

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)**

Агрономический факультет

Кафедра агрохимии и почвоведения

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по УВР *Мады* Т.Х. Кабалоев
31.08 2018 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки – **35.04.04 Агрономия**

Направленность подготовки

Технологии производства продукции растениеводства

Уровень высшего образования - **магистратура**

Форма обучения – **очная, заочная**

Год начала подготовки - **2018**

Владикавказ 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Организационно-методический раздел
 - 1.1 Цель и задачи дисциплины (*модуля*)
 - 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (*модулю*), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
 - 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам (*модуля*)
3. Содержание дисциплины, структурированное по темам
4. Содержание дисциплины (*модуля*) по разделам
5. Образовательные технологии
6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (*модулю*)
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (*модулю*)
9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (*модуля*).
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (*модулю*)

Приложения

Рабочая программа дисциплины «Инструментальные методы исследований» разработана в составе ОПОП (Основная профессиональная образовательная программа высшего образования) по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия и направленности (профилю) "Технологии производства продукции растениеводства" в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 708 (зарегистрирован Минюстом России 15 августа № 47789), с учетом требований профессионального стандарта «Агроном», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454 н.

АВТОР:

канд. с.-х. наук, доцент



Т.К. Лазаров

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

Кафедрой агрохимии и почвоведения,

протокол № 1 от 28 августа 2018 г.

Заведующий кафедрой,
д-р с.-х. наук, профессор



С.Х. Дзанагов

Методическим советом факультета, протокол № 1 от «29» августа 20 18 г.

Председатель Методического совета,
д-р с.-х. наук, профессор



А.Т. Фарниев

Советом агрономического факультета, протокол № 1 от «30» 08 20 18 г.

Председатель Совета,
канд. с.-х. наук, доцент



Т.К. Лазаров

Декан агрономического факультета
канд. с.-х. наук, доцент



Т.К. Лазаров

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия решением Ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ,

протокол № 10 от «31» августа 20 18 г.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - овладение инструментальными методами исследования почвенного плодородия и продукционного процесса агрофитоценозов.

Задачами дисциплины являются освоение методов отбора проб, подготовки их к анализу и определение базовых агрофизических, агрохимических биологических показателей плодородия почвы и растений с помощью современных приборов и оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные принципы составления отчетов, статей, публичных выступлений на научно-практических семинарах и конференциях по результатам;
- основные правила и методы внедрения в практику результатов проекта;
- методы и способы решения исследовательских задач;
- информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии;
- методы формулировок результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач;
- методологию разработки схем полевых, лабораторных и производственных опытов с полевыми культурами;
- принципы организации закладки опытов с полевыми культурами, методы учетов и наблюдений в них;
- методы анализа результатов экспериментов;

уметь:

- публично представлять результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях;
- предлагать возможные алгоритмы внедрения в практику результатов проекта и осуществлять его внедрение;
- анализировать методы и способы решения исследовательских задач;
- использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии;
- формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в отчетных документах;
- разрабатывать схемы полевых, лабораторных и производственных опытов с полевыми культурами;
- организовать закладку опытов с полевыми культурами, проводить учеты и наблюдения в них;
- осуществлять анализ результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и экономической оценки;

владеть:

- навыком составления отчетов, статей, публичных выступлений на научно-практических семинарах и конференциях по результатам проекта;
- навыком внедрения в практику результатов проекта;
- навыками анализа методов и способов решения исследовательских задач;
- навыками применения информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной баз для проведения исследований в агрономии;
- навыками формулировки результатов, полученные в ходе решения исследовательских задач в отчетных документах;
- навыками разработки схем полевых, лабораторных и производственных опытов с полевыми культурами;
- навыками организации закладки опытов с полевыми культурами, проведения учетов и наблюдений;
- навыками анализа результатов экспериментов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.2.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 1 - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.5. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.	основные принципы составления отчетов, статей, публичных выступлений на научно-практических семинарах и конференциях по результатам проекта (или отдельных его этапов)	публично представлять результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях	навыком составления отчетов, статей, публичных выступлений на научно-практических семинарах и конференциях по результатам проекта (или отдельных его этапов)
		УК-2.6. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).	основные правила и методы внедрения в практику результатов проекта	предлагать возможные алгоритмы внедрения в практику результатов проекта и осуществлять его внедрение	навыком внедрения в практику результатов проекта

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2 - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	методы и способы решения исследовательских задач	анализировать методы и способы решения исследовательских задач	навыками анализа методов и способов решения исследовательских задач
	ОПК-4.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	навыками применения информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной баз для проведения исследований в агрономии
	ОПК-4.3. Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	методы формулировок результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач	формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в отчетных документах	навыками формулировки результатов, полученные в ходе решения исследовательских задач в отчетных документах

1.2.3 Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Таблица 3 - Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			Основание для включения ПК в образовательную программу
			знать	уметь	владеть	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский						
Разработка методик проведения экспериментов, освоение новых методов исследования.	ПКос-2. Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	ПКос-2.1 Проводит анализ отечественных и зарубежных методик проведения лабораторных и полевых экспериментов, используемых в растениеводстве	отечественные и зарубежные методики проведения лабораторных и полевых экспериментов, используемых в растениеводстве	проводить анализ отечественных и зарубежных методик проведения лабораторных и полевых экспериментов, используемых в растениеводстве	навыками анализа отечественных и зарубежных методик проведения лабораторных и полевых экспериментов, используемых в растениеводстве	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709) и с учетом анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта
		ПКос-2.2 Разрабатывает методики проведения полевых экспериментов по инновационным технологиям возделывания полевых культур	методологию разработки методик проведения полевых экспериментов по инновационным технологиям возделывания полевых культур	разрабатывать методики проведения полевых экспериментов по инновационным технологиям возделывания полевых культур	навыками разработки методики проведения полевых экспериментов по инновационным технологиям возделывания полевых культур	
		ПКос-2.3 Проводит сравнительное изучение эффективности различных методов исследования в растениеводстве	эффективность различных методов исследования в растениеводстве	проводить сравнительное изучение эффективности различных методов исследования в растениеводстве	навыками изучения эффективности различных методов исследования в растениеводстве и их сравнения	

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			Основание для включения ПК в образовательную программу
			знать	уметь	владеть	
Организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов. Обработка результатов, полученных в опытах с использованием методов математической статистики, анализ результатов экспериментов.	ПКос-3. Способен осуществить организацию, проведение и анализ результатов экспериментов (полевых опытов)	<p>ПКос-3.1 Разрабатывает схемы полевых, лабораторных и производственных опытов с полевыми культурами</p> <p>ПКос-3.2 Организует закладку опытов с полевыми культурами, проводит учеты и наблюдения в них</p> <p>ПКос-3.3 Осуществляет анализ результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и экономической оценки</p>	<p>методологию разработки схем полевых, лабораторных и производственных опытов с полевыми культурами</p> <p>принципы организации закладки опытов с полевыми культурами, методы учетов и наблюдений в них</p> <p>методы анализа результатов экспериментов, статистической обработки данных и экономической оценки</p>	<p>разрабатывать схемы полевых, лабораторных и производственных опытов с полевыми культурами</p> <p>организовать закладку опытов с полевыми культурами, проводить учеты и наблюдения в них</p> <p>осуществлять анализ результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и экономической оценки</p>	<p>навыками разработки схем полевых, лабораторных и производственных опытов с полевыми культурами</p> <p>навыками организации закладки опытов с полевыми культурами, проведения учетов и наблюдений</p> <p>навыками анализа результатов экспериментов, статистической обработки данных и экономической оценки</p>	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709) и с учетом анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Учебная дисциплина «Инструментальные методы исследований» Б1.В.02. относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Для успешного освоения дисциплины должны быть сформированы необходимые компетенции на пороговом уровне.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении дисциплин бакалавриата: «Физиология и биохимия растений», «Почвоведение с основами географии почв», «Земледелие», «Агрохимия», «Стандартизация и сертификация сельскохозяйственных культур».

Физиология и биохимия растений:

знания: сущности процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязи и регуляцию в растении, зависимости этих процессов от условий окружающей среды; химического состава растений и семян; биохимических и физиологических процессов, происходящих в растении, семенах, плодах при формировании урожая и хранении продукции растениеводства;

умения: определять жизнеспособность и силу роста семян; интенсивность процессов жизнедеятельности у сельскохозяйственных растений; площадь листьев и чистую продуктивность фотосинтеза; прогнозировать устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов, в т.ч. перезимовку озимых культур; диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфо-физиологическим показателям; обосновать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения;

навыки: обработки и анализа экспериментальных данных; систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности растениеводства.

Почвоведение с основами геологии:

знания: происхождения, состава и свойств основных типов почв, возможности их сельскохозяйственного использования, способы воспроизводства почвенного плодородия; основные виды агроландшафтов, формы рельефа размещение на них с.-х. и кормовых культур; безопасные технологии их возделывания;

умения: обосновывать применение технологий возделывания кормовых растений с учётом агроландшафтных условий;

навыки: применять элементы технологии возделывания кормовых культур в современных системах земледелия; устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных и кормовых культур при их размещении на территории землепользования.

Земледелие:

знания: законов земледелия, методов воспроизводства плодородия почвы, видов севооборотов, экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных и кормовых культур;

умения: обосновать и составить необходимую схему полевого (кормового) севооборота для конкретного хозяйства на основе его потребностей в соответствующих растениях и семенах в связи с особенностями почвенно-климатических условий, фитосанитарного состояния;

навыки: владеть методологией подбора необходимых машин и агрегатов для проведения основных видов сельскохозяйственных работ: обработки почвы, посева, ухода за кормовыми растениями, уборки урожая, методикой разработки схем движения по полям.

Агрохимия:

знания: видов и форм минеральных и органических удобрений, способы и технологии их внесения; основы систем удобрения; экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур; особенности хранения и использования различных видов удобрений и химических средств защиты растений; степень опасности используемых химических препаратов;

умения: рассчитать необходимое количество вносимых удобрений для получения планируемого урожая; разрабатывать систему применения удобрений в различных севооборотах; проводить корректировку доз удобрений; распознавать основные виды органических и минеральных удобрений; подобрать необходимые методы исследования почвы и растений и организовать их реализацию;

навыки: подбора удобрений, необходимых для возделывания конкретной сельскохозяйственной культуры; расчета внесения необходимых доз удобрений и мелиорантов для обеспечения планируемого урожая; по обеспечению безопасности труда при производстве растениеводческой продукции и применении удобрений.

Успешное освоение студентами дисциплины позволит успешно проводить научные исследования в области растениеводства с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ

Таблица 4 – Распределение объема дисциплины по видам работ

Виды учебной работы	Распределение часов по формам обучения				
	Всего	Очная		Заочная	
		семестр		курс	
			2	1	
1. Контактная работа	26,35		26,35	26,35	
Аудиторная работа: в том числе:	24		24	24	
лекции	4		4	4	
практические занятия	20		20	20	
Контактная работа на промежуточном контроле и консультация перед экзаменом	2,35		2,35	2,35	
2. Самостоятельная работа:	117,65		117,65	117,65	
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	84		84	111	
Подготовка к экзамену (контроль)	33,65		33,65	6,65	
Вид промежуточного контроля	экзамен		экзамен	экзамен	
ИТОГО	Час. ЗЕ	144 4		144 4	144 4

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

3.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 5 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
		Контактная			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Раздел 1. Введение. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений.						
Тема 1. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений. 1. Физика среды обитания растений. 2. Инструментальные методы определение базовых характеристик агрофизического состояния почвы. 3. Концептуальные основы методов. 4. Методы диагностики переуплотнения почвы.	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов
Практическое занятие 1. Подготовка оборудования и лабораторной посуды для анализа. Отбор образцов.			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 2. Диагностика строения пахотного слоя с помощью режущих колец			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 3. Диагностика устойчивости структуры к дезинтегрирующему действию воды			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 4. Определение водопроницаемости почвы			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Самостоятельная работа					28	Сам. изучение учебных материалов. Подг. к занятиям.

Раздел 2. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания						
Тема 2. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания 1. Общее в аналитических методах исследований растений и почвы. 2. Физико-химические методы анализа: спектральные, электрохимические, хроматографические, термические. 3. Методы исследования химических свойств среды обитания растений. 4. Современные инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы.	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеofilmов
Практическое занятие 5. Определение потребности в известковании с помощью рН-метра			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 6. Определение потребности в подкормке азотом с помощью N-Testera			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 7. Определение обеспеченности доступным фосфором			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 8. Определение обеспеченности обменным калием			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Самостоятельная работа					28	Сам. изучение учебных материалов. Подг. к занятиям.
Раздел 3. Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений						
Практическое занятие 9. Определение морфофизиологических характеристик растений	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3		2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 10. Определение физиологического состояния растений			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Самостоятельная работа					28	Сам. изучение учебных материалов. Подг. к занятиям.
Итого		4		20	84	

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения

Таблица 6 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения

Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
		Контактная			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Раздел 1. Введение. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений.						
Тема 1. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений. 1. Физика среды обитания растений. 2. Инструментальные методы определение базовых характеристик агрофизического состояния почвы. 3. Концептуальные основы методов. 4. Методы диагностики переуплотнения почвы.	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов
Практическое занятие 1. Подготовка оборудования и лабораторной посуды для анализа. Отбор образцов.			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 2. Диагностика строения пахотного слоя с помощью режущих колец			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 3. Диагностика устойчивости структуры к дезинтегрирующему действию воды			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 4. Определение водопроницаемости почвы			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Самостоятельная работа					36	Сам. изучение учебных материалов. Подг. к занятиям.

Раздел 2. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания						
Тема 2. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания 1. Общее в аналитических методах исследований растений и почвы. 2. Физико-химические методы анализа: спектральные, электрохимические, хроматографические, термические. 3. Методы исследования химических свойств среды обитания растений. 4. Современные инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы.	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеofilьмов
Практическое занятие 5. Определение потребности в известковании с помощью рН-метра			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 6. Определение потребности в подкормке азотом с помощью N-Testera			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 7. Определение обеспеченности доступным фосфором			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 8. Определение обеспеченности обменным калием			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Самостоятельная работа					36	Сам. изучение учебных материалов. Подг. к занятиям.
Раздел 3. Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений						
Практическое занятие 9. Определение морфофизиологических характеристик растений	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3		2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Практическое занятие 10. Определение физиологического состояния растений			2			Устный опрос. Собеседование. Практическая работа
Самостоятельная работа					39	Сам. изучение учебных материалов. Подг. к занятиям.
Итого		4		20	111	

3.3. Задания для самостоятельной работы

Таблица 7 - Задания для самостоятельной работы

№ п/п	Наименования разделов, тем	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1.	Раздел 1. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений.		
2.	Особенности почвы и растений как объектов инструментального анализа.	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Подготовка к устному опросу
3.	Физика, химия и биология среды обитания культурных растений.	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Подготовка к устному опросу
4	Картирование электропроводности.	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Подготовка к устному опросу
5	Раздел 2. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания.		
6	Хроматографические методы. Сущность метода. Примеры использования в экологическом земледелии.	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Подготовка к устному опросу
7	Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Сущность метода. Применение ЯМР в исследованиях.	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Подготовка к устному опросу
8	Биохимические методы исследования растений.	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Подготовка к устному опросу
9	Раздел 3. Инструментальная диагностика биологических свойств среды обитания растений.		
10	Метод биотестов	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Подготовка к устному опросу
11	Биотестирование на ракообразных, инфузориях, водорослях (хлореллах), рыбках - гуппи	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Подготовка к устному опросу
12	Экспресс-диагностика по водным экстрактам, содержащим водорастворимые фракции почв	УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Подготовка к устному опросу

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО РАЗДЕЛАМ

Введение. Общее в инструментальных методах исследований. Основные технологические процессы в растениеводстве, требующие инструментального контроля. Особенности почвы и растений как объектов инструментального анализа. Физика, химия и биология среды обитания культурных растений. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) почвы и растений. Подготовка к анализам. Особенности отбора проб. Технические средства отбора (отбор с регистрацией координат). Картирование электропроводности. Протокол отбора проб. Эtiquетирование, транспортировка, сушка, просеивание, размол, хранение. Электронные системы учета. Банки данных. Статистические методы обработки результатов. Лабораторные и экспрессные методы диагностики почвы и растений.

1. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений.

Физика среды обитания растений. Использование агрофизической информации при управлении плодородием почвы. Уровни исследования и показатели. Методы исследований на ионно-молекулярном уровне, уровне элементарных частиц, микро и - макроагрегатов. Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического состояния почвы. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава, водопропускной структуры. Методы изучения гидрофизических свойств

Концептуальные основы методов. Методические требования к реализации методов. Примеры интерпретации и типичные ошибки интерпретации.

Методы диагностики переуплотнения почвы. Определение физико-механических свойств почвы.

2. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания.

Общее в аналитических методах исследований растений и почвы. Значение учета содержания воды в образцах и методы ее определения.

Физико-химические методы анализа: спектральные, электрохимические, хроматографические, термические. Сущность методов. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов.

Эмиссионный спектральный анализ. Сущность фотометрии. Использование пламенной фотометрии в агрономических исследованиях. Основные приборы. Достоинства и недостатки метода.

Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность метода, достоинство и недостатки с позиции агрономических исследований.

Электрохимические методы. Кондуктометрия и ее использование в точном земледелии. Потенциометрия. Сущность потенциометрии. Применение потенциометрических методов в агрономии: диагностике рН, ионов Са, К, Cl, N03. Примеры электродов первого и второго рода.

Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Сущность метода. Применение ЯМР в исследованиях.

Хроматографические методы. Сущность метода. Примеры использования в экологическом земледелии.

Методы определения концентрации при инструментальных исследованиях. Метод стандарта (сравнения) и метод калибровочного графика. Ошибки химического анализа.

Методы исследования химических свойств среды обитания растений. Отбор, этикетирование, транспортировка и хранение проб для анализа. Особенность систем отбора проб неоднородных участков при определении рН, содержания подвижных макро- и микроэлементов в связи с нарушением принципа аддитивности. Статистическая обработка результатов агрохимических анализов.

Современные инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы. Классические методы определения кислотности почвы и

доступных элементов питания. Определение неорганических вредных веществ (тяжелых металлов).

Методические требования к реализации методов и стандарты. Примеры интерпретации и типичные ошибки интерпретации. Экспресс методы.

Биохимические методы исследования растений.

Отбор, этикетирование, транспортировка и хранение проб для анализа. Средние пробы культурных растений и подготовка их к анализу (включая семян) - отбор с отдельных растений, мелкоделяночных посевов, крупных делянок.

Общее о классических биохимических методах: определение активности ферментов (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы); витаминов (аскорбиновой кислоты, каротиноидов); сахаров, органических кислот, жирных масел; белковых веществ (азота по Кьельдалю).

Определение макро и микроэлементов в растениях методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии (ААС). Краткая характеристика спектрометра КВАНТ-Z.ЭТА («КОРТЭК»). Управление прибором, обработка результатов анализа, отображение и хранение информации, программное обеспечение QUANT ZEEMAN 1.6.

Определение потребности в подкормке азотом с помощью N –Testera. Принцип работы и краткая характеристика прибора, управление прибором, специфика использования в технологиях возделывания зерновых.

3. Инструментальная диагностика биологических свойств среды обитания растений.

Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования. Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы. Методы определения органического вещества почвы, методы определения дыхания, методы определения микробиологической активности. Концептуальные основы методов. Методические требования к реализации методов и стандарты. Примеры интерпретации и типичные ошибки интерпретации.

Методы диагностики вредного влияния сорняков: методы измерения биомассы, зоренности почвы семенами, токсического влияния выделений сорных растений.

Методы исследования почвенной биоты: насекомых, червей, фитонема-тод, микроорганизмов.

Методы исследования биологической активности почв (метод определения дыхания почвы), активности ферментов.

Методы идентификации возбудителей болезней растений (метод микроскопического анализа) и интенсивности поражения. Устройство и принципы работы портативного полевого фотометра ПИФ – М. Фитопатологическая экспертиза (метод рулонов ГОСТ Р 50459-92).

Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений: массы, площади листьев, состояния развития корневых систем. Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов, фотограмметрия посевов.

Основные методические подходы определения химической токсичности почв. Метод биотестов. Экспресс-диагностика по водным экстрактам, содержащих водорастворимые фракции почв. Биотестирование на ракообразных, инфузориях, водорослях (хлореллах), рыбках - гуппи.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Главной задачей преподавателя является создание условий для превращения студента в активного участника процесса профессионального становления, что подразумевает:

- создание новых учебных и учебно-методических пособий;
- организацию продуктивного взаимодействия в ходе аудиторных занятий;
- организацию самостоятельной внеаудиторной работы студентов;
- придание всему процессу обучения поисково-творческого характера.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- современные методологические подходы (дистанционное обучение, интерактивное обучение, дифференцированное обучение, инновационные методы обучения);
- современные методы обучения (дискуссии, игровые методы обучения, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-консультация, портфолио, тренинг, технологии контроля степени сформированности компетенций).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется проведение промежуточной аттестации включающий в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок по пятибалльной системе оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по пятибалльной системе.

5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 8 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)
УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	1 курс – 2 семестр, (1 курс ОЗО)

6.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 9 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (экзамен)

Показатели компетенции	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблицам 1-3)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблицам 1-3)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблицам 1-3)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 10 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенций (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблицам 1-3)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок	пороговый

	или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблицам 1-3)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблицам 1-3)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

6.3. Типовые контрольные задания

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной - УК-2.5; УК-2.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3

Для оценки сформированности компетенций в фонде оценочных средств по дисциплине приводятся тестовые задания, позволяющие выявить уровень знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу подготовки магистратуры по дисциплине.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

Экзаменационный билет

1. Теоретический вопрос
2. Теоретический вопрос

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Общее в инструментальных методах исследований.
2. Особенности почвы и растений как объектов инструментального анализа.

3. Физика среды обитания растений.
4. Использование агрофизической информации при управлении плодородием почвы. Уровни исследования и показатели.
5. Методы исследований на ионно-молекулярном уровне, уровне элементарных частиц, микро и - макроагрегатов.
6. Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического состояния почвы.
7. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава, водопропускной структуры.
8. Методы изучения гидрофизических свойств
9. Концептуальные основы методов.
10. Методические требования к реализации методов. Примеры интерпретации и типичные ошибки интерпретации.
11. Методы диагностики переуплотнения почвы.
12. Определение физико-механических свойств почвы.
13. Общее в аналитических методах исследований растений и почвы.
14. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов.
15. Эмиссионный спектральный анализ. Сущность фотометрии.
16. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность метода, достоинство и недостатки с позиции агрономических исследований.
17. Кондуктометрия и ее использование в точном земледелии.
18. Сущность потенциометрии. Применение потенциометрических методов в агрономии: диагностике pH, ионов Ca, K, Cl, NO₃. Примеры электродов первого и второго рода.
19. Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Сущность метода. Применение ЯМР в исследованиях.
20. Хроматографические методы. Примеры использования в экологическом земледелии.
21. Методы определения концентрации при инструментальных исследованиях.
22. Методы исследования химических свойств среды обитания растений.
23. Современные инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы.
24. Методические требования к реализации методов и стандарты.
25. Биохимические методы исследования растений.
26. Общее о классических биохимических методах.
27. Определение макро и микроэлементов в растениях методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ААС).
28. Определение потребности в подкормке азотом с помощью N-Testera.
29. Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы.
30. Методы определения органического вещества почвы, дыхания, микробиологической активности.
31. Методы диагностики вредного влияния сорняков: методы измерения биомассы, засоренности почвы семенами, токсического влияния выделений сорных растений.
32. Методы исследования почвенной биоты: насекомых, червей, фитонематод, микроорганизмов.
33. Методы исследования биологической активности почв (метод определения дыхания почвы), активности ферментов.
34. Методы идентификации возбудителей болезней растений (метод микроскопического анализа) и интенсивности поражения.
35. Фитопатологическая экспертиза (метод рулонов ГОСТ Р 50459-92).
36. Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений: массы, площади листьев, состояния развития корневых систем.
37. Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов, фото-

грамметрия посевов.

38. Основные методические подходы определения химической токсичности почв.

39. Экспресс-диагностика по водным экстрактам, содержащим водорастворимые фракции почв.

40. Биотестирование на ракообразных, инфузориях, водорослях (хлореллах), рыбах - гуппи.

6.4. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине предусмотрен экзамен, во 2-м семестре. Оценивание обучающегося представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Применение пятибалльной системы оценки для проверки результатов итогового контроля

Оценка	Критерии оценки
Отлично	имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.
Хорошо	имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
Удовлетворительно	имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
Неудовлетворительно	не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

а) основная литература

1. Трубина, Н. К. Инструментальные методы исследования : учебное пособие / Н. К. Трубина, М. А. Склярова. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 159 с. — ISBN 978-5-89764-721-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129436> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Чекаев, Н. П. Инструментальные методы исследований : учебное пособие / Н. П. Чекаев, В. Н. Эркаев. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 187 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142073> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

1. Белоусова, Е. Н. Инструментальные методы исследования почв и растений : учебное пособие / Е. Н. Белоусова. — Красноярск : КрасГАУ, 2014. — 267 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103797> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Семендяева, Н. В. Инструментальные методы исследования почв и растений : учебно-методическое пособие / Н. В. Семендяева, Л. П. Галеева, А. Н. Мармулев. — Новосибирск : НГАУ, 2013. — 116 с. — ISBN 5-94477-021-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44515> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Семендяева, Н. В. Изучение почв в поле : учебно-методическое пособие / Н. В. Семендяева, Л. П. Галеева, А. Н. Мармулев. — 3-е изд. — Новосибирск : НГАУ, 2014. — 76 с. — ISBN 5-94477-021-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63076> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям по дисциплине «Инструментальные методы исследований» : учебно-методическое пособие / составители Е. М. Егорова, Н. И. Перфильева. — Нальчик : Кабардино-Балкарский ГАУ, 2017. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146016> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 12 - Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1	Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru ; Договор № А-4488 от 25.02.2016 Договор № А-4490 от 25.02.2016	25.02.2016 - бессрочно
2	Информационные услуги на основе БНД ВИНИТИ РАН http://www2.viniti.ru ; Договор № 43 от 22.09.2015	22.09.2015 - 22.09.2018
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	03.10.2016 - (автомати-

	http://нэб.рф/viewers Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	чески лонгируется)
4	ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 34-400/17 от 01.11.2017	01.11.2017 - 04.11.2018
5	Автоматизир. справочная система «Сельхозтехника» www.agrobase.ru Договор №1015/17 от 29.12.2017	29.12.2017 – 28.02.2019
6	Электронные информационные ресурсы ГНУ ЦНСХБ http://cnshb.ru ; Договор №93-УТ/2018 от 30.01.2018	01.02.2018 – 08.02.2019
7	Многофункциональная система «Информо» http://wuz.informio.ru Договор № ЧЮ 28 от 21 02.2018г.	21.02.2018 – 13.03.2019
8	ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com ; Договор №3112 ЭБС от 07.05.2018	15.05.2018 - 15.09.2019
9	ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18492094 от 21.06.2018	21.06.2018 - 21.09.2019

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Microsoft Windows 7
2. Microsoft Office Standard 2007
3. Антивирус Касперский
4. "Гарант" - информационно-правовое обеспечение

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям по дисциплине «Инструментальные методы исследований» : учебно-методическое пособие / составители Е. М. Егорова, Н. И. Перфильева. — Нальчик : Кабардино-Балкарский ГАУ, 2017. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146016> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Инструментальные методы исследований» по направлению 35.04.04 Агрономия:

- помещение №1.2.12 - конференц-зал (для интерактивных лекций)

Общ. пл. - 111,6 кв.м., высота помещ. - 4,3 м,

Посадочных мест – 51

Доска настенная - 2

Рабочее место преподавателя (президиум)

Проектор EPSON

Проекционный экран

Кафедра с Мультимедийной системой с подкл. к Интернет и ЭИОС

Мониторы - 4 шт.

Микрофоны - 10 шт.

Акустические колонки - 6 шт.

Видеокамеры - 2 шт.

Место расположения: корп. 1 (агрофак), 2 эт.;

- помещение №1.2.06 – лаборатория геологии и почвоведения (для занятий семинарского типа и самостоятельной работы)

Общ. пл. - 60,7 кв.м., высота помещ. - 4,2 м,

Посадочных мест – 14

Доска настенная

Рабочее место преподавателя

Телевизор

Лабораторное оборудование, посуда, реактивы, образцы минералов, горных пород, почв

Место расположения: корп. 1 (агрофак), 2 эт.

- помещение №1.2.07 – лаборатория агрохимии (для занятий семинарского типа и самостоятельной работы)

Общ. пл. - 61,3 кв.м., высота помещ. - 4,2 м,

Посадочных мест – 18

Доска настенная

Рабочее место преподавателя

Лабораторное оборудование, посуда, реактивы, образцы удобрений.

Место расположения: корп. 1 (агрофак), 2 эт.

- помещение №1.3.08 - помещение для самостоятельной работы

Общ. пл. - 45,7 кв.м., высота помещ. - 3,9 м,

Посадочных мест – 10

Дополнительные стулья - 14

Доска настенная

Рабочее место преподавателя

Компьютеры - 10, с подкл. к Интернет и ЭИОС ГГАУ

Доска настенная

Место расположения: корп. 1 (агрофак), 3 эт.

**Дополнения и изменения в рабочей программе
на 2019/2020 уч. год**

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой, доцент

 /Лазаров Т.К./

“27” августа 2019 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) В перечень Ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет добавлены:

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1	ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com ; Договор №3112 ЭБС от 07.05.2018	15.05.2018 - 15.09.2019
2	ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18492094 от 21.06.2018	21.06.2018 - 21.09.2019
3	ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 28-800/18 от 28.12.2018	28.12.2018 - 28.12.2019
4	Автоматизир. справочная система «Сельхозтехника» www.agrobase.ru Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019 - 29.03.2020
5	Многофункциональная система «Информио» http://wuz.informio.ru Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019	08.04.2019 - 06.05.2020

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры агрохимии и почвоведения, протокол № 1 от «27» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой  (Лазаров Т.К.)

**Дополнения и изменения в рабочей программе
на 2020/2021 уч. год**

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой,

доц.  /Лазаров Т.К./

« 31 » 08 2020 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) В перечень основной литературы добавлено:

1. Белопухов, С.Л. Инструментальные методы исследований объектов агросферы : учебное пособие / Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Елисеева О.В., Жевнеров А.В. — Москва : Проспект, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-392-28778-9. — URL: <https://book.ru/book/937693> — Текст : электронный.

2) В перечень Ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет добавлены:

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1	ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18498169 от 09.09.2019	19.09.2019 - 19.09.2020
2	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов». www.e.lanbook.ru Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019 - (автоматически лонгируется)
3	ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znaniyum.com ; Договор № 4232 от 21.01.2020	01.01.2020 -15.09.2020
4	ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 147-19 от 28.03.2019	09.01.2020 - 09.01.2021
5	Многофункциональная система «Информио» http://wuz.informio.ru Договор № КЮ-497 от 01.06.2020	01.06.2020 – 1.07.2021


Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры агрохимии и почвоведения, протокол № 1 от « 28 » августа 2020 г.

Заведующий кафедрой 

СОГЛАСОВАНО:

С учебно-методическим советом агрономического факультета,

протокол № 1 от «29» августа 2020 г.

Председатель учебно-методического совета 

Декан агрономического факультета 

« 31 » 08 2020 г.