

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

**декан факультета агробиологии и земельных
ресурсов, профессор, доктор с.-х. наук**

Есаулко А.Н. _____

«11» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.09 Инструментальные методы исследований

Шифр и наименование дисциплины

35.04.04 - Агрономия

Код и наименование направления подготовки

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур

Наименование профиля

Магистр

Квалификация выпускника

Очная

Формы обучения

2022

год набора

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Инструментальные методы исследований» является овладение инструментальными методами исследования показателей почвенного плодородия и качества продукции растениеводства.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 – способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.1 – демонстрирует знание традиционных и современных методов исследования, планирования и проведения экспериментов в области земледелия и растениеводства	Знания: традиционных и современных методов инструментальной диагностики физических, биохимические и химические условия среды обитания растений (ОПК-4.1)
		Умения: использовать современные методы инструментальной диагностики физических, биохимические и химические условия среды обитания растений при проведении экспериментов в области управления питанием растений и плодородием почвы (ОПК-4.1)
		Навыки / трудовые действия: применять современные инструментальные методы исследований при проведении экспериментов в области управления питанием растений и плодородием почвы (ОПК-4.1)
	ОПК-4.2 – разрабатывает планы, программы, методики и проводит научные исследования в области агрономии	Знания: современных методик научных исследований в области диагностики плодородия почвы (ОПК-4.2)
		Умения: использовать современные методики в области диагностики плодородия почвы при проведении научных исследований (ОПК-4.2)
		Навыки / трудовые действия: проводить научные исследования с применением современных методик в области плодородия почвы (ОПК-4.2)
	ОПК-4.3 – обобщает и анализирует результаты исследований, готовит отчетные документы и рекомендации по результатам научных исследований	Знания: основ подготовки отчетных документов по результатам научных исследований в области управления питанием растений и плодородием почвы (ОПК-4.3)
		Умения: использовать результаты научных исследований в области управления питанием растений и плодородием почвы для подготовки отчетных документов (ОПК-4.3)

		Навыки / трудовые действия: составлять отчетные документы по результатам научных исследований в области управления питанием растений и плодородием почвы (ОПК-4.3)
ПК-7 – способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных элементов технологий в условиях производства и обработать результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики	ПК-7.1 – организует проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии) в условиях производства (13017 D/03.7)	Знания: техники закладки и проведения полевых опытов (ПК-7.1) (13.017 D/03.7 Зн.3)
		Умения: обосновывать методику проведения исследований (ПК-7.1) (13.017 D/03.7 У.5)
		Навыки / трудовые действия: организации проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства (ПК-7.1) (13.017 D/03.7 Тд.3)
	ПК-7.2 – применяет современные технологии обработки и представления экспериментальных данных с использованием специального программного обеспечения и методов математической статистики (13.017 D/03.7).	Знания: современных технологий обработки и представления экспериментальных данных (ПК-7.2) (13.017 D/03.7 Зн.5)
Умения: обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики (ПК-7.2) (13.017 D/03.7 У.10)		
Навыки/ трудовые действия: сбора и анализа результатов, полученных в опытах (ПК-7.2) (13.017 D/03.7 Тд.4).		

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.09 «Инструментальные методы исследований» является дисциплиной обязательной части.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 3 семестре;
- для студентов заочной формы обучения на 2 курсе.

Для освоения дисциплины «Инструментальные методы исследований» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

- почвенная и растительная диагностика;
- агрохимические методы повышения плодородия почв;
- экспериментальная агрохимия.

Освоение дисциплины «Инструментальные методы исследований» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин и практик:

- методы агрохимических исследований;
- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- подготовка к процедуре защиты и процедура защита выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Инструментальные методы исследований» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	144/4	6	-	26	76	36	экзамен
	<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>	2	-	4	-	-	-
	<i>практической подготовки</i>	2	-	10	30	-	

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации и перед экзаменом	Экзамен
3	144/4					2	0,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические занятия	Лабораторные занятия				
1	Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений	24	2	-	6	16	устный опрос, практико-ориентированные задания	устный опрос, практико-ориентированные задания	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3 ПК-7.1 ПК-7.2
2	Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания	24	2	-	6	16	устный опрос, практико-ориентированные задания	устный опрос, практико-ориентированные задания	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3 ПК-7.1 ПК-7.2
	Контрольная точка № 1	13	-	-	4	9	коллоквиум	коллоквиум	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3 ПК-7.1 ПК-7.2
3	Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений	24	2	-	6	16	устный опрос, практико-ориентированные задания	устный опрос, практико-ориентированные задания	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3 ПК-7.1 ПК-7.2
	Контрольная точка № 2	13	-	-	4	9	коллоквиум	коллоквиум	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3 ПК-7.1 ПК-7.2

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические занятия	Лабораторные занятия				
	Промежуточная аттестация	10	-	-	-	10	реферат	реферат	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3 ПК-7.1 ПК-7.2
		36				36	экзамен	экзамен	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3 ПК-7.1 ПК-7.2
	Итого	144	6	-	26	112			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		очная форма	заочная форма
Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений	Введение. Цели и задачи курса. Сферы, виды и объекты профессиональной деятельности. Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического состояния почвы. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава, водопроходной структуры. Методы изучения гидрофизических свойств. Методы диагностики переуплотнения почвы. Определение физико-механических свойств почвы.	2/-/2	-
Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания	Физико-химические методы анализа: спектральные, электрохимические, хроматографические, термические. Сущность методов. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов. Спектральный анализ. Сущность фотометрии. Использование пламенной фотометрии в агрономических исследованиях. Основные приборы. Атомно-абсорбционный спектральный анализ,	2/-/2	-

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практи- ческая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		очная форма	заочная форма
	<p>сущность метода. Потенциометрия. Сущность потенциометрии. Применение потенциометрических методов в агрономии: диагностике pH, ионов Ca, K, Cl, NO₃.</p> <p>Хроматографические методы. Сущность методов. Современные инструментальные методы определение базовых характеристик агрохимического состояния почвы. Классические методы определения кислотности почвы и доступных элементов питания. Определение тяжелых металлов.</p> <p>Биохимические методы исследования растений. Отбор, этикетирование, транспортировка и хранение проб для анализа. Средние пробы культурных растений и подготовка их к анализу – отбор с отдельных растений, мелкоделяночных посевов, крупных делянок.</p>		
Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений	Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования. Инструментальные методы определение базовых характеристик биологических свойств почвы. Методы определения органического вещества почвы, методы определения дыхания, методы определения микробиологической активности.	2/-/-	-
Итого		6/-/4	-

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка			
		очная форма		заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб
Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений	Подготовка оборудования и лабораторной посуды для анализа. Отбор образцов. Технические средства отбора. Протокол отбора проб. Эtiquетирование, транспортировка, сушка, просеивание, размол, хранение (дискуссия)	-	6/4/-	-	-
Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания	Определение содержания калия в почве и растениях пламенно-фотометрическим методом. Определение макро и микроэлементов в растениях методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ААС). Краткая характеристика атомно-абсорбционного спектрофотометра Nova 300. Управление прибором, обработка результатов анализа, отображение и хранение информации.	-	6/-/-	-	-
Контрольная точка № 1	Коллоквиум	-	4/-/-	-	-
Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений	Определение органического вещества почвы.	-	6/-/-	-	-
Контрольная точка № 2	Коллоквиум	-	4/-/-	-	-
	Контрольная работа (аудиторная)	-	-/-/-	-	-
Итого		-	26/4/-	-	-

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, подготовка к устному опросу	24	-	-	-
Подготовка к выполнению практико-ориентированных заданий	24	-	-	-

Подготовка к контрольной точке в виде коллоквиума	18	-	-	-
Подготовка реферата	-	10	-	-
Подготовка контрольной работы			-	-
Подготовка к экзамену	-	36	-	-
Итого	76	36	-	-

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Инструментальные методы исследований» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Инструментальные методы исследований»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Инструментальные методы исследований»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Инструментальные методы исследований»
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6
2	Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6
3.	Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Инструментальные методы исследований»

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции	Семестры			
		1	2	3	4
ОПК-4.1 – демонстрирует знание традиционных и современных методов исследования, планирования и проведения экспериментов в области земледелия и растениеводства	История и методология научной агрономии	X		X	
	Инновационные технологии в агрономии				
	Инструментальные методы исследований			X	
	Научно-исследовательская работа				X
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				X
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				X
ОПК-4.2 – разрабатывает планы, программы, методики и проводит научные исследования в области агрономии	История и методология научной агрономии	X			
	Инструментальные методы исследований			X	
	Научно-исследовательская работа				X
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				X
ОПК-4.3 – обобщает и анализирует результаты исследований, готовит отчетные документы и рекомендации по результатам научных исследований	История и методология научной агрономии	X			
	Инструментальные методы исследований			X	
	Научно-исследовательская работа				X
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				X
ПК-7.1 – организывает проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке	Инструментальные методы исследований			X	

Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции	Семестры			
		1	2	3	4
<p>эффективности инновационных технологий (элементов технологии) в условиях производства (13.017 D/03.7)</p>	ГИС в агрономии	X			
	Агрохимические основы управления продуктивностью и качеством продукции растениеводства			X	
	Технологии применения удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии			X	
	Экспериментальная агрохимия		X		
	Преддипломная практика				X
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				X
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				X
<p>ПК-7.2 – применяет современные технологии обработки и представления экспериментальных данных с использованием специального программного обеспечения и методов математической статистики (13.017 D/03.7).</p>	Инструментальные методы исследований			X	
	ГИС в агрономии	X			
	Экспериментальная агрохимия		X		
	Преддипломная практика				X
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				X
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				X

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «Инструментальные методы исследований» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инструментальные методы исследований» во 2 семестре для очной формы обучения проводится в виде экзамена и реферата и на 2 курсе для заочной формы обучения проводится в виде экзамена и реферата.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из следующих компонентов:

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Контрольная точка № 1	5	10	15	30
2.	Контрольная точка № 2	5	10	15	30
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		10	20	30	60
Активность на лекционных занятиях		10	х	х	10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		3	5	7	15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		23	25	52	100

По дисциплине «Инструментальные методы исследований» к экзамену допускаются студенты, имеющие хорошие результаты текущей аттестации (55 баллов и выше), не имеющие неотработанных пропусков занятий, сдавшие на очной форме обучения реферат магистра, на заочной – контрольную работу. Студентам, имеющим отличные результаты промежуточной аттестации и не имеющим неотработанных пропусков занятий, набравшим по итогам рейтинговой оценки 85 и более баллов, может быть выставлен экзамен по результатам текущей успеваемости.

Критерии оценки реферата магистра

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период написания реферата магистра выставляются оценки: «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО».

Критерии оценки ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

- теоретический вопрос – до 8 баллов;
- практико-ориентированное задание – до 8 баллов;
- Итого – 16 баллов.

Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)

Критерии оценки

8 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по предложенному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном задании и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

6-7 баллов заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на предложенные вопросы и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

4-5 баллов дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2-3 баллов дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0-1 баллов выставляется студенту при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Выполнение практико-ориентированного задания (оценка знаний, умений, навыков)

Критерии оценки

8 баллов. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет ошибок, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

7 баллов. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

5-6 баллов. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в употреблении терминов и понятий; задание выполнено не полностью или в общем виде.

3-4 баллов. Задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1-2 балл. Задание выполнено неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

0 баллов. Задание не выполнено.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Инструментальные методы исследований»

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете, студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (max 10 баллов)

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки работы студента на практических занятиях (максимум 15 баллов)

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам собеседований, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения письменных заданий по дисциплине.

Устный опрос (оценка знаний – максимум 3 баллов)

Критерии оценки устного опроса:

3 балла – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы по всем темам дисциплины;

2 балла – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы по всем темам дисциплины;

1 балл – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы по всем темам дисциплины;

0 баллов – за оцененные на «неудовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы по всем темам дисциплины.

Выполнение заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах (оценка умений – максимум 5 баллов)

Для студентов очной формы обучения предусмотрено участие в Дискуссиях по трем темам.

Критерии оценки участия в Дискуссии:

5 баллов. При участии в Дискуссии были даны ответы на все вопросы, студент проявлял активное участие. Сделаны правильные выводы.

3-4 балла. При участии в Дискуссии были даны ответы на 70 % вопросов, студент проявлял активное участие. Сделаны правильные выводы.

2 балл. При участии в Дискуссии были даны ответы на 50 % вопросов, студент проявлял неактивное участие в дискуссии, искажающие выводы.

1 балла. При участии в Дискуссии были даны ответы на 30 % вопросов, студент проявлял неактивное участие в дискуссии, выводы сделаны неправильно.

0 баллов. Задание не выполнено.

Выполнение практико-ориентированных заданий (оценка навыков – максимум 7 баллов)

7 баллов – за выполненные рациональным способом и без ошибок практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины;

5 балла – за выполненные нерациональным способом и без ошибок практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины;

3 балла – за выполненные нерациональным способом с незначительными ошибками практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины;

2 балла – за выполненные нерациональным способом и с существенными ошибками практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины.

0 баллов. Задание не выполнено.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения контрольной точки, которая включает теоретический вопрос (оценка знаний) и практико-ориентированное задание (оценка умений и навыков). Каждая контрольная точка оценивается максимум 30 баллов.

Коллоквиумы проводятся в устной форме, где студенту предлагается ответить на теоретические вопросы, относящихся к пройденным темам.

Знания, умения и навыки формируемых компетенций оцениваются следующим образом:

Оценка знаний позволяет оценить объем знаний, усвоенных обучающимся в обозначенный преподавателем срок и проверяется теоретическими вопросами.

Критерии оценки

5 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

4 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

3 балла – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

2 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл – при несоответствии всем критериям;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Оценка умений позволяет диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении практико-ориентированных задач.

Критерии оценки

10 баллов. Задание выполнено, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

7-9 баллов. Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

5-7 баллов. Задание выполнено в целом верно, но допущены ошибки, искажающие выводы.

1-4 балла. Задание выполнено с большим количеством ошибок, искажающими выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Оценка полученных навыков позволяет оценить способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения и проверяются практико-ориентированными заданиями.

Критерии оценки

15 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

12 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

10 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

7 баллов. При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

5 баллов. Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить поощрительные баллы за подготовку реферата (максимально – 3 реферата), сопровождаемого презентацией (не более 15 баллов).

Поощрительные баллы (max-15 баллов) выставляются студенту за написание докладов, статей; участие с докладами в круглых столах или конференциях.

Реферат (доклад, статья) – средство, позволяющее оценить умение обучающегося излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов – если выполнены все требования к написанию и защите реферата/доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

10-14 баллов – основные требования к реферату/докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

7-9 балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

4-6 баллов – тема реферата (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

0 баллов – реферат (доклад) студентом не представлен.

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам, контрольную точку в виде коллоквиума по всем разделам дисциплины (**максимум 30 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на лабораторных занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы за подготовку реферата, сопровождаемого презентацией (**максимум 15 баллов**).

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях и критерии оценки посещения и работы на лабораторно-практических занятиях аналогичны очной форме обучения.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить поощрительные баллы за подготовку реферата (максимально – 3 реферата), сопровождаемого презентацией (не более 15 баллов).

Поощрительные баллы (максимум 15 баллов) выставляются студенту за написание докладов, статей; участие с докладами в круглых столах или конференциях.

Реферат (доклад, статья) – средство, позволяющее оценить умение обучающегося излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов – если выполнены все требования к написанию и защите реферата/доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

10-14 баллов – основные требования к реферату/докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

7-9 балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

4-6 баллов – тема реферата (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

0 баллов – реферат (доклад) студентом не представлен.

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

Вопросы для устных опросов

1. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений

1. Понятие лабораторной посуды
2. Виды лабораторной посуды.
3. Техника отбора растительных образцов.
4. Техника отбора почвенных образцов.
5. Технические средства отбора почвенных образцов.

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

1. Формы калия в почве
2. Методы определения калия в почве.
3. Что такое макроэлементы.
4. Что такое микроэлементы

3. Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений

1. Определение гумуса. Составные части гумуса
2. Методы определения органического вещества почвы.

Интерактивные занятия

Дискуссия. Согласно теме занятия все обучающиеся выступают в роли пропонентов, т.е. выражают мнение по поводу обсуждаемого вопроса, а не по поводу мнений других участников. У пропонента две задачи: добиться, чтобы оппоненты поняли его и поверили; все участники обсуждения равноправны; никто не имеет права диктовать свою волю и решения. Дискуссия играет информационную роль и не служит инструментом выработки конкретных решений. При участии в Дискуссии обучающиеся дают ответы на все поставленные вопросы, делают выводы в конце занятия.

Типовые практико-ориентированные задания для выполнения на лабораторных работах

1. Значение, принцип и ход анализа определения в почве нитратного азота с помощью ионоселективного электрода.
2. Значение, принцип и ход анализа определения нитрификационной способности почвы по Кравкову в модификации почвенного института им. В.В. Докучаева.
3. Значение, принцип и ход анализа определения содержания аммонийного азота с помощью реактива Несслера.
4. Значение, принцип и ход анализа определения содержания подвижного фосфора в карбонатных почвах по методу Б.П. Мачигина.
5. Значение, принцип и ход анализа определения содержания обменного калия в почве по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИНАО.
6. Значение, принцип и ход анализа потенциометрического определения рН почвы.
7. Значение, принцип и ход анализа определения суммы поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу.
8. Значение, принцип и ход анализа определения гумуса почвы по методу Тюрина в модификации ЦИНАО.

Типовые контрольные точки для студентов очной формы обучения

Контрольная точка №1 – Коллоквиум.

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Техника отбора растительных образцов.

Практико-ориентированное задание (оценка умений и навыков):

Значение, принцип и ход анализа потенциометрического определения рН почвы.

Контрольная точка №2 – Коллоквиум.

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Методы определения калия в почве.

Практико-ориентированное задание (оценка умений и навыков):

Значение, принцип и ход анализа определения содержания подвижного фосфора в карбонатных почвах по методу Б.П. Мачигина.

Примерная тематика докладов, статей, рефератов

1. Плодородие почвы, его виды. Пути повышения эффективного плодородия.
2. Потенциальное и эффективное плодородие почв. Основные приемы повышения эффективного плодородия почв.
3. Составные части почвы и их роль в питании растений.
4. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов почв.

5. Реакция почвенного раствора. Виды кислотности. Роль разных видов кислотности почв в питании растений.

6. Что такое буферность и какова ее роль в питании растений и применении удобрений.

7. Агрофизические, биологические и агрохимические показатели плодородия.

8. Дайте определение нитрификационной способности почвы.

9. Источники поступления и потерь азота из почвы. Усвоение растениями аммиачного и нитратного азота.

10. Круговорот азота в природе. Мероприятия по улучшению азотного баланса в земледелии.

11. От каких факторов зависит скорость нитрификации?

12. Содержание и формы фосфора в почве.

13. Содержание и формы калия в почве.

14. Как определить удобрения, содержащие аммиак?

15. Микроудобрения, их характеристика, особенности применения

16. Основные микроудобрения – свойства и условия эффективного применения.

17. Понятие о комплексных удобрениях. Их экономическое и агротехническое значение.

Примерная тематика рефератов магистра

1. Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического состояния почвы.

2. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава, водопропускной структуры.

3. Методы изучения гидрофизических свойств почвы.

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

5. Спектральные методы анализа. Сущность методов.

6. Электрохимические методы анализа. Сущность методов.

7. Хроматографические методы анализа. Сущность методов.

8. Термические методы анализа. Сущность методов.

9. Понятие об аналитических приборах.

10. Типы аналитических приборов.

11. Спектральный анализ.

12. Сущность фотометрии.

13. Использование пламенной фотометрии в агрономических исследованиях. Основные приборы.

14. Атомно-абсорбционный спектральный анализ, сущность метода.

15. Потенциометрия. Сущность потенциометрии.

16. Применение потенциометрических методов в агрономии.

17. Современные инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы.

18. Классические методы определения кислотности почвы и доступных элементов питания.

19. Методы определения тяжелых металлов.

20. Биохимические методы исследования растений.

21. Биологические свойства почвы, их значение для растений.

22. Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы.

23. Методы определения органического вещества почвы.

24. Методы определения дыхания.

25. Методы определения микробиологической активности.

26. Агрохимическая служба РФ и ее роль в химизации земледелия.

Вопросы и задания к экзамену

Теоретические вопросы

1. Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического

состояния почвы.

2. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава, водопрочной структуры.
3. Методы изучения гидрофизических свойств почвы.
4. Методы диагностики переуплотнения почвы. Определение физико-механических свойств почвы.
5. Спектральные методы анализа. Сущность методов.
6. Электрохимические методы анализа. Сущность методов.
7. Хроматографические методы анализа. Сущность методов.
8. Термические методы анализа. Сущность методов.
9. Понятие об аналитических приборах.
10. Типы аналитических приборов.
11. Спектральный анализ.
12. Сущность фотометрии.
13. Использование пламенной фотометрии в агрономических исследованиях. Основные приборы.
14. Атомно-абсорбционный спектральный анализ, сущность метода.
15. Потенциометрия. Сущность потенциометрии.
16. Применение потенциометрических методов в агрономии: диагностика рН, ионов Са, К, Сl, NO₃.
17. Современные инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы.
18. Классические методы определения кислотности почвы и доступных элементов питания.
19. Определение тяжелых металлов.
20. Биохимические методы исследования растений.
21. Отбор, этикетирование, транспортировка и хранение проб для анализа.
22. Средние пробы культурных растений и подготовка их к анализу – отбор с отдельных растений, мелкоделяночных посевов, крупных делянок.
23. Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования.
24. Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы.
25. Методы определения органического вещества почвы.
26. Методы определения дыхания.
27. Методы определения микробиологической активности.
28. Агрохимическая служба РФ и ее роль в химизации земледелия.

Практико-ориентированные задания

1. Значение, принцип и ход анализа определения в почве нитратного азота с помощью ионоселективного электрода.
2. Значение, принцип и ход анализа определения нитрификационной способности почвы по Кравкову в модификации почвенного института им. В.В. Докучаева.
3. Значение, принцип и ход анализа определения содержания аммонийного азота с помощью реактива Несслера.
4. Значение, принцип и ход анализа определения содержания подвижного фосфора в карбонатных почвах по методу Б.П. Мачигина.
5. Значение, принцип и ход анализа определения содержания обменного калия в почве по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИНАО.
6. Значение, принцип и ход анализа потенциометрического определения рН почвы.
7. Значение, принцип и ход анализа определения суммы поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу.
8. Значение, принцип и ход анализа определения гумуса почвы по методу Тюрина в модификации ЦИНАО.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

- 1 Глухих М. А. Агрохимия : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Глухих М. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 120 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/193260>. - Издательство Лань.
- 2 Инструментальные методы исследований : учеб. пособие/С. А. Коростылев, Е. А. Устименко, Е. В. Голосной, А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, М. С. Сигида, О. Ю. Лобанкова, Ю. И. Гречишкина, А. А. Беловолова, А. В. Воскобойников, Н. В. Громова, А. Ю. Ожередова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2021. - 3,13 МБ
- 3 Кидин, В. В. Агрохимия : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 351 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=400007>.
- 4 Мамонтов, В. Г. Методы почвенных исследований : учебник ; ВО - Бакалавриат/Мамонтов В. Г.. - Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 260 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152448>. - Издательство Лань.
- 5 Романов, Г. Г. Агрохимия : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат/Романов Г. Г., Елькина Г. Я., Юдин А. А., Чеботарев Н. Т.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 148 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/200495>. - Издательство Лань.
- 6 Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Ягодин Б. А., Жуков Ю. П., Кобзаренко В. И.. - Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 584 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/176891>. - Издательство Лань.

б) дополнительная литература:

- 1 Агеев, В. В. Агрохимия (Южно-Российский аспект) : учебник для студентов вузов по агроном. специальностям : Т. 1/под ред. В. В. Агеева. - Ставрополь:СтГАУ, 2005. - 488 с.
- 2 Агеев, В. В. Агрохимия (Южно-Российский аспект) : учебник для студентов вузов по агроном. специальностям : Т. 2/под ред. В. В. Агеева. - Ставрополь:СтГАУ, 2006. - 480 с.
- 3 Глухих М. А. Агрохимия. Практикум : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Глухих М. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 132 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/208463>. - Издательство Лань.
- 4 Есаулко, А. Н. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия : учеб. пособие для вузов по землеустройству и кадастрам/А. Н. Есаулко [и др.] ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2011. - 352 с.
- 5 Есаулко, А. Н. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия : учеб. пособие для студентов вузов/А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, Л. С. Горбатко, А. И. Подколзина, О. Ю. Лобанкова, Ю. И. Гречишкина, В. И. Радченко, О. А. Подколзин, Н. В. Громова, М. С. Сигида, С. А. Коростылев, Е. В. Голосной, С. В. Динякова, Е. А. Устименко, А. Ю. Фурсова, А. В. Воскобойников ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2013. - 352 с.
- 6 Есаулко, А. Н. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия : учеб. пособие для студентов вузов по землеустройству и кадастрам/А. Н. Есаулко [и др.] ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2012. - 352 с.
- 7 Есаулко, А. Н. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия : учеб. пособие по землеустройству и кадастрам/А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, Л. С. Горбатко, А. И. Подколзин, О. Ю. Лобанкова, Ю. И. Гречишкина, В. И. Радченко, О. А. Подколзин, Н. В. Громова, М. С. Сигида, С. А. Коростылев, Е. В. Голосной, С. В. Динякова, Е. А. Устименко, А. Ю. Фурсова, А. В. Воскобойников ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2013. - 2,21 МБ
- 8 Есаулко, А. Н. Лабораторный практикум по агрохимии : пособие для студентов вузов по направлению 35.03.04 «Агрономия», профиль «Агрономия», «Защита растений», «Плодоовощеводство» и 35.04.04 «Агрономия» (магистр)/А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, А. И. Подколзин, В. Г. Сычев, Ю. И. Гречишкина, О. Ю. Лобанкова, А. А. Беловолова, М. С. Сигида, С. А. Коростылёв, Е. В. Голосной, Н. В. Громова, А. В. Воскобойников, Е. А. Саленко, А. Ю. Ожередова ; СтГАУ. - Ставрополь, 2017. - 2,20 МБ
- 9 Есаулко, А. Н. Лабораторный практикум по агрохимии : пособие для студентов вузов по направлению 35.03.04 «Агрономия», профиль «Агрономия», «Защита растений», «Плодоовощеводство» и 35.04.04 «Агрономия» (магистр)/А. Н. Есаулко, Е. В. Голосной, А. Ю.

- Ожередова, В. В. Агеев, Ю. И. Гречишкина, С. А. Коростылёв, Н. В. Громова, Е. А. Устименко, О. Ю. Лобанкова, А. А. Беловолова, А. В. Воскобойников, А. И. Подколзин, М. С. Сигида, А. О. Кравченко, Д. Е. Галда ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2020. - 3,53 МБ
- 10 Зайдельман, Ф. Р. Методы эколого-мелиоративных изысканий и исследований почв : учебник для студентов по специальности 020701 и направлению 020700 "Почвоведение". - М.:Колос, 2008. - 486 с.
- 11 Минеев, В. Г. Агрохимия : учебник для вузов по направлению 510700 "Почвоведение" и специальности 013000 "Почвоведение". - М.:Изд-во МГУ; КолосС, 2004. - 720 с.
- 12 Муравин, Э. А. Агрохимия : учебник для бакалавров по направлению "Агрономия"/Э. А. Муравин, Л. В. Ромодина, В. А. Литвинский. - Москва: Академия, 2014. - 304 с.
- 13 Семендяева, Н. В. Инструментальные методы исследования почв и растений : учебно-метод. пособие ; ВО - Магистратура/Семендяева Н. В., Галева Л. П., Мармулев А. Н.. - Новосибирск:НГАУ, 2013. - 116 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44515. - Издательство Лань.
- 14 Семендяева, Н. В. Методы исследования почв и почвенного покрова : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Семендяева Н. В., Мармулев А. Н., Добротворская Н. И.. - Новосибирск:НГАУ, 2011. - 202 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4578. - Издательство Лань.
- 15 Юдин, Ф. А. Методика агрохимических исследований : учеб. пособие для высш. с.-х. учеб. заведений/Ф. А. Юдин. - М.:Колос, 1980. - 366 с.

Директор Н.Б. Обновленская М.В.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. <http://agronomy.ru> – Агрономический портал. Основы сельского хозяйства.
2. <http://agroportal-ziz.ru/articles/agrohimicheskoe-obsledovanie-i-monitoring-pochvennogo-plodorodiya> – Российский аграрный портал.
3. <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> – база данных СКОПУС.
4. http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F6sHEvv8SDgCsNy1ZeC&preferencesSaved= - база данных Web of Science.
5. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> - база данных РИНЦ.
6. Официальный сайт Ставропольского государственного аграрного университета.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Изучение дисциплины предусматривает проведение лекционных, практических занятий и самостоятельную работу студентов, как для очной, так и для заочной форм обучения.

Цель лекционного курса – теоретическая подготовка студентов по дисциплине «Инструментальные методы исследований». В лекциях освещается круг вопросов, таких как: планирование НИР, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования; информационные системы в научных исследованиях; проведение научно-исследовательской работы; теоретические, теоретико-экспериментальные и экспериментальные исследования; обработка и анализ полученной из эксперимента информации; составление отчета о научно-исследовательской работе. Дальнейшее осмысление и уточнение знаний, приобретенных на лекциях, осуществляется на практических занятиях, цель которых – формирование умений применения усвоенных ранее знаний.

Лабораторные занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получение практических навыков освоения дисциплины «Инструментальные методы исследований».

Самостоятельная работа студента является важной формой усвоения курса «Инструментальные методы исследований», рассматривает современные информационные системы, теоретические, теоретико-экспериментальные и экспериментальные исследования; обработку и анализ полученной из эксперимента информации.

Цель самостоятельной работы студентов – развивать у студентов умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное и изученное в виде кратких ответов и докладов.

Результативность самостоятельной работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, включающей в себя вопросы по содержанию материалов лекций и проверку контрольных и самостоятельных работ.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и лабораторных занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить и защитить реферат по утвержденной преподавателем теме, подготовиться к устному опросу, коллоквиуму;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и лабораторных занятий для студентов очной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные лабораторные занятия отрабатываются в виде устной защиты лабораторного занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на лабораторных занятиях, выполнения контрольных работ по теоретическому курсу дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office, Kaspersky Total Security.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 251, площадь – 98,7 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 98 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 2 шт., трибуна для лектора – 1 шт., настольный конденсаторный микрофон InvotoneGM200 – 4 шт., LCD дисплей – 1 шт., документ-камера AverVisionCP 135 – 1 шт., интерактивный дисплей – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа <i>Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м²). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</i>	Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размола почвенных образцов "Пульверизетте 2", мельница для размола растительных образцов A11basic., муфельная печь СНОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Иономер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками. Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	

	<p>1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м2)</p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
	<p>2. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м2). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размла почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размла растительных образцов A11basic., муфельная печь ЧОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Ионмер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками. Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
<p>4</p>	<p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м2). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размла почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размла растительных образцов A11basic., муфельная печь ЧОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Ионмер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками. Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>

5	<p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м2). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - повАА 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, рН-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размла почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размла растительных образцов A11basic., муфельная печь ЧОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Ионмер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками. Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
---	---	--

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Инструментальные методы исследований» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия» и учебного плана по магистерской программе «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур».

Автор(ы): Коростылёв С. А., доцент, кандидат с.-х. наук _____

Рецензенты: Цховребов В. С., доктор с.-х. наук, профессор _____

Власова О.И., доктор с.-х. наук, доцент _____

Рабочая программа дисциплины «Инструментальные методы исследований» рассмотрена на заседании кафедры агрохимии и физиологии растений протокол № 14 от «04» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия» и учебного плана по магистерской программе «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур».

Руководитель ОП _____ И.А. Донец

Зав. кафедрой _____ Е.В. Голосной

Рабочая программа дисциплины «Инструментальные методы исследований» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета агробиологии и земельных ресурсов протокол № 6 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия» и учебного плана по магистерской программе «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур».

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Инструментальные методы исследований»
по подготовке магистра по направлению подготовки**

35.04.04	Агрономия
код	Наименование направления подготовки/специальности
	Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур
	Профиль
Форма обучения – очная Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ, 144 час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<u>Очная форма обучения:</u> лекции – 6 ч., в том числе практическая подготовка – 4 ч. практические (лабораторные) занятия – 26 ч., в том числе практическая подготовка – 0 ч., самостоятельная работа – 76 ч., в том числе практическая подготовка – 10 ч., контроль 36 ч.
Цель изучения дисциплины	Овладение инструментальными методами исследования показателей почвенного плодородия и качества продукции растениеводства.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Дисциплина Б1.О.09 «Инструментальные методы исследований» является дисциплиной обязательной части.
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК): ОПК-4 – способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы: ОПК-4.1 – демонстрирует знание традиционных и современных методов исследования, планирования и проведения экспериментов в области земледелия и растениеводства; ОПК-4.2 – разрабатывает планы, программы, методики и проводит научные исследования в области агрономии; ОПК-4.3 – обобщает и анализирует результаты исследований, готовит отчетные документы и рекомендации по результатам научных исследований.</p> <p>ПК-7 – способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных элементов технологий в условиях производства и обработать результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики: ПК-7.1 – организывает проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии) в условиях производства (13.017 D/03.7); ПК-7.2 – применяет современные технологии обработки и представления экспериментальных данных с использованием специального программного обеспечения и методов математической статистики (13.017 D/03.7).</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - традиционных и современных методов инструментальной диагностики физических, биохимические и химические условия среды обитания растений (ОПК-4.1); - современных методик научных исследований в области диагностики плодородия почвы (ОПК-4.2); - основ подготовки отчетных документов по результатам научных исследований в области управления питанием растений и плодородием почвы (ОПК-4.3); - техники закладки и проведения полевых опытов (ПК-7.1) (13.017

	<p>D/03.7 Зн.3);</p> <ul style="list-style-type: none"> - современных технологий обработки и представления экспериментальных данных (ПК-7.2)) (13.017 D/03.7 Зн.5). <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные методы инструментальной диагностики физических, биохимические и химические условия среды обитания растений при проведении экспериментов в области управления питанием растений и плодородием почвы (ОПК-4.1); - использовать современные методики в области диагностики плодородия почвы при проведении научных исследований (ОПК-4.2); - использовать результаты научных исследований в области управления питанием растений и плодородием почвы для подготовки отчетных документов (ОПК-4.3); - обосновывать методику проведения исследований (ПК-7.1) (13.017 D/03.7 У.5); - обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики (ПК-7.2)) (13.017 D/03.7 У.10). <p>Навыки/ трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные инструментальные методы исследований при проведении экспериментов в области управления питанием растений и плодородием почвы (ОПК-4.1); - проводить научные исследования с применением современных методик в области плодородия почвы (ОПК-4.2); - составлять отчетные документы по результатам научных исследований в области управления питанием растений и плодородием почвы (ОПК-4.3); - организации проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства (ПК-7.1) (13.017 D/03.7 Тд.3); - сбора и анализа результатов, полученных в опытах (ПК-7.2) (13.017 D/03.7 Тд.4).
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	<p>Раздел 1. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений.</p> <p>Раздел 2. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания.</p> <p>Раздел 3. Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений.</p>
Форма контроля	<p><u>Очная форма обучения: семестр 3 – экзамен</u></p> <p><u>Заочная форма обучения: курс 2 – экзамен</u></p>
Автор(ы):	<p>Коростылёв С. А., кандидат с.-х. наук, доцент кафедры агрохимии и физиологии растений.</p>