

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

Факультет агрохимии и защиты растений  
Агрохимии



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Лебедовский И.А.  
Протокол от 22.04.2025 № 8

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«АГРОБИОХИМИЯ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки: Агробιοхимия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 2 года

Объем:  
в зачетных единицах: 5 з.е.  
в академических часах: 180 ак.ч.



**Разработчики:**

Профессор, кафедра агрохимии Онищенко Л.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 700, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агрохимик-почвовед", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 551н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Агрохимии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Шеуджен А.Х.	Согласовано	14.04.2025, № 8
2	Агрохимии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совета	Москалева Н.А.	Согласовано	22.04.2025, № 8

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - 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.

Задачи изучения дисциплины:

- 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-П2 Способен разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов

ПК-П2.1 Знать виды систем земледелия, их преимущества и недостатки. требования к качеству и безопасности сельскохозяйственной продукции в соответствие с действующими стандартами нормативные правовые акты в области осуществления сельскохозяйственной деятельности. преимущества и недостатки различных видов систем земледелия в конкретных природно-экономических условиях с целью выбора оптимальной. осуществлять прогноз потребности рынка в растениеводческой продукции и поиск каналов сбыта.

*Знать:*

ПК-П2.1/Зн1 Виды систем земледелия, их преимущества и недостатки требования к качеству и безопасности сельскохозяйственной продукции в соответствие с действующими стандартами нормативные правовые акты в области осуществления сельскохозяйственной деятельности. преимущества и недостатки различных видов систем земледелия в конкретных природно-экономических условиях с целью выбора оптимальной. осуществлять прогноз потребности рынка в растениеводческой продукции и поиск каналов сбыта.

*Уметь:*

ПК-П2.1/Ум1 Организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции

*Владеть:*

ПК-П2.1/Нв1 Выявления причин отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства

ПК-П2.2 Организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции

*Знать:*

ПК-П2.2/Зн1 Виды систем земледелия, их преимущества и недостатки требования к качеству и безопасности сельскохозяйственной продукции в соответствие с действующими стандартами нормативные правовые акты в области осуществления сельскохозяйственной деятельности. преимущества и недостатки различных видов систем земледелия в конкретных природно-экономических условиях с целью выбора оптимальной. осуществлять прогноз потребности рынка в растениеводческой продукции и поиск каналов сбыта.

*Уметь:*

ПК-П2.2/Ум1 Организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции

*Владеть:*

ПК-П2.2/Нв1 Выявления причин отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства

ПК-П2.3 Выявлять причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства

*Знать:*

ПК-П2.3/Зн1 Виды систем земледелия, их преимущества и недостатки требования к качеству и безопасности сельскохозяйственной продукции в соответствие с действующими стандартами нормативные правовые акты в области осуществления сельскохозяйственной деятельности. преимущества и недостатки различных видов систем земледелия в конкретных природно-экономических условиях с целью выбора оптимальной. осуществлять прогноз потребности рынка в растениеводческой продукции и поиск каналов сбыта.

*Уметь:*

ПК-П2.3/Ум1 Организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции

*Владеть:*

ПК-П2.3/Нв1 Выявления причин отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства

ПК-П7 Способен разработать модели производственного процесса агроэкосистем различного уровня

ПК-П7.1 Требования с-х культур к условиям минерального питания и внешней среды современные технологии обработки и представления экспериментальных данных

*Знать:*

ПК-П7.1/Зн1 Требования с-х культур к условиям минерального питания и внешней среды современные технологии обработки и представления экспериментальных данных

*Уметь:*

ПК-П7.1/Ум1 Требования с-х культур к условиям минерального питания и внешней среды современные технологии обработки и представления экспериментальных данных

*Владеть:*

ПК-П7.1/Нв1 Требования с-х культур к условиям минерального питания и внешней среды современные технологии обработки и представления экспериментальных данных

ПК-П7.2 Составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов

*Знать:*

ПК-П7.2/Зн1 Составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов

*Уметь:*

ПК-П7.2/Ум1 Составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов

*Владеть:*

ПК-П7.2/Нв1 Составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов

ПК-П7.3 Расчет агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

*Знать:*

ПК-П7.3/Зн1 Расчет агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

*Уметь:*

ПК-П7.3/Ум1 Расчет агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

*Владеть:*

ПК-П7.3/Нв1 Расчет агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

ПК-П12 Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта

ПК-П12.1 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных. методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

*Знать:*

ПК-П12.1/Зн1 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных. методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

*Уметь:*

ПК-П12.1/Ум1 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных. методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

*Владеть:*

ПК-П12.1/Нв1 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных. методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

ПК-П12.2 Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов. обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики

*Знать:*

ПК-П12.2/Зн1 Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов. обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики

*Уметь:*

ПК-П12.2/Ум1 Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов. обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики

*Владеть:*

ПК-П12.2/Нв1 Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов. обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики

ПК-П12.3 Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

*Знать:*

ПК-П12.3/Зн1 Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

*Уметь:*

ПК-П12.3/Ум1 Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

*Владеть:*

ПК-П12.3/Нв1 Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

ПК-П13 Способен организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов

ПК-П13.1 Знать: современные технологии обработки и представления экспериментальных данных. методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

*Знать:*

ПК-П13.1/Зн1 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных. методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

*Уметь:*

ПК-П13.1/Ум1 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных. методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

*Владеть:*

ПК-П13.1/Нв1 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных. методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации

ПК-П13.2 Уметь: составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов. организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела. организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах

*Знать:*

ПК-П13.2/Зн1 Составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов. организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела. организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах

*Уметь:*

ПК-П13.2/Ум1 Составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов. организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела. организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах

*Владеть:*

ПК-П13.2/Нв1 Составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов. организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела. организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах

ПК-П13.3 Иметь навыки: вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

*Знать:*

ПК-П13.3/Зн1 Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

*Уметь:*

ПК-П13.3/Ум1 Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

*Владеть:*

ПК-П13.3/Нв1 Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

ПК-П14 Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов

ПК-П14.1 Знать: виды систем земледелия, их преимущества и недостатки. методы расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур

*Знать:*

ПК-П14.1/Зн1 Виды систем земледелия, их преимущества и недостатки. методы расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур

*Уметь:*

ПК-П14.1/Ум1 Виды систем земледелия, их преимущества и недостатки. методы расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур

*Владеть:*

ПК-П14.1/Нв1 Виды систем земледелия, их преимущества и недостатки. методы расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур

ПК-П14.2 Уметь: пользоваться современными технологиями обработки и представления экспериментальных данных. методами расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации. вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети интернет. осуществлять критический анализ полученной информации

*Знать:*

ПК-П14.2/Зн1 Пользоваться современными технологиями обработки и представления экспериментальных данных. методами расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации. вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети интернет. осуществлять критический анализ полученной информации

*Уметь:*

ПК-П14.2/Ум1 Пользоваться современными технологиями обработки и представления экспериментальных данных. методами расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации. вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети интернет. осуществлять критический анализ полученной информации

*Владеть:*

ПК-П14.2/Нв1 Пользоваться современными технологиями обработки и представления экспериментальных данных. методами расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации. вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети интернет. осуществлять критический анализ полученной информации

ПК-П14.3 Иметь навыки: математического моделирования

*Знать:*

ПК-П14.3/Зн1 Иметь навыки: математического моделирования

*Уметь:*

ПК-П14.3/Ум1 Иметь навыки: математического моделирования

*Владеть:*

ПК-П14.3/Нв1 Иметь навыки: математического моделирования

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Агробιοхимия» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1. В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период	доемкость сы)	доемкость ЭТ)	ая работа всего)	ая контактная (часы)	е занятия сы)	ие занятия сы)	пная работа сы)	ая аттестация сы)
--------	------------------	------------------	---------------------	-------------------------	------------------	-------------------	--------------------	----------------------

обучения	Общая труд (час)	Общая труд (ЗЕ)	Контакт (часы,	Внеаудиторная работа	Лекционные (час)	Практические (час)	Самостоятел (час)	Промежуточ (час)
Первый семестр	180	5	87	5	28	54	66	Курсовая работа Экзамен (27)
Всего	180	5	87	5	28	54	66	27

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Агробиохимия</b>	<b>153</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>54</b>	<b>66</b>	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3 ПК-П7.1 ПК-П7.2
Тема 1.1. Агробиогеохимическая классификация химических элементов.	11		2	4	5	ПК-П7.3
Тема 1.2. Агробиогеохимия азота.	15		4	6	5	ПК-П12.1
Тема 1.3. Агробиогеохимия фосфора.	11		2	4	5	ПК-П12.2 ПК-П12.3
Тема 1.4. Агробиогеохимия калия.	11		2	4	5	ПК-П13.1 ПК-П13.2
Тема 1.5. Агробиогеохимия углерода.	11		2	4	5	ПК-П13.3 ПК-П14.1
Тема 1.6. Значение углерода в жизни растений.	11		2	4	5	ПК-П14.2 ПК-П14.3
Тема 1.7. Роль гумуса.	11		2	4	5	
Тема 1.8. Органические и минеральные соединения углерода.	11		2	4	5	
Тема 1.9. Агробиогеохимия водорода.	11		2	4	5	
Тема 1.10. Значение водорода в жизни растений.	11		2	4	5	
Тема 1.11. Реакция почвенного раствора.	11		2	4	5	
Тема 1.12. Агробиогеохимия мезоэлементов.	11		2	4	5	

Тема 1.13. Агробиогеохимия микроэлементов.	12		2	4	6
Тема 1.14. Экзамен	5	5			
<b>Итого</b>	<b>153</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>54</b>	<b>66</b>

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Агробиохимия**

**(Внеаудиторная контактная работа - 5ч.; Лекционные занятия - 28ч.; Практические занятия - 54ч.; Самостоятельная работа - 66ч.)**

*Тема 1.1. Агробиогеохимическая классификация химических элементов.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Происхождение и история открытия химических элементов и их геохимическая и биогенная классификации.

*Тема 1.2. Агробиогеохимия азота.*

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

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

*Тема 1.3. Агробиогеохимия фосфора.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Агробиогеохимия фосфора: история открытия и химия элемента, распространение в природе, геохимия, круговорот в биосфере. Трансформация в биосфере.

*Тема 1.4. Агробиогеохимия калия.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Агробиогеохимия калия: история открытия и химия элемента, распространение в природе, геохимия, круговорот в биосфере. Трансформация в биосфере.

*Тема 1.5. Агробиогеохимия углерода.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

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. Круговорот углерода: миграция масс углерода в биосфере

*Тема 1.6. Значение углерода в жизни растений.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Значение углерода в жизни растений. Зависимость скорости фотосинтеза от концентрации CO<sub>2</sub> в воздухе.

Участие ионов HCO<sub>3</sub> в усвоение растением элементов питания из почвенно-поглощающего комплекса.

*Тема 1.7. Роль гумуса.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Роль гумуса в почвообразовании, плодородии и пути регулирования гумусного состояния почв. Состав гумуса и его содержание в почвах.

*Тема 1.8. Органические и минеральные соединения углерода.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Органические и минеральные соединения углерода.

Углерод органический соединений – важный источник гумуса почвы. Минерализация органического вещества

*Тема 1.9. Агробιοгеохимия водорода.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

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

*Тема 1.10. Значение водорода в жизни растений.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

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.

*Тема 1.11. Реакция почвенного раствора.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

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.

*Тема 1.12. Агробιοгеохимия мезоэлементов.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

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

*Тема 1.13. Агробιοгеохимия микроэлементов.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Агробιοгеохимия микроэлементов: история открытия и химия элементов, распространение в природе, геохимия, круговорот в биосфере. Трансформация их в биосфере.

*Тема 1.14. Экзамен*

*(Внеаудиторная контактная работа - 5ч.)*

Экзамен

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Агробιοхимия**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Азот относится к группам ...
1. органоенов
2. зольных элементов
3. макроэлементов
4. микроэлементов
5. ультрамикроэлементов

Азот относится к группам ...

1. органоидов
2. зольных элементов
3. макроэлементов
4. микроэлементов
5. ультрамикроэлементов

2. Фосфор относится к группам ...

1. органоидов
2. зольных элементов
3. макроэлементов
4. микроэлементов
5. ультрамикроэлементов

Фосфор относится к группам ...

1. органоидов
2. зольных элементов
3. макроэлементов
4. микроэлементов
5. ультрамикроэлементов

3. Калий относится к группам...

1. органоидов
2. зольных элементов
3. макроэлементов
4. микроэлементов
5. ультрамикроэлементов

Калий относится к группам...

1. органоидов
2. зольных элементов
3. макроэлементов
4. микроэлементов
5. ультрамикроэлементов

4. Кальций относится к группам...

1. органоидов
2. зольных элементов
3. макроэлементов
4. микроэлементов
5. мезоэлементов

Кальций относится к группам...

1. органоидов
2. зольных элементов
3. макроэлементов
4. микроэлементов
5. мезоэлементов

5. Основное количество азота растения поглощают в виде каких ионов?

1.  $N_2$
2.  $N_2O$
3.  $HNO_3$
4.  $NH_4OH$
5.  $NO_3$
6.  $NH_4$

Основное количество азота растения поглощают в виде каких ионов?

1.  $N_2$
2.  $N_2O$
3.  $HNO_3$
4.  $NH_4OH$
5.  $NO_3$
6.  $NH_4$

6. Марганец поступает в растения в виде ...

- 1 окиси
- 2 катиона
- 3 солей
- 4 аниона

Марганец поступает в растения в виде ...

- 1 окиси
- 2 катиона
- 3 солей
- 4 аниона

7. Цинк поступает в растения в виде ...

- 1 окиси
- 2 катиона
- 3 солей
- 4 аниона

Цинк поступает в растения в виде ...

- 1 окиси
- 2 катиона
- 3 солей
- 4 аниона

8. Азот, фосфор, калий, магний растения ...

- 1 могут реутилизировать
- 2 могут реутилизировать в определенные периоды онтогенеза
- 3 не могут реутилизировать

Азот, фосфор, калий, магний растения ...

- 1 могут реутилизировать
- 2 могут реутилизировать в определенные периоды онтогенеза
- 3 не могут реутилизировать

9. Кальций, железо, марганец, бор, медь, цинк растения ...

- 1 могут реутилизировать
- 2 могут реутилизировать в определенные периоды онтогенеза
- 3 не могут реутилизировать

Кальций, железо, марганец, бор, медь, цинк растения ...

- 1 могут реутилизировать
- 2 могут реутилизировать в определенные периоды онтогенеза
- 3 не могут реутилизировать

10. Симптомы дефицита реутилизуемых элементов проявляются в первую очередь на...

- 1 молодых листьях
- 2 всех органах растения
- 3 старых листьях

Симптомы дефицита реутилизуемых элементов проявляются в первую очередь на...

- 1 молодых листьях
- 2 всех органах растения
- 3 старых листьях

11. Если растения поглощают из соли в большей степени анион, то она физиологически...

- 1 кислая
- 2 нейтральная
- 3 щелочная

Если растения поглощают из соли в большей степени анион, то она физиологически...

- 1 кислая
- 2 нейтральная
- 3 щелочная

12. Если растения поглощают из соли в большей степени катион, то она физиологически...

- 1 кислая
- 2 нейтральная
- 3 щелочная

Если растения поглощают из соли в большей степени катион, то она физиологически...

- 1 кислая
- 2 нейтральная
- 3 щелочная

13. Примером физиологически кислых удобрений являются ...

- 1  $\text{NaNO}_3$
- 2  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 3  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 4  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

Примером физиологически кислых удобрений являются ...

- 1  $\text{NaNO}_3$
- 2  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 3  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 4  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

14. Примером физиологически щелочного удобрения является ...

- 1  $\text{KNO}_3$
- 2  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 3  $\text{NH}_4\text{Cl}$

Примером физиологически щелочного удобрения является ...

- 1  $\text{KNO}_3$
- 2  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 3  $\text{NH}_4\text{Cl}$

15. Запасы азота в почвах находятся в прямой зависимости от ...

- 1 механического состава
- 2 содержания гумуса
- 3 емкости поглощения
- 4 степени насыщенности основаниями

Запасы азота в почвах находятся в прямой зависимости от ...

- 1 механического состава
- 2 содержания гумуса
- 3 емкости поглощения
- 4 степени насыщенности основаниями

16. Емкость поглощения почвы рассчитывается по формуле ...

- 1  $T = S + H_{\Gamma}$
- 2  $S = T - H_{\Gamma}$
- 3  $V = S/T$
- 4  $V = (S/T) \cdot 100\%$

Емкость поглощения почвы рассчитывается по формуле ...

- 1  $T = S + H_{\Gamma}$
- 2  $S = T - H_{\Gamma}$
- 3  $V = S/T$
- 4  $V = (S/T) \cdot 100\%$

17. Почвы насыщенные Na имеют большую буферность против ...

- 1 подщелачивания
- 2 подкисления
- 3 вымывания

Почвы насыщенные Na имеют большую буферность против ...

- 1 подщелачивания
- 2 подкисления
- 3 вымывания

18. Почвы насыщенные H имеют большую буферность против ...

- 1 подщелачивания
- 2 подкисления
- 3 вымывания

Почвы насыщенные H имеют большую буферность против ...

- 1 подщелачивания
- 2 подкисления
- 3 вымывания

19. Азот входит в состав ...

- 1 белков
- 2 нуклеиновых кислот
- 3 АТФ
- 4 хлорофилла
- 5 ферментов
- : фитина

Азот входит в состав ...

- 1 белков
- 2 нуклеиновых кислот
- 3 АТФ
- 4 хлорофилла
- 5 ферментов
- 6 фитина

20. Содержание общего азота в почве выражается ...

- 1 мг/кг
- 2 мг/100г
- 3 %
- 4 т/га

Содержание общего азота в почве выражается ...

- 1 мг/кг
- 2 мг/100г

3 %

4 т/га

21. Условия азотного питания растений улучшается в следствии ...

1 азотфиксации

2 аммонификации

3 нитрификации

4 денитрификации

5 минерализации

Условия азотного питания растений улучшается в следствии ...

1 азотфиксации

2 аммонификации

3 нитрификации

4 денитрификации

5 минерализации

22. Потери азота в почве происходят в результате ...

1 азотфиксации

2 аммонификации

3 нитрификации

4 денитрификации

5 минерализации

6 вымывания

Потери азота в почве происходят в результате ...

1 азотфиксации

2 аммонификации

3 нитрификации

4 денитрификации

5 минерализации

6 вымывания

23. Соответствие между удобрениями и содержанием в них % д.в.

1 сульфат аммония

2 аммиачная селитра

3 жидкий аммиак

4 МФУ

5 мочевины

А 20,5–21

В 34,5–35

С 82,3

Д 37–40

Г 46

Соответствие между удобрениями и содержанием в них % д.в.:

1 сульфат аммония

2 аммиачная селитра

3 жидкий аммиак

4 МФУ

5 мочевины

А 20,5–21

В 34,5–35

С 82,3

Д 37–40

Г 46

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

Вопросы/Задания:

1. Каково содержание, формы соединений и превращение в почве: серы
2. Каково содержание, формы соединений и превращение в почве: кальция
3. Биогенная классификация химических элементов А.В. Бгатова - эволюционно-генетический подход.
4. Чем обусловлена необходимость специальной классификации элементов в растительном
5. Агробιοгеохимическая классификация химических элементов А.Х. Шеуджена
6. Изложите понятие об агробιοхимии.
7. Сформулируйте основные направления в агробιοхимии.
8. Каковы были представления о питании растений и применение удобрений в Древнем мире (Аристотель, М.П. Катон, Л. Колумелла).
9. Осветите развитие взглядов на питание растений и применение удобрений в новой истории.
10. Ю. Либих и Ж.Б. Буссенго – создатели агрохимии как науки
11. Роль агробιοхимии в новейшей истории (Д.Н. Прянишников и др.)
12. Вклад Д.Н. Прянишников – основоположника современной агрохимии, основателя отечественной агрохимической научной школы.
13. Каково содержание, формы соединений и превращение в почве: азота.
14. Каково содержание, формы соединений и превращение в почве: фосфора.
15. Каково содержание, формы соединений и превращение в почве: калия
16. Каково содержание, формы соединений и превращение в почве: кальция
17. Каково содержание, формы соединений и превращение в почве: магния
18. Каково содержание, формы соединений и превращение в почве: серы
19. Каково содержание, формы соединений и превращение в почве: бора

20. Изложите потребность в азотных удобрениях в зависимости от биологических особенностей культур и свойств почвы.

21. Изложите потребность в фосфорных удобрениях в зависимости от биологических особенностей культур и свойств почвы.

22. Изложите потребность в калийных удобрениях в зависимости от биологических особенностей культур и свойств почвы.

23. Изложите потребность в мезоудобрениях в зависимости от биологических особенностей культур и свойств почвы.

24. Каков элементный состав растений.

25. Опишите наиболее дефицитные макро- и микроэлементы для растений.

26. Как изменяется питание растений и качество урожая в зависимости от условий внешней среды и режима минерального питания?

27. В каких формах соединений растения поглощают элементы питания?

28. Изложите современные представления о корневом питании растений.

29. Каковы особенности строения корневой системы различных сельскохозяйственных культур?

30. Опишите визуальные признаки недостатка элементов питания у растений.

31. Как влияет на питание растений концентрация солей, соотношение элементов в растворе, реакция почвенного раствора?

32. Как изменяется потребление элементов питания в разные периоды роста и развития растений?

33. Изложите понятия критического периода питания и максимума поглощения.

34. Охарактеризуйте почву как источник элементов питания.

35. Какие химические вещества, содержащие элементы питания, находятся в почве?

36. Какова роль гумуса в обеспечении растений элементами питания?

37. Изложите понятия о поглотительной способности почвы.

38. Как используются знания о поглотительной способности почвы в применении удобрений?

39. Изложите сущность биологической, химической и обменной поглотительной способности почв.

40. Понятие о почвенном поглощающем комплексе.
41. Какова роль состава обменных катионов и емкости катионного обмена?
42. Какие виды кислотности почв изучены и какое они имеют значение для технологии применения удобрений?
43. Как можно устранить избыточную кислотность почвы?
44. В каких почвах проявляется избыточная щелочность и как она устраняется?
45. Изложите понятие о подвижных (доступных) формах элементов питания в почве.
46. Понятие о потенциальном и эффективном плодородии почвы.
47. Плодородие основных типов почв (содержание гумуса, реакция, обеспеченность элементами питания, потребность в удобрениях и химической мелиорации):  
– дерново-подзолистые.
48. Плодородие основных типов почв (содержание гумуса, реакция, обеспеченность элементами питания, потребность в удобрениях и химической мелиорации):  
– серые лесные.
49. Плодородие основных типов почв (содержание гумуса, реакция, обеспеченность элементами питания, потребность в удобрениях и химической мелиорации):  
– черноземы.
50. Агробιοгеохимия азота: история открытия и химия азота, распространение в природе, запасы на Земле.
51. Роль химических элементов в питании растений и значение химизации земледелия в мире и Российской Федерации.
52. Агробιοгеохимия углерода.
53. Макро- и микроэлементы, их роль жизни растений.
54. Агробιοгеохимия углерода. Органические соединения в растениях, влияние удобрений на их содержание.
55. Агробιοгеохимия водорода. Органические соединения в растениях, влияние удобрений на их содержание.
56. Минеральная часть почвы, как источник элементов питания растений.
57. Органическая часть почвы, её значение для питания растений.
58. Агробιοгеохимия фосфора: история открытия и химия фосфора, распространение в природе, запасы на Земле.

59. Агробιοгеοхимия калия: история открытия и химия калия распространение в природе, запасы на Земле.

60. Агробιοгеοхимия серы: история открытия и химия серы, распространение в природе, запасы на Земле.

61. Агробιοгеοхимия кальция: история открытия и химия кальция, распространение в природе, запасы на Земле.

62. Агробιοгеοхимия молибдена: история открытия и химия молибдена, распространение в природе, запасы на Земле.

63. Агробιοгеοхимия бора: история открытия и химия бора, распространение в природе, запасы на Земле.

64. Агробιοгеοхимия меди: история открытия и химия меди, распространение в природе, запасы на Земле.

65. Агробιοгеοхимия цинка: история открытия и химия цинка, распространение в природе, запасы на Земле.

66. Агробιοгеοхимия кобальта: история открытия и химия кобальта, распространение в природе, запасы на Земле.

67. Особенности питания аммонийным и нитратным азотом и превращение его в растениях.

*Первый семестр, Курсовая работа*

*Контролируемые ИДК: ПК-П2.1 ПК-П7.1 ПК-П12.1 ПК-П13.1 ПК-П14.1 ПК-П2.2 ПК-П7.2 ПК-П12.2 ПК-П13.2 ПК-П14.2 ПК-П2.3 ПК-П7.3 ПК-П12.3 ПК-П13.3 ПК-П14.3*

Вопросы/Задания:

1. Теория гумусового питания растений и современные тенденции накопления почвой органического вещества

2. История развития вопроса об органическом веществе почв

3. Чернозём как естественно-историческое тело: история происхождения и современная характеристика

4. Агробιοгеοхимия фосфора на посевах подсолнечника

5. Агробιοхимия марганца в системе «растения-почва-удобрения»

6. Агробιοхимия азота в агроценозе озимой пшеницы, выращиваемой на чернозёме выщелоченном Западного Предкавказья

7. Агробιοхимия фосфора в агроценозе озимой пшеницы, выращиваемой на чернозёме выщелоченном Западного Предкавказья

8. Агробιοгеохимия бора в агроценозе сахарной свёклы, выращиваемой на чернозёме выщелоченном Учхоза «Кубань»

9. Агробιοхимия азота в агроценозе подсолнечника, выращенного на чернозёме выщелоченном Западного Предкавказья

10. Агробιοхимия азота, фосфора и калия на посевах озимой пшеницы

11. Агробιοгеохимия углерода на плодоносящем саду яблони юга России

12. Агробιοхимия марганца в агроценозе люцерны на чернозёме выщелоченном

13. Агробιοгеохимия бора в агроценозе подсолнечника на чернозёме выщелоченном

14. Агробιοгеохимия азота в агроценозе озимого ячменя на чернозёме выщелоченном Учхоза «Кубань»

15. Агробιοхимия фосфора на посевах риса, выращиваемого на лугово-черноземной почве Кубани

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. ШЕУДЖЕН А. Х. Научные основы применения удобрений в рисовых агроценозах: монография / ШЕУДЖЕН А. Х.. - Майкоп: Полиграф-Юг, 2024. - 144 с. - 978-5-7992-1140-0. - Текст: непосредственный.

2. ШЕУДЖЕН А. Х. Агробιοхимия: методы расчета доз удобрений и приемы внесения: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А. Х., Онищенко Л. М., Булдыкова И. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 142 с. - 978-5-907294-37-0. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7136> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. ШЕУДЖЕН А.Х. Агробιοгеохимия: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х.. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар: , 2010. - 876 с. - Текст: непосредственный.

4. ШЕУДЖЕН А.Х. Агробιοгеохимия чернозема: [монография] / ШЕУДЖЕН А.Х.. - 2-е изд., доп. и перераб. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2018. - 308 с. - 978-5-6040313-3-9. - Текст: непосредственный.

#### *Дополнительная литература*

1. ШЕУДЖЕН А. Х. Руководство к практическим занятиям по экспериментальной агрохимии: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А. Х., Бондарева Т. Н., Гуторова О. А.. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2024. - 799 с. - 978-5-7992-1168-4. - Текст: непосредственный.

2. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимия: учебник / ШЕУДЖЕН А. Х.. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2023. - 611 с. - Текст: непосредственный.

3. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимия и органическое земледелие : мифы и реальность / ШЕУДЖЕН А. Х.. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2025. - 31 с. - 978-5-7992-1183-7. - Текст: непосредственный.

4. ГАЙДУКОВА Н. Г. Инструментальные методы исследования в агроэкологии: учеб. пособие / ГАЙДУКОВА Н. Г., Шабанова И. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 100 с. - 978-5-00097-652-4. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5242> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
2. <https://e.lanbook.com> - Лань : электронно-библиотечная система
3. <https://www.elibrary.ru/> - eLIBRARY.RU — электронная библиотека научных публикаций

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

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 презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

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

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

## **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

#### Лаборатория

123зоо

весы лабораторные ВК-1500 - 1 шт.

весы технические ВЛТК-500М - 1 шт.

доска ДК11Э2010(мел) - 1 шт.

Иономер И-160 с первичной поверкой (преобразоват. И-160 МИ, термодатчик ТДЛ-1000-06, рН-электрод ЭС-10603/7, электрод Эср-10103, штатив ШУ-05, формуля - 1 шт.

калориметр КФК-2 - 1 шт.

калориметр КФК-3 - 1 шт.

мобильная лаборатория для ФЕД - 1 шт.

прибор ДП-100АД - 1 шт.

прибор РПС-2-08А - 1 шт.

спектрофотометр ПЭ-5300В - 1 шт.

Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 1 шт.

Стол лабораторный, размеры 1200х600х1000 мм. Страна происхождения Россия. - 1 шт.

Стол лабораторный, размеры 1200х600х1000 мм. Страна происхождения Россия. - 1 шт.

#### Лекционный зал

128зоо

Вертикальные жалюзи (2,3х2,5 м) - 3 шт.

Вешалка - 2 шт.

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.

Моноблок Lenovo Think Centre S20-00 fooy3prk - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

парты - 31 шт.

проектор Bend MX816ST - 1 шт.

Сплит-система LS-H12KPA2/LU-H12KPA2 (Китай) - 1 шт.

стенд выставочный - 1 шт.

стенд тематический - 1 шт.

стол МСЛ-05 - 1 шт.

шкаф МШЛ-03 - 1 шт.

### 9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Лабораторная работа проводится с целью: экспериментального подтверждения и проверки существенных теоретических положений, законов, зависимостей; формирования практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки; формирования исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты). Основу лабораторных работ составляют развивающие методы обучения: изложение теоретического материала в связи с историей развития научных исследований в области садоводства в регионе, проблемные методы, учебно-исследовательская работа, научно-исследовательская работа (образцы почвы и растений для лабораторных работ отбираются на стационарных опытах в учхозе «Ку-бань», анализируются и делаются выводы). Изучение взаимодействия растений с почвой и удобрениями позволяет выявить недостающие факторы в жизни и питании растений и рекомендовать конкретные агроприемы повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества растениеводческой продукции.

### ***Методические указания по формам работы***

#### ***Лекционные занятия***

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### ***Лабораторные занятия***

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем 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 зачетных 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 с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, 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.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- 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.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- 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 студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную 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», «проектор» 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.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам 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 в 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.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный 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).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам 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.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

«Агробиохимия» тесно связана не только с почвенно-климатическими условиями. Она интегрирующая наука фундаментальных и прикладных дисциплин: общематематических и естественно научных дисциплин – ботаника, химия, физика, математика; общепрофессиональных дисциплин – физиология растений, биохимия растений, микробиология, почвоведение и специальных – земледелие, растениеводство, овощеводство, плодоводство.

Она рассматривает вопросы превращения удобрений в почве, которые связаны с ее свойствами, а также химическими и микробиологическими процессами, происходящими в ней (отдельно вопросы изучаются в почвоведении, химии и почвенной микробиологии и микологии). Приемы внесения удобрений сочетаются с определенными способами обработки почвы, методами борьбы с сорной растительностью, реализацией севооборотов и их научными основами, которые изучаются в земледелии. Они также связаны с биологическими особенностями и технологией возделывания отдельных культур, которые рассматриваются в растениеводстве. Для правильного применения удобрений необходимы знания по мелиорации и агрометеорологии.

Основу изучения дисциплины должны составлять развивающие методы и приемы обучения: изложение материала в связи с историей развития научных исследований в регионе, применение проблемного метода в проведении учебно-исследовательской и

научно-исследовательской работы.