

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«СУБТРОПИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»  
(ФИЦ СНЦ РАН)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор, ФИЦ СНЦ РАН

  
А.В. Рындин  
2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ»**

образовательного компонента основной профессиональной  
образовательной программы подготовки научных и научно-  
педагогических кадров в аспирантуре  
по научной специальности

4.1.3. **Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин  
растений**

*Шифр*

*Наименование научной специальности*

Программа одобрена на заседании  
Объединенного учёного совета

Протокол № «4» от «29» сентября 2022 г.

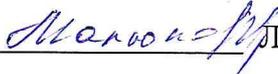
Рабочая программа дисциплины «Агрохимия, агропочвоведение» составлена в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 20 октября 2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре).

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия, агропочвоведение» входит в образовательный компонент Основной профессиональной образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических в аспирантуре по научной специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений, профиль «Агрохимия, агропочвоведение».

Программу разработала:

вед.н.с., зав.лабораторией агрохимии и почвоведения ФИЦ СНЦ РАН, руководитель ОПОП,  
к.б.н.  Н.В. Козлова.

Рецензент:

гл.н.с., лаборатории агрохимии и почвоведения ФИЦ СНЦ РАН, д.б.н.,  
профессор РАН  Л.С. Малюкова.

Программа соответствует предъявляемым требованиям:

заведующая отделом аспирантуры

и дополнительного образования ФИЦ СНЦ РАН:  Н.О. Чернышева.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП .....	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....	5
4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий.....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) .....	8
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ.....	14
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.....	17
6.1 Контроль освоения программы дисциплины.....	17
6.1.1 Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой по Части 1. «Агрохимия» .....	17
6.1.2 Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой по Части 2. «Агрочвоведение» .....	18
6.2 Паспорт оценочного средства (контроль освоения программы дисциплины) – Мини-презентация/реферат .....	21
6.3 Паспорт оценочного средства (контроль освоения программы дисциплины) – Аналитический обзор .....	23
6.4 Паспорт оценочного средства (контроль освоения программы дисциплины) – Собеседование .....	25
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	28
9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....	29
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	29
11. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	30

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальная дисциплина «Агрохимия, агропочвоведение» предназначена для изучения аспирантами спектра существующих научно-исследовательских направлений, актуальных проблем, методов и подходов при решении теоретических и практических задач в данной области. С целью квалифицированного выполнения научно-исследовательской аспирантской работы большое внимание уделено углубленному изучению всех аспектов экологически безопасного и экономически эффективного применения агрохимических средств, рационального использования почвенных ресурсов в специфических условиях растениеводства и земледелия влажно-субтропической зоны РФ.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, характеризующих современное состояние, достижения и проблемы химизации в сельском хозяйстве России и мира; земельные ресурсы РФ и современный уровень плодородия почв основных с/х угодий. Систематизированы базовые основы управления питанием растений и плодородием почв, разработки систем удобрения с/х культур, с учетом представлений о круговороте, трансформации и балансе питательных веществ в системе почва-удобрение-растение. Раскрыта методология постановки и проведения агрохимических исследований (полевых, вегетационных, лизиметрических опытов с удобрениями). Рассмотрены вопросы генезиса и классификации почв, почвенно-географического, агроклиматического и агроэкологического районирования, принципов рационального использования и бонитировочной оценки земель, а также агрогенной трансформации и деградации почв. Обобщены сведения о диагностически и агрономически важных свойствах и режимах почв (морфология; элементный, минералогический и гранулометрический составы; органическое вещество; биологическая активность; физические, физико-химические, буферные свойства; водно-воздушный, тепловой и пищевой режимы); представлен весь спектр классических и современных инструментальных методов их исследования.

Как учебная дисциплина «Агрохимия, агропочвоведение» имеет своей основной целью формирование у аспирантов комплекса компетенций (теоретических знаний, практических умений и навыков), необходимых для формирования высококвалифицированных специалистов в данной области науки, способных решать различные научно-исследовательские и производственно-практические задачи.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с основными историческими аспектами становления и развития агрохимии и агропочвоведения, их местом в ряду других наук; представлениями о глобальных функциях почв, значении удобрений и почвенного плодородия в современном мире; негативных последствиях нерационального применения удобрений;
- изучение спектра видов минеральных и органических удобрений, их основных свойств, современного уровня применения в России и мире; принципов формирования систем удобрения и расчета оптимальных доз удобрений в связи с особенностями питания растений, почвенными условиями; критериев объективной агроэкологической и экономической применения удобрений: зональных систем удобрения основных многолетних культур, возделываемых в регионе влажных субтропиков РФ (чай, киви, цитрусовые южные плодовые)
- Анализ аспектов генезиса, классификации и географии почв, диагностики и места антропогенно/агрогенно-преобразованных почв в системе таксономических единиц; изучение состава, свойств и режимов почв; систематизация и детализация сведений об

особенностях зонального типа почвообразования и структуры почвенного покрова региона использования основных типов/подтипов в сельском хозяйстве.

- изучение основных трендов агрогенной трансформации и деградации почв в различных почвенно-климатических зонах и видах землепользования, методов её диагностики, контроля и предотвращения; основных закономерностей агрогенной трансформации почв зоны влажных субтропиков России в зависимости от культур и технологий их возделывания;

- изучение методологии почвенно-агрохимических исследований; специфики применительно к оценке агроэкологического состояния основных типов почв субтропической зоны РФ, управления плодородием почв, продуктивностью и устойчивостью многолетних агроценозов субтропических и южных плодовых культур;

- формирование систематизированных знаний о классических и современных инструментальных методах химического анализа, их приборном обеспечении, метрологических параметрах, возможностях применения к анализу почв и растений.

В результате освоения дисциплины «Агрохимия, агропочвоведение» у аспирантов должны быть сформированы: системное мировоззрение, комплекс теоретических знаний и представлений, практических умений и навыков; уверенное владение современными методами экспериментальных исследований в данной области; способность постановки актуальных задач и выбора методов проведения собственных научных исследований, интерпретации результатов. Сдача кандидатского экзамена по специальной дисциплине.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Агрохимия, агропочвоведение» (индекс дисциплины по учебному плану 2.1.1.) относится к Образовательному компоненту Основной профессиональной образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров по научной специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений, профиль Агрохимия, агропочвоведение.

Дисциплина изучается на 2 и 3 курсе (году подготовки) обучающимися очной формы обучения, в четвертом и пятом семестре.

Изучение дисциплины базируется на фундаменте знаний и умений, полученных в процессе изучения базовых основ почвоведения и агрохимии, специальных дисциплин в этой области и в смежных областях (физиология растений, агрометеорология, общее земледелие, растениеводство) на предыдущих уровнях образования (бакалавриат, специалитет, магистратура). Данная дисциплина способствует ориентации аспирантов в области теоретического и прикладного почвоведения и агрохимии. Особенностью дисциплины является ее выраженная практическая направленность на базе всесторонней теоретической подготовки по вопросам рационального применения агрохимических средств, эффективного и безопасного использования земельных ресурсов, основанного на сохранении плодородия почв и её экологических функций.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 288 академических часов, 8 зачетных единиц.

По итогам освоения Части 1 «Агрохимия», в четвертом семестре предусмотрен зачет с оценкой.

По итогам освоения Части 2 «Агрочвоведение», в пятом семестре, на 3 году подготовки, предусмотрен зачет с оценкой.

Освоение дисциплины заканчивается сдачей кандидатского экзамена по Дисциплине.

Объем дисциплины	Ак.часы	Зач.ед.
Общая трудоемкость дисциплины	288	8,00
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)	80	2,22
Аудиторная работа (в том числе):	80	2,22
лекции	56	1,55
практические семинарские занятия	20	0,56
контроль	4	0,11
Внеаудиторная работа (в том числе):		
Групповые или индивидуальные консультации	-	-
2. Самостоятельная работа обучающегося	208	5,78
3. Вид промежуточной аттестации	Кандидатский экзамен	

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Общая трудоемкость		Виды учебных занятий				Формы текущего контроля успеваемости
		Ак. час.	Зач. ед.	Аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся		
				Ак. час.	Зач. ед.	Ак. час.	Зач. ед.	
<b>Часть 1. «Агрохимия»</b>								
1.1	Агрохимия: истоки, задачи, функции, проблемы, место среди фундаментальных и прикладных наук. (6 ак. часа / 0,17 зач. ед.)	22,4	0,63	6	0,17	16,4	0,46	Собеседование
1.2	Питание растений: типы	22,4	0,63	6	0,17	16,4	0,46	Аналитический

	питания, важнейшие химические макро- и микроэлементы и их роль в жизнедеятельности растений. влияние внешней среды. (6 ак. часа / 0,17 зач.ед.)							<i>обзор</i>
1.3	Питательные элементы в системе почва-удобрение-растение: процессы мобилизации, иммобилизации, трансформации и миграции. Свойства почвы, определяющие взаимодействие с удобрениями и доступность растениям. (8 ак. часа / 0,22 зач. ед.)	30,0	0,81	8	0,21	22,0	0,60	<i>Собеседование</i>
1.4	Минеральные и органические удобрения: классификация, виды, особенности производства, основные свойства, технология применения. Использование агроруд, промышленных/бытовых и т.п. в качестве удобрений. (6 ак. часа / 0,17 зач. ед.)	22,4	0,63	6	0,17	16,4	0,46	<i>Мини-презентация/реферат</i>
1.5	Система применения удобрений: научные основы и принципы построения, особенности в субтропическом растениеводстве и земледелии. Органическое земледелие и биологизация систем земледелия. (6 ак. часа / 0,17 зач. ед.)	22,4	0,63	6	0,17	16,4	0,46	<i>Собеседование</i>
1.6	Современная методология почвенно-агрохимических исследований: опыты с удобрениями; методы дистанционного зондирования; методы химического анализа	22,4	0,63	6	0,17	16,4	0,46	<i>Аналитический обзор</i>

	почв и растений; метрология и стандартизация методов. (6 ак. часа / 0,17 зач. ед.)							
Промежуточный контроль – 2/0,06								Зачет с оценкой
Итого по Части 1:		144	4	40	1,11	104	2,89	
<b>Часть 2. «Агрочвоведение»</b>								
2.1	Почва и почвоведение: понятие о почве и почвообразовании, глобальные функции; история, методология и разделы почвоведения (в т.ч. агропочвоведение) (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	15,0	0,41	4	0,11	11,0	0,30	Собеседование
2.2	Систематика, классификация, география почв: подходы и проблемы, виды классификаций, принципы диагностики, районирование; антропогенно/агрогенно- преобразованные почвы в системе таксономических единиц. (6 ак. часа / 0,17 зач. ед.)	22,4	0,63	6	0,17	16,4	0,46	Собеседование
2.3	Почвы и почвенный покров субтропической зоны РФ: основные типы и подтипы, распространенность и образующие факторы, базовые свойства, использование в сельском хозяйстве региона. (6 ак. часа / 0,17 зач. ед.)	22,4	0,63	6	0,17	16,4	0,46	Мини- презентация/ре ферат
2.4	Плодородие почв: естественные и агрогенные процессы формирования, виды, оценка, агрохимические и экологические основы управления, модели, мониторинг. (6 ак. часа / 0,17 зач. ед.)	22,4	0,63	6	0,17	16,4	0,46	Собеседование
2.5	Минералогический и гранулометрический состав, роль в свойствах почв. Физические	15,0	0,41	4	0,11	11,0	0,30	Собеседование

	свойства, водно-воздушный и температурный режим почв. Агрогенные изменения. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)							
2.6	Органическое вещество почвы: состав и свойства, факторы формирования, методы изучения, основные тренды изменения гумусированности. Роль почвы в глобальном круговороте углерода. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	15,0	0,41	4	0,11	11,0	0,30	Мини-презентация/реферат
2.7	Биологическая активность почв: понятия, показатели, методы определения, значение в диагностике агроэкологического состояния почв. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	15,0	0,41	4	0,11	11,0	0,30	Аналитический обзор
2.8	Агрогенная деградация почв: виды, факторы, основные тренды в условиях субтропического растениеводства. Охрана почв и почвенного покрова с/х угодий от деградации. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	15,0	0,41	4	0,11	11,0	0,30	Мини-презентации/реферат
Промежуточный контроль – 2/0,06								Зачет с оценкой
Итого по Части 2:		144	4	40	1,11	104	2,89	
Всего по дисциплине:		288	8	80	2,22	208	5,78	Кандидатский экзамен

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

### 4.2.1 Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание тем раздела
<b>Часть 1. «Агрохимия»</b>		
1.1	Агрохимия: истоки, задачи, функции, проблемы, место среди фундаментальных и	<i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> История формирования агрохимии как науки, зарождение учения о питании растений, плодородии почв и удобрении земель.

	прикладных наук. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	<i>Интерактивный метод обучения по вопросам:</i> Экологические проблемы и функции агрохимии (сформулированные академиком В.Г. Минеевым).
1.2	Питание растений: типы питания, важнейшие химические макро- и микроэлементы и их роль в жизнедеятельности растений. влияние внешней среды. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	<i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Современное представление о питании растений, типы питания; воздушное (фотосинтез), корневое (минеральное), их взаимосвязь. <i>Интерактивный метод обучения по вопросам:</i> Химический состав растений, безусловно необходимые макро- и микроэлементы в питании сельскохозяйственных культур, их роль в жизни растений, повышении продуктивности и адаптивности с/х культур.
1.3	Питательные элементы в системе почва-удобрение-растение: процессы мобилизации, иммобилизации, трансформации и миграции. Свойства почвы, определяющие взаимодействие с удобрениями и доступность растениям. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	<i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Химические элементы и их соединения в почвах. Пути трансформации азотных, фосфорных, калийных и других соединений: формы соединений и доступность растениям в разных почвах. <i>Интерактивный метод обучения по вопросам:</i> Роль газовой, жидкой и твердой фаз почвы в питании растений и трансформации удобрений. Коллоидная система. Физико-химическая и химическая поглотительная способность почвы, значение в процессах взаимодействия почвы с удобрениями и растениями. Физиологическая кислотность и щелочность удобрений.
1.4	Минеральные и органические удобрения: классификация, виды, особенности производства, основные свойства, технология применения. Использование агроруд, промышленных/бытовых и т.п. в качестве удобрений. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	<i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Минеральные удобрения (простые и сложные). Агрономическое и экономическое значение комплексных удобрений. Органические удобрения и их виды, способы хранения, значение для поддержания и повышения плодородия почвы. Эффективность органо-минеральных систем применения. <i>Интерактивный метод обучения по вопросам:</i> Эффективность использования и экологическая оценка применения агроруд, промышленных/бытовых отходов в качестве удобрений и средств мелиорации.
1.5	Система применения удобрений: научные основы и принципы построения, особенности построения, особенности в субтропическом растениеводстве и земледелии. Органическое земледелие и биологизация систем земледелия. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	<i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Система удобрения и принципы ее построения; агроэкологическая и экономическая оценка. Методы определение оптимальных доз удобрений по результатам полевых опытов, расчетные методы. <i>Интерактивный метод обучения по вопросам:</i> Научные основы биологизации систем земледелия, реалии и утопии органического земледелия.
1.6	Современная методология почвенно-агрохимических	<i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Методика и техника постановки и проведения опытов с удобрениями (полевой, вегетационный,

	исследований: опыты с удобрениями; методы дистанционного зондирования; методы химического анализа почв и растений; метрология и стандартизация методов. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	лизиметрический), построение схем, определение точности опыта. Теоретические основы и методы дистанционного зондирования в почвенно-агрохимических исследованиях. <i>Интерактивный метод обучения по вопросам:</i> Система показателей и методов определения свойств почв и почвенных процессов: валовое содержание и подвижные формы химических элементов; органические соединения; вещественный состав минеральной части; фракционный состав соединений и подвижность элементов; и пр.
<b>Часть 2. «Агрочвоведение»</b>		
2.1	Почва и почвоведение: понятие о почве и почвообразовании, глобальные функции; история, методология и разделы почвоведения (в т.ч. агропочвоведение) (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	<i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Почва как особое биокостное тело природы: понятие и иерархические уровни структурной организации, глобальные функции почвы в биосфере и тенденции их антропогенных изменений. <i>Интерактивный метод обучения по вопросам:</i> Почвоведение: история развития науки, основные концепции, генетическое почвоведение (роль В.В. Докучаева), подходы и методы, разделы почвоведения, задачи агропочвоведения.
2.2	Систематика, классификация, география почв: подходы и проблемы, виды классификаций, принципы диагностики, районирование; антропогенно/агрогенно-преобразованные почвы в системе таксономических единиц. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	<i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Задачи и методологические основы систематики почв. Российская школа генетической классификации (эколого/субстантивно/эволюционно-генетические направления). Принципы и структуры различных отечественных и зарубежных классификаций. Место антропогенно/агрогенно-преобразованных почв. <i>Интерактивный метод обучения по вопросам:</i> Общие закономерности географического распространения почв (биоклиматические, геологические, литолого-геоморфологические) и почвенно-географическое районирование. Земельные ресурсы России (общий фонд, распределение по природным зонам, структура почвенного покрова с/х угодий) и агропочвенное районирование. Почвенно-географические информационные системы.
2.3	Почвы и почвенный покров субтропической зоны РФ: основные типы и подтипы, распространенность и образующие факторы, базовые свойства, использование в сельском хозяйстве региона. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)	<i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Особенности почвообразования в условиях влажных субтропиков России, история изучения почвенного покрова региона, основные типы/подтипы почв, их распространенность и изменения в широтном/высотном направлении. <i>Интерактивный метод обучения по вопросам:</i> Структура почвенного покрова сельхозугодий региона, принципы выделения и почвенно-агроэкологической оценки (бонитировки) земель под различные субтропические и южные плодовые культуры.

2.4	<p>Плодородие почв: естественные и агрогенные процессы формирования, виды, оценка, агрохимические и экологические основы управления, модели, мониторинг. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)</p>	<p><i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Современные аспекты изучения агрохимических основ управления почвенным плодородием: <i>категории и параметры плодородия, типизация почв по уровню плодородия.</i> <i>Интерактивный метод обучения по вопросам:</i> Изменение плодородия почв в процессе их сельскохозяйственного использования. Моделирование почвенного плодородия и его эволюции, принципы разработки и типы моделей. Почвенно-экологический и агрохимический мониторинг.</p>
2.5	<p>Минералогический и гранулометрический состав, роль в свойствах почв. Физические свойства, водно-воздушный и температурный режим почв. Агрогенные изменения. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)</p>	<p><i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Воздушно-физические свойства почв. Основные теплофизические характеристики почв. Теплообмен в почве. Реологические свойства почв. Способы и средства сохранения и восстановления агрономически ценной структуры. <i>Интерактивный метод обучения по вопросам:</i> Первичные и вторичные минералы почв. Типы и свойства глинистых минералов. Роль минералогического состава в свойствах почв. Структура и свойства минералов групп каолинита, слюд и гидрослюд, монтмориллонита, почвенных хлоритов. Агрогенные трансформации</p>
2.6	<p>Органическое вещество почвы: состав и свойства, факторы формирования, методы изучения, основные тренды изменения гумусированности. Роль почвы в глобальном круговороте углерода. (4 ак. часа / 0,11 зач. ед.)</p>	<p><i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Изучение состава и свойств органического вещества почв. Гумус и его составляющие, агроэкологическое значение. Потеря почвами гумуса: причины, последствия и масштабы проявления в различных почвах. <i>Интерактивный метод обучения по вопросам:</i> Процессы секвестрации и депонирования углерода для решения агроэкологических задач сохранности и повышения гумусированности почв, увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и сокращения эмиссии углекислого газа в атмосферу.</p>
2.7	<p>Биологическая активность почв: понятия, показатели, методы определения, значение в диагностике агроэкологического состояния почв. (2 ак. часа / 0,06 зач. ед.)</p>	<p><i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Обзор структурных и функциональных показатели биологической активности почв, методов их определения. Основные тренды изменений в зависимости от видов, интенсивности и длительности агрогенной нагрузки, критерии диагностики (в т.ч. для агроценозов влажно-субтропической зоны РФ. .</p>
2.8	<p>Агрогенная деградация почв: виды, факторы, основные тренды в условиях субтропического растениеводства. Охрана почв и почвенного покрова с/х угодий от</p>	<p><i>Пассивный метод обучения по вопросам:</i> Агрогенная деградация почв: водная, ветровая и ирригационная эрозия, дегумификация, вторичный гидроморфизм, подкисление, биологическая деградация, вторичное засоление и осолонцевание, загрязнение, выпаханность, переуплотнение, опустынивание, деградация структуры.</p>

	деградации. (2 ак. часа / 0,06 зач. ед.)	
--	---	--

#### 4.2.2 Практические и семинарские занятия

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Тема практического или семинарского занятия	Кол-во уч. час./зач.ед
<b>Часть 1. «Агрохимия»</b>			
1.1	Агрохимия: истоки, задачи, функции, проблемы, место среди фундаментальных и прикладных наук	<i>Семинар по теме:</i> Значение удобрений в современном мире, объемы производства и применения в разных странах, роль в повышении урожайности культур и качества продукции, сохранения плодородия почвы.	2/0,06
1.2	Питание растений: типы питания, важнейшие химические макро- и микроэлементы и их роль в жизнедеятельности растений. влияние внешней среды.	<i>Семинар по теме:</i> Растительная диагностика обеспеченности растений элементами питания: визуальные признаки голодания, химическая диагностика. Многолетняя и сезонная динамика потребления элементов питания многолетними плодовыми растениями.	2/0,06
1.3	Питательные элементы в системе почва-удобрение-растение: процессы мобилизации, иммобилизации, трансформации и миграции. Свойства почвы, определяющие взаимодействие с удобрениями и доступность растениям.	<i>Семинар по теме:</i> Современные представления об использовании нитратной и аммонийной форм азота растениями. Биологический азот в земледелии, азотфиксация. <i>Семинар по теме:</i> Формы калия и особенности диагностики калийного статуса и обеспеченности почв. Фосфатный режим почв, фракции минеральных фосфатов, методы диагностики для разных почв	4/0,11
1.4	Минеральные и органические удобрения: классификация, виды, особенности производства, основные свойства, технология применения. Использование агроруд, промышленных/бытовых и т.п. в качестве удобрений.	<i>Семинар по теме:</i> Балластные вещества удобрений, вещества «загрязнители», пути загрязнения природной среды и возможные негативные последствия	2/0,06
1.5	Система применения удобрений: научные основы и принципы построения, особенности в субтропическом растениеводстве и земледелии.	<i>Практическое занятие по теме:</i> Использование различных методов расчета доз удобрений: разностный, на прибавку, балансный, комплексный и др. (на примере конкретного агроценоза).	2/0,06

	Органическое земледелие и биологизация систем земледелия.		
1.6	Современная методология почвенно-агрохимических исследований: опыты с удобрениями; методы дистанционного зондирования; методы химического анализа почв и растений; метрология и стандартизация методов.	<i>Практическое занятие по теме:</i> Почвенно-агрохимическая лаборатория: организационные, методические и нормативно-правовые аспекты.	2/0,06
<b>Часть 2. «Агропочвоведение»</b>			
2.2	Систематика, классификация, география почв: подходы и проблемы, виды классификаций, принципы диагностики, районирование; антропогенно/агрогенно-преобразованные почвы в системе таксономических единиц.	<i>Семинар по теме:</i> Основные типы почв, закономерности их географического распространения и районирования (пояс, область, зона, провинция, округ, район). Почвенные карты, почвенно-географические информационные системы.	2/0,06
2.3	Почвы и почвенный покров субтропической зоны РФ: основные типы и подтипы, распространенность и образующие факторы, базовые свойства, использование в сельском хозяйстве региона.	<i>Семинар по теме:</i> Общие принципы, базовые показатели и методы бонитировочной оценки почв и земель с/х угодий. Особенности для многолетних насаждений в субтропической зоне РФ (на примере насаждений чая).	2/0,06
2.4	Плодородие почв: естественные и агрогенные процессы формирования, виды, оценка, агрохимические и экологические основы управления, модели, мониторинг.	<i>Практическое занятие:</i> Оценка уровня плодородия почв и обеспеченности растений элементами питания по результатам почвенно-растительной химической диагностики; определение потребности в удобрениях (на примере конкретных многолетних насаждений)	2/0,06
2.7	Биологическая активность почв: понятия, показатели, методы определения, значение в диагностике агроэкологического состояния почв.	<i>Практическое занятие</i> Метод мультисубстратного тестирования в оценке структурно-функционального разнообразия микробных сообществ; сравнительная оценка «здоровья» естественных и агрогенно-измененных региональных почв.	2/0,06
2.8	Агрогенная деградация почв: виды, факторы, основные тренды в условиях субтропического растениеводства. Охрана	<i>Семинар по теме:</i> Специфика агрогенной трансформации почв влажных субтропиков России в зависимости от культуры, технологии и интенсивности её возделывания (основные тренды)	2/0,06

	почв и почвенного покрыва с/х угодий от деградации.		
			Всего: 24/0,66

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

### 5.1 Виды самостоятельной работы

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Кол-во ак. часов	
		ак. часы	зач. ед.
1	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	80	2,22
2	Изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку	40	1,11
3	Подготовка эссе, докладов и презентаций	40	1,11
4	Конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы	40	1,12
6	Подготовка к зачету с оценкой	8	0,22
Всего:		208	5,78

### 5.2 Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение аспирантов

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Вопросы на самостоятельное изучение
<b>Часть 1. «Агрохимия»</b>		
1.1	Агрохимия: истоки, задачи, функции, проблемы, место среди фундаментальных и прикладных наук.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль почвенного плодородия в развитии и падении цивилизаций.</li> <li>2. Роль русских ученых в развитии агрохимии.</li> <li>3. Истощение почв – главная экологическая проблема.</li> <li>4. Негативные последствия нерационального использования удобрений.</li> <li>5. Действие удобрений на содержание токсикантов в агроценозах и снижение их поступления в культурные растения.</li> </ol>
1.2	Питание растений: типы питания, важнейшие химические макро- и микроэлементы и их роль в жизнедеятельности растений. влияние внешней среды.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NPK – как важнейшие макроэлементы в питании растений.</li> <li>2. Роль других макроэлементов (Ca, Mg, Fe, S) в жизнедеятельности растений.</li> <li>3. Влияние внешней среды на условия питания растений, приемы оптимизации.</li> <li>4. Роль макро- и микроэлементов в повышении устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды.</li> </ol>
1.3	Питательные элементы в системе почва-удобрение-растение: процессы мобилизации, иммобилизации,	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Органическое вещество почвы и его значение для плодородия, тренды изменения гумусированности почв РФ.</li> <li>2. Радиоактивные изотопы в агрохимических исследованиях (P32 и N15).</li> </ol>

	трансформации и миграции. Свойства почвы, определяющие взаимодействие с удобрениями и доступность растениям.	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Основные соединения микроэлементов в почвах.</li> <li>4. Буферная способность почв</li> <li>5. Кислотность и щелочность почв, роль алюминия в формировании почвенной кислотности.</li> <li>6. Катионно-анионное равновесия в почвах и взаимодействия в них органических и минеральных составляющих</li> <li>7. Почвенная элементарная система соединений химических элементов и агрогенное воздействие.</li> <li>8. Регулирование потоков биогенных элементов в агроэкосистемах.</li> </ol>
1.4	Минеральные и органические удобрения: классификация, виды, особенности производства, основные свойства, технология применения. Использование агроруд, промышленных/бытовых и т.п. в качестве удобрений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплексные удобрения, виды, свойства, преимущества и недостатки.</li> <li>2. Жидкие комплексные удобрения, технология внесения.</li> <li>3. Простые минеральные удобрения (азотные, фосфорные, калийные).</li> <li>4. Микроудобрения, основные марки и способы применения.</li> <li>5. Технологические особенности производства/ добычи минеральных удобрений.</li> </ol>
1.5	Система применения удобрений: научные основы и принципы построения, особенности в субтропическом растениеводстве и земледелии. Органическое земледелие и биологизация систем земледелия.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие особенности питания плодовых культур; многолетние и сезонные изменения.</li> <li>2. Эффективные приемы и техника внесения удобрений (при окультуривании, предпосадочное, основное, подкормки), приемы снижения потерь.</li> <li>3. Система удобрения культуры чая в субтропиках РФ.</li> <li>4. Удобрение субтропических плодовых культур (актинидии сладкой, азимины, хурмы).</li> <li>5. Удобрение косточковых и семечковых южных плодовых культур.</li> </ol>
1.6	Современная методология почвенно-агрохимических исследований: опыты с удобрениями; методы дистанционного зондирования; методы химического анализа почв и растений; метрология и стандартизация методов.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классические методы количественного химического анализа почв (гравиметрия, титриметрия)</li> <li>2. Принцип работы методом молекулярной спектрофотометрии.</li> <li>3. Атомно-эмиссионная/абсорбционная спектрофотометрия: принцип работы приборов.</li> <li>4. Электрохимические методы исследования (потенциометрические, вольтамперометрические, кондуктометрические, кулонометрические).</li> <li>5. Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой, преимущества метода.</li> </ol>
<b>Часть 2. «Агрочоведение»</b>		
2.1	Почва и почвоведение: понятие о почве и почвообразовании, глобальные функции; история, методология и разделы почвоведения (в т.ч. агропочвоведение)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы почвообразования (климатический, геологический, биологический, рельефный, антропогенный).</li> <li>2. Общая схема, типы и возраст почвообразования, элементарные почвенные процессы.</li> <li>3. Геологический и биологический круговорот веществ, миграция и аккумуляция элементов.</li> </ol>

		<p>4. Режимы (водный, тепловой, воздушный, окислительно-восстановительный).</p> <p>5. Балансовая концепция, типы баланса, агрогенные изменения.</p>
2.2	<p>Систематика, классификация, география почв: подходы и проблемы, виды классификаций, принципы диагностики, районирование; антропогенно/агрогенно-преобразованные почвы в системе таксономических единиц.</p>	<p>1. Основные зональные типы почв по почвенно-климатическим поясам и областям.</p> <p>2. Широтная и высотная зональность, фациальность, закон топографических рядов.</p> <p>3. Полевые (морфологические) и лабораторные методы диагностики. Диагностические горизонты.</p> <p>4. Принципы выделения и диагностические горизонты антропогенно/агрогенно измененных почв.</p> <p>5. Различия агроклиматического и агроэкологического районирования, адаптивно-ландшафтный подход.</p>
2.3	<p>Почвы и почвенный покров субтропической зоны РФ: основные типы и подтипы, распространенность и образующие факторы, базовые свойства, использование в сельском хозяйстве региона.</p>	<p>1. Бурые лесные почвы, их генезис и морфология, подтипы и разновидности.</p> <p>2. Желтоземные почвы, граница их распространения во влажно-субтропической зоне РФ, условия формирования.</p> <p>3. Дерново-карбонатные почвы, их генезис, строение профиля, свойства.</p> <p>4. Требования к почвенным условиям различных многолетних культур, возделываемых в регионе (чай, цитрусовые, фундук, виноград, субтропические и южные плодовые).</p> <p>5. Бонитировка почв и земель, общие принципы и основные критерии, методика расчета бонитета.</p>
2.4	<p>Плодородие почв: естественные и агрогенные процессы формирования, виды, оценка, агрохимические и экологические основы управления, модели, мониторинг.</p>	<p>1. Дистанционное картографирование сельхозугодий и агрономически важных свойств почв</p> <p>2. Агрохимическая служба России: история и структура организации, задачи и функции.</p> <p>3. Задачи и методика агрохимического обследования почв хозяйства, составление агро-химических картограмм.</p> <p>4. Окультуривание сельскохозяйственных земель – основа повышения экономического плодородия почв.</p>
2.5	<p>Минералогический и гранулометрический состав, роль в свойствах почв. Физические свойства, водно-воздушный и температурный режим почв. Агрогенные изменения.</p>	<p>1. Методы изучения водно-воздушных и тепловых свойств и режимов почв.</p> <p>2. Физико-механических свойств почвы и методы их изучения.</p> <p>3. Анализ механического (гранулометрического) состава и структуры почвы.</p> <p>4. Современные методы минералогических исследований.</p>
2.6	<p>Органическое вещество почвы: состав и свойства, факторы формирования, методы изучения, основные</p>	<p>1. Типы, групповой и фракционный состав гумуса, методы исследования.</p> <p>2. Органическое вещество почвы и факторы его формирования.</p> <p>3. Влияние сельскохозяйственного использования почв</p>

	тренды изменения гумусированности. Роль почвы в глобальном круговороте углерода.	на запас органического вещества. 4. Процессы трансформации органического вещества в почвах, гумификация и минерализация.
2.7	Биологическая активность почв: понятия, показатели, методы определения, значение в диагностике агроэкологического состояния почв.	1. Ферментативная активность почв: группы ферментов их роль, методы определения. 2. Азотфиксирующая и нитрификационная способность: значение, методы определения. 3. Дыхательная активность, метаболический коэффициент, микробная биомасса. 4. Основные физиологические группы почвенных микроорганизмов, их выделение и количественный учет.
2.8	Агрогенная деградация почв: виды, факторы, основные тренды в условиях субтропического растениеводства. Охрана почв и почвенного покрова с/х угодий от деградации.	1. Проблема подкисления почв, мелиорация кислых почв (известкование, расчет доз извести). 2. Эрозионные процессы в горно-субтропической зоне влажных субтропиков России, противоэрозионные мероприятия. 3. Фитотоксичность почв агроэкосистем, факторы ее формирования и реакции с/х культур на уровень загрязнения почв различными токсикантами.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

### **6.1 Контроль освоения программы дисциплины**

#### **6.1.1 Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой по Части 1.**

##### **«Агрохимия»**

1. Место агрохимии среди фундаментальных и прикладных наук. Экологические функции агрохимии, сформированные В.Г. Минеевым. Негативные последствия нерационального использования удобрений.

2. Теории питания растений и современные представления. Работы Бусенго, Либиха, Гельригеля. Роль русских ученых в разработке учения о питании растений и применении удобрений. Типы питания растений: воздушное (фотосинтез), корневое (минеральное), их взаимосвязь.

3. Химический состав растений. Основные биогенные элементы. Химический анализ растений в целях диагностики минерального питания и установления потребности их в удобрениях.

4. Современные представления о безусловно необходимых растениям элементах. Роль макро- и микроэлементов в питании сельскохозяйственных культур. Вынос и баланс НРК при возделывании сельскохозяйственных культур.

5. Растительная диагностика обеспеченности растений элементами питания. Внешние при-знаки голодания, химическая диагностика.

6. Значение концентрации раствора, реакции среды, антагонизма и синергизма ионов, других факторов в поступлении питательных веществ в растения.

7. Коллоидная система. Физико-химическая и химическая поглотительная способность почвы, значение в применении удобрений и питании растений.

8. Кислотно-основные и катионообменные свойств почва, показатели и методы определения. Физиологическая реакция удобрений.
9. Классификация удобрений. Комплексные удобрение, технология получения, состав и свойства. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ).
10. Органические удобрения, основные виды, роль в улучшении свойств почвы, повышении ее плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур.
11. Азотные удобрения. Современные представления об использовании нитратной и аммонийной форм азота растениями. Процессы минерализации и иммобилизации азота, азотфиксация.
12. Калийный режим и проблема оценки обеспеченности почв калием. Калийные удобрения.
13. Фосфорные удобрения, формы соединений в почве и их доступность растениям, методы диагностики.
14. Значение микроэлементов в питании растений. Содержание в почвах и доступность растениям. Микроудобрения, способы применения.
15. Способы применения минеральных и органических удобрений (основное, припосевное - рядковое, подкормки, поверхностное и локальное внесение). Удобрения, применяемые некорневым способом.
16. Методы определения оптимальных доз удобрений: по результатам полевых опытов и расчетные методы (разностный, на прибавку, балансовый, комплексный и др.)
17. Понятие о системе применения удобрений. Общие особенности питания и удобрения многолетних плодовых культур; многолетние и сезонные изменения. Система удобрения культуры чая в субтропиках РФ. Агрохимические особенности возделывания некоторых субтропических плодовых культур (актинидии сладкой).
18. Методология агрохимических исследований: полевые, вегетационные, лизиметрические опыты с удобрениями. Многофакторные опыты как ценнейшая база комплексных фундаментальных исследований.
19. Методика агрохимического обследования почв хозяйства, составление агрохимических картограмм и их использование при разработке системы удобрения.
20. Дистанционное методы зондирования состояния насаждений и почв. Радиоактивные изотопы в агрохимических исследованиях (Р32, N 15).
21. Методы количественного химического анализа почв (классические химические и инструментальные): основные группы методов, принципы измерения, преимущества и недостатки.
22. Спектральные методы анализа: классификация и основные принципы и различия методов молекулярной и атомной спектрофотометрии; принцип работы приборов молекулярной спектрофотометрии.
23. Метрологические параметры аналитических методов, оценка результатов аналитической работы, стандартизация методов.

### **6.1.2 Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой по Части 2.**

#### **«Агрочвоведение»**

1. Понятие почва, уровни её иерархической организация, основные факторы почвообразования, экологические функции почв: энергетическая, транспортная, средообразующая, санитарная и др.
2. Основные принципы классификации и диагностики почв. Основные типы почв

- РФ. Земельные ресурсы. Закономерности распределения почв по климатическим зонам. Фациальность, топографические ряды. Принципы районирования.
3. Классификация и диагностика антропогенно/агрогенно-преобразованных почв.
  4. Основные морфологические признаки почвы. Диагностические горизонты.
  5. Режимы почвообразования: водный, тепловой, воздушный, окислительно-восстановительный.
  6. Минералогический состав почв. Первичные и вторичные минералы. Методы изучения.
  7. Гранулометрический состав почв: классификация, значение в формировании основных свойств и режимов, методы определения.
  8. Физические свойства почв, агрономическое значение: полевые и лабораторные методы исследования.
  9. Органическое вещество почв, гумусообразование, экологические и агрономические функции. Проблема дегумификации.
  10. Кислотно-основная характеристика почв. Буферность почвы и ее роль в экологической устойчивости почвенной системы. Методы определения. Агрономическое значение.
  11. Биологические свойства почв. Природа и свойства почвенных ферментов. Функциональные показатели. Методы изучения. Тренды и диагностика агрогенных изменений.
  11. Почвы влажно-субтропической зоны Черноморского побережья РФ, их изменения в широтном и высотном направлении. Особенности факторов почвообразования. Земельные ресурсы, структура землепользования.
  12. Бурые лесные почвы, их генезис, разнообразие и распространенность в регионе, использование в сельском хозяйстве.
  13. Желтоземные почвы, граница их распространения во влажно-субтропической зоне РФ, условия формирования (климат, растительность, почвообразующие породы).
  14. Дерново-карбонатные почвы зоны влажных субтропиков РФ, их генезис, почвообразующие породы, строение профиля, свойства.
  15. Бонитировка почв и земель, общие принципы и основные критерии, методика расчета бонитета. Методика бонитировочной оценки земель территории влажных субтропиков России для культуры чая
  16. Плодородие почв: естественные и агрогенные процессы формирования, виды (потенциальное и эффективное), оценка, агрохимические и экологические основы управления, модели плодородия
  17. Требования многолетних культур к почвенным условиям. Особенности выбора показателей и методов при изучении почв естественных и агроценозов в зоне влажных субтропиков России.
  18. Особенности выбора показателей и методов при изучении почв естественных и агроценозов в зоне влажных субтропиков России.
  19. Особенности азотного, фосфатного и калийного режимов и сложность диагностики для типичных почв влажных субтропиков России (набор показателей и выбор методов определения)
  20. Агрогенная деградация почв: виды, факторы, основные тренды в условиях субтропического растениеводства. Охрана почв и почвенного покрова с/х угодий от деградации.

21. Агрогенная деградация почв: водная, ветровая и ирригационная эрозия, дегумификация, вторичный гидроморфизм, подкисление, биологическая деградация, вторичное засоление и осолонцевание, загрязнение, выпханность, переуплотнение, опустынивание, деградация структуры.

22. Проблемы техногенного и агрогенного химического загрязнения почв. Пути предотвращения, и средства восстановления плодородия загрязненных почв (детоксикация, фиторемедиация).

23. Проблема подкисления почв, мелиорация кислых почв (известкование, расчет доз извести).

24. Основные тренды агрогенных изменений почв агроценозов влажно-субтропической зоны России в зависимости от видов, интенсивности и длительности агрогенной нагрузки, критерии диагностики.

25. Проявление эрозионные процессов в горно-субтропической зоне влажных субтропиков России, противозерозионные мероприятия.

25. Фитотоксичность почв агроэкосистем, факторы ее формирования и реакции с/х культур на уровень загрязнения почв различными токсикантам

26. Государственные органы мониторинга и охраны почв сельхозугодий (Агрохимическая служба), задачи, функции, история создания, структура организации.

#### **Критерии оценки ответов аспирантов на зачете с оценкой:**

1. Уровень освоения материала, предусмотренного программой.
2. Умение анализировать материал, устанавливая причинно-следственные связи.
3. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания вопроса.
4. Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
5. Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

**«Отлично»** ставится аспиранту, проявившему высокий уровень сформированности всех качеств, владеющему всеми видами знаний – фактами, понятиями, закономерностями, теориями, методологическими и оценочными знаниями. В ответе аспиранта проявляется: во-первых, знание основных теоретических положений; во-вторых, самостоятельность суждений и личностных оценок; в-третьих, умение аргументировать свои суждения.

При анализе ситуаций проявляется умение подходить с позиций «общего», видеть в конкретных ситуациях ведущие характеристики; аспирант владеет логикой – прежде всего анализирует (излагает) сущностные характеристики предметов, явлений, процессов.

**«Хорошо»** - такие знания характеризуются следующими качествами – «полнота», «глубина», «системность», но они испытывают затруднения проявлять знание в обобщенной и конкретной форме, в свернутой и развернутой формах, не в полной мере владеют и «систематичностью» знаний, т.е. при изменении проблемы или формулировки вопроса они не могут выстроить известные им знания под новым углом зрения.

Для данной категории аспирантов характерно: отсутствие самостоятельности суждений; на высоком уровне проявляется умение воспроизводить известные им по литературе знания и опыт; неумение обосновывать высказанные ими суждения.

**«Удовлетворительно»** - знания характеризуются сформированностью только одного качества «полнота», причем аспирант ориентируется только на те знания, которые изложены в учебнике, конспекте. В ответе преобладают знания, в основном, фактического (эмпирического) уровня, отдельных терминов и понятий. Несформированность глубины и

«системности» не позволяет им осмыслить закономерности процессов развития науки, теории излагаются вне связи ее составляющих знаний.

Для этой категории аспирантов при ответе характерен «ситуативный» характер мышления. Они испытывают затруднения при изложении проблемы «общего» и «конкретного». У таких аспирантов может проявляться самостоятельность суждений, но она всегда носит эмоциональный характер. Их не характеризует ни научная эрудиция, ни широта кругозора в познании проблем.

**«Неудовлетворительно»** - такие аспиранты при ответе подходят к анализу процессов, ситуаций с бытовых позиций. Можно считать, что изучение предмета не привнесло ничего нового в профессиональное развитие личности аспиранта.

## **6.2. Паспорт оценочного средства (контроль освоения программы дисциплины) – Мини-презентация/реферат**

Разработка небольшой *компьютерной презентации (мини-презентация), написание реферата* позволяют выявить способность аспирантов самостоятельно изучать различные источники учебного материала, анализировать полученную информацию, актуализировать постановку целей и задач, уметь убедительно и кратко представить результат исследования, используя наглядные средства и сопровождая выступление собственными выводами, а также дает представление об умении обращения с техническими средствами (компьютер, мульти-медиа проектор).

*Реферат* – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна, в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении нескольких точек зрения. Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников. Специфика реферата: не содержит развернутых доказательств, сравнений, рассуждений, оценок, дает ответ на вопрос, что нового, существенного содержится в тексте.

### **Темы мини-презентаций/рефератов:**

*к разделу 1.4:*

Классификация удобрений. виды удобрений, основные свойства, особенности производства, значение в питании растений и повышении плодородия почвы. Требования к качеству, методы проверки состава удобрений.

*к разделу 2.3:*

Характерные морфо-генетические и физико-химические свойства основных типов/подтипов почв влажно-субтропического региона; принципиальные (диагностические) различия; использование в с/х региона.

*к разделу 2.6:*

Круговорот углерода в биосфере и эмиссия CO<sub>2</sub>. Карбоновые полигоны, программа «4 промиле».

*к разделу 2.8:*

Проблемы техногенного и агрогенного химического загрязнения почв. Пути предотвращения, и средства восстановления плодородия загрязненных почв (детоксикация,

фиторемедиация).

**Критерии и показатели оценки реферата, мини-презентации (примерные показатели)**

<b>Показатели оценки</b>	<b>Критерии оценки</b>
1. Новизна реферируемого текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия проблемы	- соответствие содержания теме и плану реферата; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Эрудированность автора по изученной теме	- степень знакомства автора работы с актуальным состоянием изучаемой проблематики; - полнота цитирования источников, степень использования в работе результатов исследований и установленных научных фактов.
4. Личные заслуги автора реферата/презентации	- дополнительные знания, использованные при написании работы, которые получены помимо предложенной образовательной программы; - новизна поданного материала и рассмотренной проблемы; - уровень владения тематикой и научное значение исследуемого вопроса.
5. Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления.
6. Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - научный стиль изложения.

*Грубыми ошибками* являются:

- содержание реферата, мини-презентации не соответствует его теме;
- не выдержана структура реферата, мини-презентации;
- незнание дефиниций основных понятий;
- отсутствие демонстрации использований информационных технологий в предметной области соискателя;
- оформление реферата, мини-презентации не соответствует требованиям, причем соискатель демонстрирует полное незнание в области подготовки электронного и бумажного документа (не создано оглавление, предметный указатель. Нет подписи к рисункам, отсутствует нумерация страниц);
- грамматические, орфографические и синтаксические ошибки, неправильное построение фраз.

*Ошибками* следует считать:

- некорректность оформления представленных материалов;

- неточности определений понятий предметной области, связанной с проблематикой реферата;

- небольшие неточности стиля.

*Недочетами* являются:

- некоторые незначительные ошибки при оформлении материалов реферата/презентации (например, отсутствие автоматической расстановки переносов при подготовке электронного варианта; оформление маркированного или нумерованного списка, отсутствие разрыва страницы или раздела в требуемом месте и т.п.);

- нерациональный (но правильный) способ решения задачи, связанной с предметной областью соискателя;

- неполнота выводов.

Критерии оценки реферата, мини-презентации: «зачтено», «не зачтено». При этом учитывается:

- уровень эрудированности автора по изученной теме (современность и своевременность рассмотренной проблемы, степень знакомства автора работы с актуальным состоянием изучаемой проблематики, полнота цитируемых источников, степень использования в работе результатов исследования и установленных научных фактов);

- личные заслуги автора реферата (дополнительные знания, использованные при написании работы, которые получены помимо предложенной образовательной программы, новизна поданного материала и рассмотренной проблемы, уровень владения тематикой и научное значение исследуемого вопроса);

- характер реферата (логичность подачи реферата, грамотность автора, правильное оформление работы, должное соответствие реферата всем стандартным требованиям).

*«зачтено»* - соответствие работы теме, полнота раскрытия темы, последовательность изложения, отсутствие лишней информации, креативность представления материала;

*«не зачтено»* - тема раскрыта не полностью, изложение не логичное, стандартное (не творческое), представленный материал малоинформативен и дублируется.

### **6.3 Паспорт оценочного средства (контроль освоения программы дисциплины)**

#### **– Аналитический обзор**

Аналитический обзор - продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-исследовательской или научной темы. Подготовка обзорной информации базируется на основных процессах обработки документальных источников.

Главными среди них являются:

- изъятие из документов и систематизация сведений и количественных данных, характеризующих различные аспекты состояния рассматриваемого объекта;

- оценка новизны, достоверности и взаимозависимости отобранных данных, их дополнения и уточнения содержания;

- логическая переработка полученных данных с целью получения новой информации относительно состояния определенной отрасли общественной деятельности, то есть определения достигнутого уровня, тенденций и перспектив развития.

В широком смысле аналитический обзор представляет собой вторичный научный документ, в котором обобщаются сведения, содержащиеся в соответствующих первичных документах. Кроме того, аналитический обзор считают документ, содержащий концентрированную информацию, полученную в результате отбора, анализа, систематизации и логического обобщения сведений из большого количества первоисточников по определенной теме за определенный промежуток времени.

**Темы для аналитического обзора:**

*к разделу 1.2:*

Классификация химических элементов по содержанию в растениях. Взаимосвязь и особенности сбалансированного питания растений макро- и микроэлементами  
Физиологическая роль макро- и микроэлементов в жизни растений.

*к разделу 1.6:*

Классические и современные инструментальные методы химического анализа почв и растений: группы методов, основные принципы и приборы, преимущества и недостатки, метрологические параметры, стандартизация методов (ГОСТы), оценка качества аналитической работы

*к разделу 2.7:*

Структурно-функциональное состояние микробного комплекса почвы: показатели, методы изучения, основные тренды агрогенных изменений и критерии диагностики; особенности изменения почв многолетних агроценозов в зоне влажных субтропиков России.

**Критерии и показатели оценки аналитического обзора (примерные показатели)**

<b>Показатели оценки</b>	<b>Критерии оценки</b>
1. Состояние определенной отрасли биологической науки	- достигнутый отраслью уровень, - тенденции и перспективы развития, - организационно-экономическая ситуация.
2. Степень раскрытия проблемы	- соответствие содержания доклада современному состоянию отрасли, - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение аргументировать основные положения и выводы.
3. Эрудированность автора по изученной теме	- степень знакомства автора работы с актуальным состоянием изучаемой проблематики; - степень использования в работе результатов исследований и установленных научных фактов; - дополнительные знания, использованные при написании работы, которые получены помимо предложенной образовательной программы.

#### **6.4. Паспорт оценочного средства (контроль освоения программы дисциплины) – Собеседование**

Собеседование - специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемым разделом дисциплины, рассчитанная на выяснение объема знаний аспиранта по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Собеседование позволяет проверить качественное овладение содержанием проверяемого раздела, темы, проблемы и сложными интеллектуальными умениями: логично и последовательно излагать свои мысли, приводить решение задачи с обоснованием отдельных этапов, применять теоретические знания для обоснования и объяснения предложенных явлений и процессов, использовать знания в воображаемых производственных ситуациях, прогнозировать последствия, формулировать гипотезы, делать выводы, выражать и обосновывать свою точку зрения, приводить аргументы в поддержку определенной точки зрения или в опровержении ее и др.

Итоги этого контроля подлежат оценке – зачтено/не зачтено. Отметка должна сопровождаться оценочным суждением, из которого были бы ясно видны достоинства ответа, работы аспиранта или их недостатки. Если же ответ окажется слабым, и будет заслуживать неудовлетворительной оценки, то целесообразно применить метод отсроченной отметки, т.е. неудовлетворительную отметку не выставлять, а ограничиться оценочным суждением (тактичным внушением) и предоставить обучающемуся возможность улучшить качество своего учебного труда через назначенный срок (как правило к следующему занятию).

##### **Темы собеседования к части 1. Агрехимия:**

*к разделу 1.1:* Смена концепций о роли органического вещества, атмосферного азота, почвенной микрофлоры в питании растений. Достижение и проблемы интенсивной химизации в сельском хозяйстве.

*к разделу 1.3:* Органическое вещество почвы, формы и факторы его формирования. Влияние сельскохозяйственного использования почв на запас органического вещества и методы его определения. Трансформация азотных, фосфорных и калийных соединений в почве.

*к разделу 1.5:* Особенности систем удобрения плодовых культур и зональных систем в субтропическом растениеводстве; агрохимическая, агроэкологическая и экономическая оценка.

##### **Темы собеседования к части 2. Агрочвоведение:**

*к разделу 2.1:* Почвообразование: факторы, процессы, биогеохимические аспекты, роль времени, типы и режимы, балансы, зональность почвенного покрова.

*к разделу 2.2:* Роль хозяйственной деятельности человека в почвообразовании. Диагностика, систематика и классификация антропогенно- и агрогенно-преобразованных почв. Агрочвовенное районирование, адаптивно-ландшафтный подход при агроэкологическом районировании земель сельхозугодий.

*к разделу 2.4:* Диагностика состояния и уровня плодородия почв основных промышленно значимых агроценозов влажно-субтропической зоны РФ: показатели, методы. Особенности и сложность диагностики азотного, фосфатного и калийного режимов.

*к разделу 2.5:* Влагообеспеченность различных климатических зон, типы водного режима почв. Особенности водного режима в зоне российских субтропиков, необходимость

и эффективность орошения. Минералогический и гранулометрический состав, роль в свойствах почв, методы изучения.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

1. Агрохимические методы исследования почв / под ред. А.В. Соколова. – М.: «Наука», 1975. – 656 с.
2. Агрохимия: учебник / В.Г. Минеев. – М.: Изд-во Моск. ун-та; Наука, 2016. – 720 с.
3. Агрохимия: учебник / под ред. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1989. – 639 с.
4. Башкатова Л.Н., Невенчанная Н.М. Почвоведение. Практикум: Учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург: "Лань", 2022. – 68 с. (Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76828>);
5. Бузоверов А.В., Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г. Южное плодоводство: почвенная агротехника, удобрение, орошение: учебное пособие. – Санкт-Петербург: "Лань", 2017. – 128 с. (Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91892>)
6. География почв: учебник / Г.В. Добровольский, И.С. Урусевская. – М.: Изд-во МГУ; «КолосС», 2004. – 460 с.
7. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: «Колос», 1977. – 223 с.
8. Классификация почв и агроэкологическая типология земель: учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург: "Лань", 2021. – 284. (Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76828>);
9. Курбанов С.А., Магомедова Д.С. Почвоведение с основами геологии: учебное пособие. – Санкт-Петербург: "Лань", 2023. – 288 с. (Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76828>);
10. Почвоведение: учебник для ун-тов, в 2 ч. / под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. – М.: Высшая школа, 1988. – 400 с. (1 ч.); 368 с. (2 ч.)
11. Почвоведение: учебное пособие / Под ред. Л.П. Степановой. – Санкт-Петербург: "Лань", 2022. – 260 с. (Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110926>).
12. Практикум по агрохимии: учеб. пособие / под ред. В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
13. Теория и практика химического анализа почв / под. ред. Л.А. Воробьевой. – М.: ГЕОС, 2006. – 400 с.
14. Чурагулова З.С. Почвоведение: Учебник для вузов. – Санкт-Петербург: "Лань", 2023. – 284. (Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76828>);
15. Щеглов Д.И., Дудкин Ю.И. Генетическая морфология почв: Учебно-методическое пособие. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. – 27 с., (Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/906/26906>)

### **Дополнительная литература:**

1. Аношко В.С. История и методология почвоведения. – Санкт-Петербург: "Лань". 2013, 269 с. (Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76828>);
2. Белоус О.Г., Притула З.В. Методические рекомендации по внекорневой подкормке микроэлементами полновозрастных растений чая. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2010. – 16 с.
3. Беседина Т.Д. Агрогенная трансформация почв влажных субтропиков России под культурой чая. – Краснодар : КубГАУ, 2004. – 169 с.
4. Беседина Т.Д., Козлова Н.В. Методика бонитировочной оценки земель и зонирования территории влажных субтропиков России для культуры чая. – Сочи: ФИЦ СНЦ РАН, 2021. – 41 с.

5. Боме Н.А., Рябикова В.Л. Почвоведение (краткий курс и лабораторный практикум): учебное пособие. – "Лань", 2012. – 216 с. (Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71751>);
6. Бушин П.М. Агрофизическая характеристика почв в субтропических районах Краснодарского края / Агрофизическая характеристика почв СССР: науч. труды ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1980. – С. 5-30.
7. Бушин П.М. Почвы субтропической зоны Краснодарского края / Доклады Сочинского отдела Географического общества СССР. – Ленинград, 1971. С.139-163.
1. Галактионова Л.В. Земледелие и растениеводство: Практикум для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 06.04.01 Биология и 06.03.02 Почвоведение. – Лань, 2018. – 185 с. (Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71751>);
8. Глухих М.А. Практикум по агрометеорологии: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 136 с. (Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109609>)
9. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
10. Козин В.К. Оценка почвенно-экологических условий садовых ценозов субтропиков России: Учебное пособие. – Краснодар, 2005. – 135 с.
11. Козлова Н.В., Гребенюков С.Н., Юткина И.В., Губарева А.А., Рогожина Е.В. Технологический регламент применения удобрений при возделывании киви - актинидии сладкой (*Actinidia deliciosa*) в субтропиках России / Инновационные разработки в области возделывания субтропических и южных плодовых культур; сб. науч. тр. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2016. С. – 83-111.
12. Козлова Н.В., Малюкова Л.С., Керимзаде В.В. Концептуальная модель эволюции плодородия бурых лесных кислых почв чайных плантаций влажных субтропиков России при агрогенном воздействии. – Сочи: ФИЦ СНЦ РАН, 2020. – 76 с.
13. Малюкова Л.С. Микроэлементы в системе почва – чайное растение в условиях субтропиков России. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2011. – 114 с.
14. Малюкова Л.С. Оптимизация плодородия бурых лесных почв и применения минеральных удобрений при выращивании чая в России. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2014, – 416 с.
15. Малюкова Л.С. Рогожина Е.В., Струкова Д.В. Диагностика биофункционального состояния агрогенно-измененных почв под многолетними насаждениями в зоне влажных субтропиков России. – Сочи: ФИЦ СНЦ РАН, 2022. – 86 с.
16. Малюкова Л.С., Козлова Н.В. Методические рекомендации по комплексной почвенно-растительной диагностике минерального питания культуры чая в условиях субтропиков России. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2010. – 37 с.
17. Малюкова Л.С., Козлова Н.В., Притула З.В. Система удобрения плантаций чая в субтропиках России. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2010. – 45 с.
18. Малюкова Л.С., Ксенофонтова Д.В., Козлова Н.В. Эколого-агрохимические особенности возделывания культуры Азимина трехлопастная в условиях субтропиков России. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2009. – 30 с.
19. Методические указания по технологии возделывания чая в субтропической зоне Краснодарского края. – Сочи: НИИГСиЦ, 1977. – 80 с.
20. Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. - 278 с.
21. Протасова Н.А. Геохимия природных ландшафтов: Учебно-методическое пособие для вузов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. – 35 с. (Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/416/65416>);
22. Середина В.П., Спирина В.З. Полевая учебная практика по почвоведению. – Издательство "Лань". 2020. – 212 с. <https://e.lanbook.com/book/71751>);

23. Системообразующие экологические факторы и критерии зон устойчивости развития плодового хозяйства на Северном Кавказе / Егоров Е.А. и др. – Краснодар, 2001. – 284 с.
24. Уваров Г.И. Экологические функции почв. – Санкт-Петербург: "Лань", 2022. – 296. (Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76828>);

#### **Периодические издания:**

1. «Почвоведение» ([https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7949](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7949));
2. «Агрохимия» ([https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7657](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7657));
3. «Агрохимический вестник» ([https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8388](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8388));
4. «Плодородие» ([https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8388](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8388));
5. Реферативный журнал. 04В8. Почвоведение и агрохимия. – Москва: ВИНТИ.
6. Вестник Мичуринского государственного аграрного университета ([https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=28306](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=28306))
7. Вестник Российской сельскохозяйственной науки ([https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=58031](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=58031))
8. «Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии» ([https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=7834](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7834))
9. «Плодоводство и виноградарство юга России» ([https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=31933/](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=31933/))
10. «Субтропическое и декоративное садоводство» ([https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=32831](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=32831))

#### **Справочно-библиографические издания:**

1. Англо-русский почвенно-агрохимический словарь. М.: «Советская энциклопедия», 1967. – 432 с.
2. Горышина Т.К., Ниценко А.А., Гребенщиков О.С. Терминологический словарь по экологии, геоботанике и почвоведению. – Ленинград: изд-во Ленинградского ун-та, 1988. – 248 с.
3. Кудрявец Р.П. Энциклопедический словарь – словарь справочник садовода. – М.: Изд. дом МСП, 2007. – 608 с.
4. Бебия С.М. Ботанический словарь названий древесных растений Кавказа. – Сухум, 2011 – 128 с.
5. Толковый словарь по почвоведению. – М.: «Наука», 1975. – 286 с.
6. Усовский Б.Н. и др. Русско-английский сельскохозяйственный словарь. – М., Физматгиз, 1960. – 504 с.
7. Усовский Б.Н., Геминова Н.В., Красносельская Т.А. Англо-русский с/х словарь. – М.: Гос. изд-во технико-теоретической лит-ры, 1956 г.
8. Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам / Справочник. – М.: «Протектор», 2001. – 304 с.
9. ПНД Ф 12.13.1-03. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях (общие положения). Методические рекомендации / «Центр экологического контроля и анализа»; Министерство природных ресурсов Российской Федерации, 2003.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Образовательные ресурсы (ссылки на официальные сайты)*

1. Академия Google (англ. Google Scholar) – бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикации всех форматов и дисциплин. Индексирует полные тексты научных публикации. – <https://scholar.google.ru/>

***Правительственные сайты (ссылки на официальные сайты)***

1. Официальный сайт Российской академии наук. – <http://ras.ru/>
2. Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии. – <http://vak.ed.gov.ru/>
3. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ. – <https://minobrnauki.gov.ru/>

***Информационно-библиотечные ресурсы (ссылки на официальные сайты)***

1. Scopus. – <http://www.scopus.com;>
2. Web of Science. – <http://apps.isiknowledge.com;>
3. Информационные ресурсы ЦНСХБ. – [http://www.cnsxb.ru/;](http://www.cnsxb.ru/)
4. Электронная библиотечная система «Научная электронная библиотека». – <http://www.Elibrary.ru;>
4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань". – <http://e.lanbook.com;>
5. Справочно-правовая система КонсультантПлюс. – <https://www.consultant.ru;>
6. Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов. – <https://www.dissercat.com/>

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий, лицензионных программ. Использование мультимедийного оборудования для презентаций во время лекционных и семинарских занятий.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для проведения лекционных и практических занятий используется учебная аудитория, которая имеет следующее оснащение - компьютер с прикладным программным обеспечением; мультимедиа-проектор; экран, доска магнитно-маркерная, наглядные учебные пособия (таблицы, схемы, графики, плакаты «Основные типы почв»; «Почвенная карта РФ», «Почвенная карта Черноморского побережья России», «Периодическая система элементов» и др.), раздаточный материал (тестовые или практические задания); справочный материал.

Для проведения практических занятий используется лаборатория «Агрохимии и почвоведения» (135,7 кв.м.), лаборатория оснащена: спектрофотометр УСФ-01, спектрометр атомно-абсорбционный Квант АФА-А, анализатор иммуноферментных реакций (фотометр) УНИПЛАН (АИФР-01), пламенный фотометр ПФМЦ 4.2, ионометр рН-121, микроскоп Биомед 6П, аквадистиллятор, деионизатор воды Д-301, весы технические, весы аналитические GR-200, водяные бани, сушильные шкафы, термостат, муфельная печь, стерилизатор паровой DGM-200, центрифуга, термометры, компьютер, бур, а также

набором лабораторной посуды и реактивов для проведения химических и микробиологических анализов. Может использоваться полевая опытная база учреждения (опытно-производственные участки, теплицы).

## **11. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

В настоящую программу могут быть внесены изменения по мере необходимости, возникшей в образовательном процессе.