убыли исходного количества органического вещества  
 L1: перепревший  
 L2: перегной  
 L3: полуперепревший  
 L4:  
 R1: до 50%  
 R2: до 75%  
 R3: 10–30%

R4: 90%  
 I: КТ=1  
 S: Уменьшение потерь азота и органического вещества обеспечивает ... способ хранения навоза  
 -: рыхло-плотный  
 +: плотный  
 -: рыхлый  
 -: уплотненный  
 I: КТ=1  
 S: Наиболее целесообразно применять ... навоз  
 -: свежий  
 -: перепревший  
 +: полуперепревший  
 -: перегной  
 I: КТ=1  
 S: Обеззараживание навоза достигается ... способами хранения  
 +: рыхло-плотным  
 -: плотным  
 +: рыхлым  
 -: уплотненным  
 I: КТ=1  
 S: Жидкий навоз имеет влажность ... %  
 -: 50 – 55  
 -: 70 – 77  
 +: 90 – 97  
 -: 100 – 110  
 I: КТ=1  
 S: Навозная жижа – это быстродействующее ... удобрение  
 -: азотно-фосфорное  
 +: азотно-калийное  
 -: фосфорно-калийное  
 I: КТ=1  
 S: Наибольшим содержанием азота, фосфора и калия обладает ... помет  
 +: куриный  
 -: утиный  
 -: гусиный  
 I: КТ=1  
 S: Птичий помет в виде основного удобрения вносят в дозе ... т/га  
 +: 1 – 2  
 +: 4 – 5  
 -: 10 - 20  
 -: 20 - 40  
 I: КТ=3  
 Q: Правильная последовательность разновидностей бесподстилочного навоза по убыванию содержания влаги

1: навозные стоки  
 2: жидкий  
 3: полужидкий  
 4: подстилочный  
 I: КТ=3  
 S: Биотермический процесс минерализации и гумификации органических веществ в аэробных условиях бактериями называется ###  
 +: компостирование  
 -: к\*мп\*ст\*р\*вание  
 -: к\*мп\*ст#\$#  
 I: КТ=3  
 S: Продукт органических и минеральных отложений пресноводных озер и прудов, называется ###  
 +: сапропель  
 +: с\*пр\*пель  
 +: с\*пр\*п#\$#  
 I: КТ=1  
 S: Наибольшую кислотность имеет ... торф  
 +: верховой  
 -: переходный  
 -: низинный  
 -: высокозольный  
 I: КТ=3  
 Q: Правильная последовательность разновидностей подстилочного навоза по возрастанию содержания органического вещества  
 1: крупного рогатого скота  
 2: свиной  
 3: конский  
 4: овечий  
 I: КТ=2  
 S: Наиболее распространенный способ внесения навоза по всей поверхности поля с последующей заделкой называется ###  
 +: сплошной  
 +: спл\*шной  
 +: спл\*шн#\$#  
 I: КТ=1  
 S: Внесение навоза под яровые культуры наиболее эффективно ...  
 -: зимой  
 -: весной  
 -: летом  
 +: осенью  
 I: КТ=23  
 S: Бесподстилочный навоз вносится машиной ...

- : РУМ – 8
- : 1 РМГ – 4
- +: РЖТ – 8
- +: РЖТ – 16
- : РУМ – 5
- I: КТ=1
- S: Наиболее дешевая схема внесения подстилочного навоза ...
- : перевалочная
- : перегрузочная
- +: переточная
- I: КТ=3
- S: Правильная последовательность технологических операций при внесении навоза по перевалочной схеме
- 1: вывозка к полю
- 2: штабелирование
- 3: погрузка в разбрасыватель
- 4: внесение
- I: КТ=2
- S: Средняя оптимальная доза полуперевшего навоза составляет ... т/га
- : 5–10
- +: 20–40
- +: 40–60
- I: КТ=2
- S: Навозную жижу можно использовать для ...
- +: компостирования
- +: внесения под основную обработку
- : припосевного внесения
- +: прикорневых одкормок
- I: КТ=1
- S: Подстилочный навоз можно вносить ...
- +: под основную обработку
- : при посеве
- : в подкормки
- I: КТ=3
- S: Соответствие между видами органических удобрений и приемами их использования
- L1: подстилочный
- L2: бесподстилочный
- L3: навозная жижа
- L4:
- R1: основное
- R2: допосевное
- R3: подкормка
- R4: припосевное
- I: КТ=3
- S: Соответствие между видами органических удобрений и техникой для их внесения
- L1: навоз подстилочный
- L2: навоз бесподстилочный жидкий
- L3: птичий помет
- L4:
- R1: ПРТ – 10
- R2: РЖТ – 16
- R3: РУМ – 5
- R4: ДДН – 70
- I: КТ=2
- S: Подстилочный навоз вносят с помощью машины типа ...
- +: ПРТ – 10
- : РУМ – 8
- +: ПРТ – 16
- : 1 РМГ – 4
- : РЖТ – 10
- I: КТ=1
- S: Компост разогревается до температуры ... С
- : 20-30
- : 30-40
- +: 50-60
- : 70-80
- I: КТ=1
- S: Компостирование приводит к ...
- +: уменьшению потерь элементов питания
- +: обеззараживанию
- : накоплению токсичных веществ
- I: КТ=2
- S: Существуют ... способы компостирования
- +: послойный
- +: очаговый
- : плотный
- I: КТ=1
- S: Зеленое удобрение разлагается в почве ... другие органические удобрения
- +: быстрее чем
- : медленнее чем
- : так же, как и

### 7.3.4 Темы курсовых работ

1. Агробиогеохимия водорода: история открытия и химия водорода, круговорот оксида водорода в биосфере. Геохимическая миграции водорода в биосфере. Реакция почвенного раствора и характер поступления элементов питания из почвы Удобрение культур и системы удобрения

2. Запасы азота и его формы в основных типах почв. Цикл азота в почве. Фиксация молекулярного азота Система удобрения в полевом севообороте

3. Агробиогеохимия азота: история открытия и химия азота, распространение в природе, запасы на Земле, содержание в различных резервуарах планеты, круговорот в природе. Питание и удобрение овощных культур и картофеля

4. Агробиогеохимия водорода: история открытия и химия водорода, круговорот оксида водорода в биосфере. Геохимическая миграции водорода в биосфере. Реакция почвенного раствора и характер поступления элементов питания из почвы Удобрение культур и системы удобрения

5. Запасы фосфора и его формы в основных типах почв. Цикл элемента в почве.

6. Агробиогеохимия калия: история открытия и химия элемента, распространение в природе, запасы на Земле, содержание в различных резервуарах планеты, круговорот в природе. Питание и удобрение овощных культур и картофеля

7. Агробиогеохимия мезо элементов: история открытия и химия элементов, распространение в природе, их запасы на Земле, содержание в различных резервуарах планеты, круговорот в природе. Питание и удобрение сельскохозяйственных культур.

8. Агробиогеохимия микроэлементов: история открытия и химия элементов, распространение в природе, их запасы на Земле, содержание в различных резервуарах планеты, круговорот в природе. Питание и удобрение сельскохозяйственных культур

9. Агробиогеохимическая классификация химических элементов.

### **7.3.5 Вопросы к экзамену**

**ПК -12 Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта**

**Вопросы к теме 1 «Агробиогеохимическая классификация химических элементов»**

1. Происхождение и история открытия химических элементов и их геохимическая и биогенная классификации
2. Агробиогеохимическая классификация химических элементов
3. Введение и история агрохимических исследований на Северном Кавказе. Введение. Значение химизации сельского хозяйства. Северный Кавказ – важный регион РФ в производстве с.-х. продукции.
4. Характеристика природных условий и сельского хозяйства Северного Кавказа. Проблема сохранения и повышения плодородия почв. Роль удобрений в развитии с.-х.
5. История агрохимических исследований на Северном Кавказе. Работы С.А. Захарова, А.А. Шмука и их учеников по изучению агрохимических свойств черноземов России и Кубани. Организация агрохимической службы. Агрохимические исследования А.И. Симакина, Г.Г. Джанаева, П.В. Носова, А.И. Столярова, А.Б. Салманова и других.
6. Современные исследования на Северном Кавказе. Вклад научно-исследовательских учреждений и учебных заведений в изучение применения удобрений и агрохимическое обслуживание сельского хозяйства региона.

**ПК-2 – Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов.**

**ПК -7– Способностью разработать модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня**

**ПК-13– Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов.**

**ПК -14 Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.**

## Вопросы к теме 2 «Агробιοгеохимия азота»

7. Агробιοгеохимия азота.
8. Запасы азота и его формы в основных типах почв. Цикл азота в почве. Фиксация молекулярного азота.
9. Агробιοгеохимия азота: история открытия и химия азота, распространение в природе, запасы на Земле, содержание в различных резервуарах планеты, круговорот в природе.
10. Воздушное, корневое и некорневое питание растений
11. Почвенный покров, климат и сельское хозяйство в субъектах Российской Федерации, входящих в Северный Кавказ.
12. Экологические условия и питание растений. Питание растений и пути его регулирования при применении удобрений в регионе. Химический состав растений.
13. Влияние условий выращивания и удобрений на их содержание в основных сельскохозяйственных культурах.
14. Роль химических элементов в жизнедеятельности растений. Макро-, мезо и микроэлементы, их роль в жизни растений.
15. Содержание, формы и превращение азота в почве.
16. Содержание и формы фосфора в почве, доступность их растениям.
17. Содержание и формы калия в почве, доступность их растениям.
18. Потери азота из почвы и пути их устранения.
19. Натриевая и кальциевая селитры, их состав, свойства и применение.
20. Сульфат аммония и хлористый аммоний, их состав, свойства и применение.
21. Жидкие азотные удобрения, их состав, свойства и применение.
22. Аммиачная селитра ее состав, свойства и применение.
23. Мочевина, ее состав, свойства и применение.
24. Медленнодействующие азотные удобрения, их состав, свойства и применение.
25. Формы азота в азотных удобрениях и особенности их применения.

**ПК-2 – Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов.**

**ПК -7– Способностью разработать модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня.**

**ПК -14 Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.**

## Вопросы к теме 3 «Агробιοгеохимия фосфора»

26. Агробιοгеохимия фосфора: история открытия и химия элемента, распространение в природе, геохимия, круговорот в биосфере.
27. Трансформация в биосфере фосфора.
28. Экология минерального питания растений. Экология минерального питания растений.
29. Отношение растений к условиям питания в разные периоды роста. Вынос элементов питания урожаем.
30. Суперфосфат простой, его свойства и применение.
31. Суперфосфат двойной, его свойства и применение. Значение грануляции.
32. Преципитат, его свойства и применение.
33. Фосфоритная мука и термофосфаты, их свойства и особенности применения.

**ПК-2 – Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов.**

**ПК -7– Способностью разработать модели продукционного процесса агроэкосистем**

различного уровня.

**ПК -14 Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.**

#### **Вопросы к теме 4 «Агробιοгеохимия калия»**

34. Агробιοгеохимия калия: история открытия и химия элемента, распространение в природе, геохимия, круговорот в биосфере.

35. Трансформация в биосфере калия.

36. Экология минерального питания растений. Экология минерального питания растений. Отношение растений к условиям питания в разные периоды роста. Вынос элементов питания урожаем.

37. Хлористый калий и калийные соли их свойства и применение.

38. Бесхлорные калийные удобрения их свойства и применение.

39. Понятие о комплексных удобрениях (сложные, комбинированные, смешанные) их агротехническое и экономическое значение.

**ПК-2 – Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов.**

**ПК-13– Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов.**

**ПК -14 Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.**

#### **Вопросы к теме 5 «Агробιοгеохимия углерода»**

40. Агробιοгеохимия углерода: история открытия и химия, распространение в природе, «парниковый эффект», содержание в почвах, биологическое связывание диоксида углерода в почвах, механизм усвоения углерода – фотосинтез, хемосинтез.

41. Круговорот углерода: миграция масс углерода в биосфере

42. . Удобрения и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды. Удобрения и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды.

43. Свойства почвы, влияющие на питание растений и применение удобрений. Состав и поглощательная способность почвы.

44. Состав почвы. Содержание гумуса в почвах Северного Кавказа.

45. Состав и свойства гумусовых соединений. Роль гумуса в плодородии и пути регулирования гумусового состояния почвы.

46. Поглощательная способность почвы. Виды поглощательной способности. Почвенный поглощающий комплекс, емкость катионного обмена и состав обменных катионов, поглощение анионов почвой.

47. Агрохимические свойства и плодородие почв. Реакция почвы. Виды кислотности. Щелочность почв. Буферность почвы.

48. Элементы питания в почве, их формы и превращение (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Mn, Cu, Mo, Zn). Баланс гумуса. Баланс элементов питания в почве. Плодородие почв и мероприятия по управлению плодородием почв.

49. Агрохимическая характеристика почв. Агрохимическая характеристика почв степной, предгорной зоны, лесостепи и горных и высокогорных почв. Агрохимическая характеристика субтропических и гидроморфных почв.

50. Агрохимическая характеристика субтропических почв (коричневые почвы, желтоземы, подзолисто-желтоземные почвы); гидроморфных почв (бассейнов горных рек, бассейнов степных рек, дельт и прилегающих пространств Кубани, Дона, Терека).

**ПК -12 Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта**

#### **Вопросы к теме 6 «Значение углерода в жизни растений»**

1. Участие ионов  $\text{HCO}_3$  в усвоение растением элементов питания из почвенно-поглощающего комплекса.
2. . Зависимость скорости фотосинтеза от концентрации  $\text{CO}_2$  в воздухе.
3. Диагностика азотного питания садовых, овощных культур.
4. Состав и особенности применения минеральных удобрений в регионе. Свойства наиболее распространенных минеральных удобрений. Виды, формы удобрений в соответствии с их классификацией и определение доз удобрения (методы расчета).
5. Органические удобрения: содержание элементов питания, подготовка, хранение и внесение (подстилочный навоз, бесподстилочный навоз, птичий помет, солома, сидеральные удобрения).
6. Определение потребности в удобрениях. Понятие о потребности в удобрении. Методы определения норм удобрений: под сельскохозяйственные культуры.
7. Растительная визуальная и химическая диагностика и методы определения норм удобрений. Определение доз, сроков, способов внесения удобрений.

**ПК-2 – Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов.**

**ПК-13– Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов.**

**ПК -14 Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.**

#### **Вопросы к теме 7 «Роль гумуса в почвообразовании, плодородии и пути регулирования гумусного состояния почв»**

8. Роль гумуса в почвообразовании, плодородии и пути регулирования гумусного состояния почв. Состав гумуса и его содержание в почвах.
9. Система удобрения. Проектирование системы удобрения культур севооборота в условиях Северного Кавказа.
10. Агрохимические и физиолого-экологические основы системы удобрения. Составные части системы удобрения. Особенности системы удобрения на Северном Кавказе. Системы удобрения овощных, садовых культур.

**ПК-2 – Способностью разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов.**

**ПК-13– Способностью организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов.**

**ПК -14 Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.**

## Вопросы к теме 8 «Органические и минеральные соединения углерода»

1. Углерод органических соединений – важный источник гумуса почвы. Минерализация органического вещества
2. Органические и минеральные соединения углерода
3. Удобрение виноградников и ягодных культур
4. Техника безопасности и производственная санитария при работе с удобрениями. Технология применения удобрений и химических мелиорантов: твердых минеральных удобрений, известкования и гипсования почв; жидких минеральных удобрений; внесение удобрений с поливной водой; твердых и жидких, органических удобрений.
5. Экономическая эффективность применения удобрений и пути ее повышения. Изучение систем удобрения, применяющихся в регионе.
6. Органические удобрения, их многостороннее действие на растения и почву.
7. Подстилочный навоз, его свойства и способы хранения, процессы, происходящие при хранении.
8. Степени разложения подстилочного навоза, дозы и способы внесения.
9. Жидкий навоз и навозная жижа, их состав, свойства и особенности применения.
10. Птичий помет, его состав, свойства и применение.
11. Компосты и их применение.

**ПК -12 Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.**

## Вопросы к теме 9 «Агробιοгеохимия водорода»

1. Агробιοгеохимия водорода: история открытия и химия водорода, круговорот оксида водорода в биосфере.
  2. Геохимическая миграция водорода в биосфере. Реакция почвенного раствора и характер поступления элементов питания из почвы
  3. Реакция почвенного раствора и характер поступления элементов питания из почвы.
  4. Кислотность почвенного раствора. Буферность почвы.
  5. Определение необходимости в известковании, характеристика известковых удобрений.
  6. Расчет доз удобрений, сроки и способы внесения.
1. История открытия и химия водорода, круговорот оксида водорода в биосфере.
  2. Геохимическая миграция водорода в биосфере.
  3. Реакция почвенного раствора и характер поступления элементов питания из почвы

**ПК -12 Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта**

## Вопросы к теме 10 «Значение водорода»

1. Технология применения удобрений и химических мелиорантов: твердых минеральных удобрений,
2. известкования и гипсования почв; жидких минеральных удобрений;
3. внесение удобрений с поливной водой; твердых и жидких, органических удобрений.

**ПК -14 Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.**

## Вопросы к теме 11 «Агробιοгеохимия мезоэлементов»

1. Агробιοгеохимия мезоэлементов: история открытия и химия элементов, распространение в природе, геохимия, круговорот в биосфере.
2. Трансформация их в биосфере. Диагностика питания растений.



3. Роль химических элементов в жизнедеятельности растений. Макро-, мезо и микроэлементы, их роль в жизни растений.
4. Сера и цинкосодержащие удобрения и особенности их применения.
5. Кальций и кальцийсодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.
6. Магний и магнийсодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.

**ПК -14 Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов**

#### **Вопросы к теме 12 «Агробиогеохимия микроэлементов»**

1. Бор и цинкосодержащие удобрения и особенности их применения.
2. Медь и молибденсодержащие удобрения, их свойства и особенности их применения.
3. Роль химических элементов в жизнедеятельности растений.
4. Макро-, мезо и микроэлементы, их роль в жизни растений.
5. Молибден и его роль в жизни растений
6. Агробиогеохимия микроэлементов: история открытия и химия элементов, распространение в природе, геохимия, круговорот в биосфере.
7. Трансформация МЭ в биосфере.

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «*Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся*».

##### **7.4.1 Доклад**

По своей структуре научный доклад (оформлен письменно) содержит следующие разделы:

1. Титульный лист;
2. Содержание, или краткий план выполняемой работы;
3. Введение;
4. Основная часть;
5. Заключение;
6. Список использованной литературы (библиография).

В докладе реализуется сравнительно-аналитический подход к освещению роли биогенных элементов, отраженных в современной отечественной и зарубежной литературе. Может быть реализована попытка самостоятельного осмысления того или иного аспекта практического применения знаний о минеральном питании растений. Доклад может основываться на изложении и обобщении авторской позиции в том или ином литературном источнике (монография, книга, статья в журнале).

Требования к оформлению доклада

Должен быть напечатан 12 или 14 шрифтом через 1,5 интервала (MS Word), общим объемом от десяти до пятнадцати (примерно) страниц. Страницы его должны иметь сквозную нумерацию. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не представляется.

*Введение*

Введение должно включать обоснование интереса выбранной темы, ее актуальность или практическую значимость. Важно учесть, что заявленная тема должна быть адекватна раскрываемому в докладе содержанию.

#### *Основная часть*

Основная часть предполагает последовательное, логичное и доказательное раскрытие заявленной темы с ссылками на использованную и доступную литературу, в том числе электронные источники информации. Каждый из используемых и цитируемых литературных источников должен иметь соответствующую ссылку.

#### *Заключение*

Обычно содержит одну страницу текста, в котором отмечаются достигнутые цели и задачи, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме и перспективные направления возможных исследований по данной тематике.

#### *Литература*

Обозначаются несколько литературных источников, среди которых могут быть учебники, монографии, научные сборники, статьи в периодических изданиях.

**Критериями оценки** доклада являются: оригинальность авторского текста, обоснованность и новизна выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

«Отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

«Хорошо» – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

«Удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

«Неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

**7.4.2 Реферат** – краткое изложение (в письменном а далее в устном виде) содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской работы, имеющей регламентированную структуру, содержание и оформление.

Задачи реферата (доклада):

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата (доклада) должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Работа должна быть структурирована (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Критерий	Тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы ответ «2»	Существенные отступления от требований, но ответ раскрытый «3»	Требования выполнены, но допущены недочёты, но ответ законченный, полный «4»	Выполнены все требования образцовый ответ «5»
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта, отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без дополнительной литературы. Не все выводы сделаны или не все обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представленная информация не систематизирована или непоследовательна. Использованы 1-2 профессиональных термина	Представленная информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представленная информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы информационные технологии. Более 4 ошибок в представляемой информации	Использованы информационные технологии частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы информационные технологии. Не более 2 ошибок в представленной информации	Широко использованы информационные технологии. Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные	Ответы полные с пояснениями

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

МИ КубГАУ 2.5.2 «Критерии оценки качества занятий»

### 7.4.3 Контрольная работа

Контрольная работа (письменные ответы) предусматривает развернутые ответы на по-

ставленные вопросы после полного завершения изучения имеющейся литературы и выявляет понимание магистрантом сути рассматриваемого вопроса. В работе необходимо четко отразить ответ на поставленные вопросы. Объем ответа по каждому вопросу 2 – 3 страницы А4 формата.

Критерии оценки знаний магистранта при написании контрольной работы:

«отлично» – при всесторонних, систематизированных, глубоких знаниях вопросов контрольной работы и умению уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

«хорошо» – при знании материала, грамотно и по существу его изложения, умению применять полученные знания на практике, но магистрант в ответе допускает некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

«удовлетворительно» – при фрагментарных, имеющих разрозненный характер знаниях, недостаточно правильных формулировках базовых понятий, нарушении логической последовательности в изложении программного материала, но при владении основными вопросами, включенных в контрольную работу.

«неудовлетворительно» – при незнании большей части вопросов, выносимых на контрольную работу по темам дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении практических задач.

#### **7.4.4 Критерии оценки знаний за выполненные тесты**

Тесты – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

#### **7.4.5 Критерии оценки знаний за выполненную курсовую работу**

Критерии оценки знаний магистранта при написании курсовой работы:

«отлично» – при всесторонних, систематизированных, глубоких знаниях вопросов курсовой работы и умению уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

«хорошо» – при знании материала, грамотно и по существу его изложения, умению применять полученные знания на практике, но магистрант в ответе допускает некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

«удовлетворительно» – при фрагментарных, имеющих разрозненный характер знаниях, недостаточно правильных формулировках базовых понятий, нарушении логической последовательности в изложении программного материала, но при владении основными вопросами, включенных в курсовую работу.

«неудовлетворительно» – при незнании большей части вопросов, выносимых на курсовую работу по темам дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении практических задач.

#### **7.4.6 Экзамен**

**Экзамен** является формой заключительного контроля (промежуточной аттестации), в ходе которой подводятся итоги изучения дисциплины.

Экзамен по дисциплине предусматривает формулировку ответов на три экзаменационных вопроса. Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов за месяц до его сдачи.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание. Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене/зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

#### **Критерии оценки знаний при проведении экзамена.**

Оценка «отлично» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Шеуджен А.Х. Агробиогеохимия. 2-е изд. перераб. и доп. Краснодар: КубГАУ, 2010. – 877 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/26b/26b6ed52d73e6e796e6be26e627d4e689.pdf>
2. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.1.1. История и методология агрохимии / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 624 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhimija. CHast 1 1 . Istorija i metodologija agrokhimii\\_490825\\_v1 .PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhimija. CHast 1 1 . Istorija i metodologija agrokhimii_490825_v1 .PDF)
3. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.1.2. История и методология агрохимии / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 655 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhimija. CHast 1 2 . Istorija i metodologija agrokhimii\\_490826\\_v1 .PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhimija. CHast 1 2 . Istorija i metodologija agrokhimii_490826_v1 .PDF)
4. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.2. Методика агрохимических исследований. А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 703 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/471/4719058b1a69a454753e5a9dc7623ade.pdf>
5. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.3. Экспериментальная агрохимия / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 755 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/c30/c304348156e26d7cb3d61503d18f50db.pdf>
6. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.4. Фундаментальная агрохимия / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 529 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/99c/99c94116d01ac12a9179df5f7f57c896.pdf>
7. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.5. Прикладная агрохимия / А.Х. Шеуджен. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2017. – 860 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/40d/40dd5cdf74fd82592ccc96559f10fd49.pdf>
8. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.6. Экологическая агрохимия / А.Х. Шеуджен, Н.И. Аканова. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2018. – 576 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/0d3/0d3ad8b60d5e1eea0c7f87c8242060f2.pdf>

### **Дополнительная литература**

1. Шеуджен А.Х. Диагностика минерального питания растений / А.Х. Шеуджен, А.В.

Загорулько, Л.И. Громова, Л.М. Онищенко, И.А. Лебедевский, М.А. Осипов. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 298 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Diagnostika\\_mineralnogo\\_pitanija\\_rastanii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Diagnostika_mineralnogo_pitanija_rastanii.pdf)

2. Соловьев, А. В. Агрохимия и биологические удобрения : учебное пособие / А. В. Соловьев, Е. В. Надежкина, Т. Б. Лебедева. — Москва : Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. — 168 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20654.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-2136-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87600>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Уваров, Г. И. Экологические функции почв : учебное пособие / Г. И. Уваров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2417-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103916>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Куликов, Я. К. Агрэкология : учебное пособие / Я. К. Куликов. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 319 с. — ISBN 978-985-06-2079-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20194.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Трубилин Е.И. Точное земледелие: учеб. пособие/Краснодар: КубГАУ, 2015. Е.И. Трубилин, Е.В. Труфляк, В.Э. Буксман, С.М. Сидоренко  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/115/Tochnoe\\_zemledelie.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/Tochnoe_zemledelie.pdf)— Режим доступа: для авторизир. Пользователей

7. Добровольский, Г. В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв : учебник / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. — 2-е изд. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 412 с. — ISBN 978-5-211-06211-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97531.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭБС, реферативные базы данных, справочные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
Электронно-библиотечные системы		
1.	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
2.	Znanium.com	Универсальная
3.	IPRbook	Универсальная
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы		
5.	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Агрохимическое обследование почв и составление картограмм / Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., Тенеков А.А. – Краснодар: КубГАУ, 2014.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/edc/edc5e1cbbc6129c94541c34d24437fcf.pdf>

2. Шеуджен А.Х. Методы расчета доз удобрений. / Шеуджен А.Х., Громова Л.И., Онищенко Л.И. – Краснодар: КубГАУ, 2010.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/86f/86f061e1767e80873a5149b009cfc0e8.pdf>

3. Агробиохимия: методы расчета доз удобрений и приемы внесения: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, Л.М. Онищенко, И.А. Булдыкова- Краснодар: КубГАУ, 2019г <https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrobiokhimija- met.rasch. Uch.Posob 541123 v1 .PDF>

4. Агрохимический анализ почв : учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, В.В. Дроздова, И.А.Булдыкова–Краснодар:КубГАУ,.2020 <https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhim. an pochv. 541126 v1 .PDF>

5. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей : учебное пособие / А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, А. И. Подколзин [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2010. — 276 с. — ISBN 5-9596-0148-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47312.html>

6. Почвенная и растительная диагностика : учебное пособие / М. С. Сигида, О. Ю. Лобанкова, А. Н. Есаулко [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-9596-1379-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76048.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### **11.1 Перечень лицензионного ПО**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

#### **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная
2	Гарант	Правовая

#### **11.3 Доступ к сети Интернет**

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **12. Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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	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)
Агробиохимия	<p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101м<sup>2</sup>; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседо-



<i>зрения</i>	вания, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; при возможности письменная проверка с использованием рельефно- точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

### **Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;

- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

**Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов**

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специальнооборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией