

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: Агробиохимия

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.

2025

**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	Москаleva H.A.	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-телеинформационной 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-телеинформационной 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-телеинформационной 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-телеинформационной 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) «Агробиохимия» 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)	ие занятия сы)	ная работа сы)	ая аттестация сы)

обучения	Общая тр (ча)	Общая тр (ЗИ)	Контактн (часы,	Внеаудиторн работа	Лекционн (ча)	Практическ (ча)	Самостоятел (ча)	Промежуточ (ча)
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, соотнесенные 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
Тема 1.1. Агробиогеохимическая классификация химических элементов.	11		2	4	5	ПК-П2.2
Тема 1.2. Агробиогеохимия азота.	15		4	6	5	ПК-П2.3
Тема 1.3. Агробиогеохимия фосфора.	11		2	4	5	ПК-П7.1
Тема 1.4. Агробиогеохимия калия.	11		2	4	5	ПК-П7.2
Тема 1.5. Агробиогеохимия углерода.	11		2	4	5	ПК-П7.3
Тема 1.6. Значение углерода в жизни растений.	11		2	4	5	ПК-П12.1
Тема 1.7. Роль гумуса.	11		2	4	5	ПК-П12.2
Тема 1.8. Органические и минераль-ные соединения углерода.	11		2	4	5	ПК-П12.3
Тема 1.9. Агробиогеохимия водорода.	11		2	4	5	ПК-П13.1
Тема 1.10. Значение водорода в жизни растений.	11		2	4	5	ПК-П13.2
Тема 1.11. Реакция почвенного раствора.	11		2	4	5	ПК-П13.3
Тема 1.12. Агробиогеохимия мезоэлементов.	11		2	4	5	ПК-П14.1

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, круго-ворот 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><sup>-</sup> 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. Агробиогеохимия водорода.*

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

Агробиогеохимия водорода: история открытия и химия водорода, круговорот оксида водорода в биосфере. Геохимическая миграция 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. Агробиогеохимия мезоэлементов.*

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

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

### *Тема 1.13. Агробиогеохимия микроэлементов.*

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

Агробиогеохимия 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. Агробиохимия**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Азот относится к группам ...

1. органогенов
2. зольных элементов
3. макроэлементов
4. микроэлементов
5. ультрамакроэлементов

Азот относится к группам ...

1. органогенов
2. зольных элементов
3. макроэлементов
4. микроэлементов
- 5.ультрамикроэлементов

2. Фосфор относится к группам ...

1. органогенов
2. зольных элементов
3. макроэлементов
4. микроэлементов
- 5.ультрамикроэлементов

Фосфор относится к группам ...

1. органогенов
2. зольных элементов
3. макроэлементов
4. микроэлементов
- 5.ультрамикроэлементов

3. Калий относится к группам...

- 1 органогенов
2. зольных элементов
- 3 макроэлементов
- 4 микроэлементов
- 5 ультрамикроэлементов

Калий относится к группам...

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

4. Кальций относится к группам...

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

Кальций относится к группам...

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

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

- 1. N<sub>2</sub>
- 2. N<sub>2</sub>O
- 3. HNO<sub>3</sub>
- 4. NH<sub>4</sub>OH
- 5. NO<sub>3</sub>
- 6. NH<sub>4</sub>

Основное количество азота растения поглощают в виде каких ионов?

- 1. N<sub>2</sub>
- 2. N<sub>2</sub>O
- 3. HNO<sub>3</sub>
- 4. NH<sub>4</sub>OH
- 5. NO<sub>3</sub>
- 6. NH<sub>4</sub>

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 реутилизируемых элементов проявляются в первую очередь на...

1 молодых листьях

2 всех органах растения

3 старых листьях

Симптомы дефицита реутилизируемых 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 NaNO3

2 (NH4)2SO4

3 NH4Cl

4 Mg(NO3)2

Примером физиологически кислых удобрений являются ...

1 NaNO3

2 (NH4)2SO4

3 NH4Cl

4 Mg(NO3)2

14. Примером физиологически щелочного удобрения является ...

1 KNO3

2 Ca(NO3)2

3 NH4Cl

Примером физиологически щелочного удобрения является ...

1 KNO3

2 Ca(NO3)2

3 NH4Cl

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  $T = S + Hg$
- 2  $S = T - Hg$
- 3  $V = S/T$
- 4  $V = (S/T) \cdot 100\%$

Емкость поглощения почвы рассчитывается по формуле ...

- 1  $T = S + Hg$
- 2  $S = T - Hg$
- 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 мочевина
- 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 мочевина
- А 20,5–21
- В 34,5–35
- С 82,3
- Д 37–40
- Г 46

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Первый семестр, Экзамен*

*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. 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. Агробиогеохимическая классификация химических элементов А.Х. Шеуджена

6. Изложите понятие об агробиохимии.

7. Сформулируйте основные направления в агробиохимии.

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 агробиохимии в новейшей истории (Д.Н. Прянишников и др.)

12. Вклад Д.Н. Прянишников – основоположника современной агрохимии, основателя отечественной агробиохимической 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. Агробиогеохимия 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. Агробиогеохимия углерода.

53. Макро- и микроэлементы, их роль жизни растений.

54. Агробиогеохимия углерода. Органические соединения в растениях, влияние удобрений на их содержание.

55. Агробиогеохимия 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. Агробиогеохимия фосфора: история открытия и химия фосфора, распространение в природе, запасы на Земле.

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

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

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

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

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

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

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

66. Агробиогеохимия 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. Агробиогеохимия фосфора на посевах подсолнечника

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

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

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

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

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

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

11. Агробиогеохимия углерода на плодоносящем саду яблони юга России

12. Агробиохимия марганца в агроценозе люцерны на чернозёме выщелоченном

13. Агробиогеохимия бора в агроценозе подсолнечника на чернозёме выщелоченном

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

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

4. ШЕУДЖЕН А.Х. Агробиогеохимия 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 1200x600x1000 мм. Страна происхождения Россия. - 1 шт.  
Стол лабораторный, размеры 1200x600x1000 мм. Страна происхождения Россия. - 1 шт.

Лекционный зал

128зоо

Вертикальные жалюзи (2,3x2,5 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-H12KRA2 (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 плоскопечатную 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.

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 плоскоглядную 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 верbalного 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 (назование 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.