МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2025.04.24 08:05:47 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____**А.Ф. Бутенко**

«_24_» _апреля_2025 **г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины	Б1.В.07 Инструментальные методы исследований
Направление подготовки	35.04.04 «Агрономия»
Направленность:	«Селекция, генетика и семеноводство сельскохозяйственных культур»
Факультет	Инженерно-технологический
Кафедра	«Агрономия и селекция сельскохозяйственных культур»
Форма обучения	очная, заочная

Квалификация выпускника – магистр

Зерноград-2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия», утвержденный Министерством образования и науки РФ «26» июля 2017 г. Приказ № 708.

2. Учебный план направленности «Селекция, генетика и семеноводство сельскохозяйственных культур» (год начала подготовки 2025) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Протокол № 6 от « 19 » февраля 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Инструментальные методы исследований» одобрена на заседании кафедры «Агрономия и селекция сельскохозяйственных культур».

Протокол № 7 от «25» марта 2025 г.

Заведующий кафедрой к.с.-х.н., доцент _____ В.Б. Хронюк

Рабочая программа учебной дисциплины «Инструментальные методы исследований» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.04 и 35.04.04 «Агрономия».

Протокол № 5 от « 28 » марта 2025 г.

Председатель методической комиссии _____ С.Ю. Майборода

Разработчик:

к.с.-х.н., доцент _____ Е.К. Кувшинова

Содержание

1. Вводная часть…….. 4
1.1 Цели и задачи освоения дисциплины……..... 4
1.2 Место дисциплины в структуре ОПОП ……..... 4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций……... 5
2.Основная часть……..... 6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..…….. 6
2.2. Содержание учебной дисциплины ……..... 7
2.2.1.Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…… 9
2.2.2. Лабораторный практикум …….. 10
2.3. Самостоятельная работа студента……...… 11
3. Образовательные технологии…….. 12
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)……. 13
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств……. 13
4.2. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации (к экзамену)…… 14
4.3. Варианты индивидуальных заданий…….. 16
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) 17
5.1. Основная литература…….. 17
5.2. Дополнительная литература…… 18
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……. 19
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса……. 20
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся……. 21
6.Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... 22
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины… 24
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

с.

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Инструментальные методы исследований» является овладение инструментальными методами исследования продукционного процесса агрофитоценозов, почвенного плодородия, а также углубление теоретических знаний с помощью вопросов самостоятельной работы и использования сети Интернет.

Задачами дисциплины являются**:**

−формирование знаний о значении инструментальных исследований растений, семян, зерна и других объектов в селекции и семеноводстве;

−формирование навыков инструментального анализа сельскохозяйственных растений и умение интерпретировать полученные данные;

−изучение разнообразных методов анализа образцов, связанных с научно-исследовательской и профессиональной деятельностью;

−формирование навыков выбора методов исследований, позволяющих с минимальными затратами времени и средств получать достоверную информацию об исследуемом объекте;

−умение пользоваться современным оборудованием, необходимым для решения задач в научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

–

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Инструментальные методы исследований» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении дисциплин бакалавриата: Земледелие, Почвоведение с основами географии почв, Агрохимия, Физиология и биохимия растений, Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства.

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами: Селекция полевых культур на хозяйственные признаки и свойства; Производственная практика, технологическая; Производственная практика, научно-исследовательская работа, Производственная практика, преддипломная практика и качественного выполнения выпускной квалификационной работы магистранта.

.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций (установленных самостоятельно), необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ПК-4	Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	ПК-4.2 составляет программу исследований по изучению эффективности сортов и гибридов при селекции на продуктивность и качество	Знать: теоретические основы и порядок составления программы исследований в селекции и семеноводстве. Уметь: применять разнообразные методы анализа образцов, связанных с профессиональной деятельностью. Владеть: навыками осваивать новые методы исследований, современными инструментальными методами отбора, подготовки и анализа исследуемых образцов; методами оценки точности и надежности измерений.
ПК-6	Способен проводить консультации по инновационным технологиям в агрономии	ПК-6.1 знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных;	Знать: методики и методические документы в соответствии с задачами исследований. Уметь: подобрать необходимые методы исследования и организовать их реализацию. Владеть: навыками анализа, интерпретации и представления результатов научных экспериментов.
		ПК-6.2 ведет первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела.	Знать: перечень, порядок и формы первичной документации по опытам в своей профессиональной деятельности. Уметь: оформлять первичную документацию в соответствии с требованиями методики опытного дела. Владеть: навыками представления результатов научных экспериментов в первичной документации.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр №2
Аудиторные занятия (всего)		**34**	**34**
В том числе:			
Лекции (Л)		12	12
Лабораторные работы		22	22
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**47**	**47**
В том числе			
Реферат		12	12
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, текущему контролю		35	35
СРС в период промежуточной аттестации		**27**	**27**
Вид промежуточной аттестации Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		**Э**	**Э**
ИТОГО:	часов	**108**	**108**
общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**3**

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр	
			№ 2	№ 3
Аудиторные занятия (всего)		**14**	**2**	**12**
В том числе:				
Лекции (Л)		4	2	2
Лабораторные работы		10		10
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**85**	**34**	**51**
В том числе				
Реферат		17		17
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, текущему контролю		68	34	34
СРС в период промежуточной аттестации		**9**	**-**	**9**
Вид промежуточной аттестации		**-**	**-**	**-**
Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		**Э**		**Э**
ИТОГО:	часов	**108**	**36**	**72**
общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**1**	**2**

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
2 (2, 3)	**Раздел 1.** Классификация методов исследований.	**1.** Общее в инструментальных методах исследований почвы и растений. Особенности отбора и подготовки проб для анализа. Инструменты и технические средства для отбора и пробоподготовки образцов. **Классификация методов исследований**: фотометрические (фотоэлектроколориметрирование, спектрофотометрия); пламенная спектрофотометрия (пламенные фотометры и атомно-эмиссионный спектральный анализ,); атомно-абсорбционная фотометрия пламени; оптические методы (рефрактометрия и поляриметрия); потенциометрия; ИК-спектроскопия анализа кормов и растений; рентгенофлуоресцентный метод анализа, нейтронно-активационный анализ и другие. Лабораторные и экспрессные методы анализа почв и растений. Применение спутникового зондирования для оценки состояния фитоценозов и почв, хранения информации и мониторинга.	ПК-4.2 ПК-6.1 ПК-6.2
2 (2, 3)	**Раздел 2.** Методы исследования почв.	**2. Почва как объект исследований.** Значение анализа почвы в научных исследованиях, сельскохозяйственном производстве и обеспечении охраны окружающей среды. Инструментальные методы определения агрофизических показателей почвы и их использование при воспроизводстве почвенного плодородия. Определение гранулометрического состава, структуры и мощности пахотного слоя. Определение физико-механических свойств почвы. Методы определения связности, твердости, пластичности, липкости, физической спелости, набухания, усадки, удельного сопротивления. Методы определения переуплотнения почвы. Классические и современные инструментальные методы определения агрохимических показателей почвы. Отбор проб неоднородных участков для определения агрохимических показателей и pH почвы. Методы определения минерального азота в почве. Методы определения валовых и подвижных соединений фосфора и калия. Определение вредных веществ в почве.	ПК-4.2 ПК-6.1 ПК-6.2

		Использование государственных стандартных образцов (ГСО) и отраслевых стандартных образцов (ОСО) почвы для контроля качества измерений. Инструментальная диагностика биологических свойств почвы. Определение содержания органического вещества, микробиологической активности, дыхания, почвенной биоты, активности ферментов. Определение вредного влияния сорной растительности. Методы: измерения биомассы сорняков, определения засоренности почвы семенами сорняков, диагностики токсического влияния выделений сорных растений.	
	Раздел 3. Методы исследования растений, зерна и семян.	**3. Биохимические и химические методы исследований растений, зерна и семян.** Внедрение экспрессных и автоматических методов анализа. Использование государственных стандартных образцов (ГСО) и отраслевых стандартных образцов (ОСО) зерна (кормов и т.п.) для контроля качества измерений. Значение содержания воды в образцах и методы ее определения. Использование показателей влажности и содержания сухого вещества для научных исследований и практики. Классические и современные методы определения белков (азота), жиров, сахаров, органических кислот, витаминов, активности ферментов. Роль макро- и микроэлементов в растениях. Использование данных биохимического анализа для оценки качества зерна (семян) и готовой продукции. Экспресс-диагностика азотного питания растений при помощи прибора N-tester: принцип метода и использование в технологиях возделывания зерновых. Значение и сущность анализа агрофитоценозов.	ПК-4.2 ПК-6.1 ПК-6.2

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости*
		Л	ЛР	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7
2	**Раздел 1.** Классификация методов исследований.	2	4	6	12	УО-1.
	Раздел 2. Методы исследования почв.	4	8	17	29	УО-1. ПР-2. ПР-4.
	Раздел 3. Методы исследования растений, зерна и семян.	6	10	24	40	УО-1. ПР-2. ПР-4.
	Промежуточная аттестация: экзамен	-	-	27	27	УО-4
	ИТОГО:	**12**	**22**	**74**	**108**	-

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости*
		Л	ЛР	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7
2, 3	**Раздел 1.** Классификация методов исследований.	2	-	22	24	УО-1.
2, 3	**Раздел 2.** Методы исследования почв.	-	4	33	39	УО-1. ПР-2. ПР-4.
	Раздел 3. Методы исследования растений, зерна и семян.	2	6	30	38	УО-1. ПР-2. ПР-4.
	Промежуточная аттестация: экзамен	-	-	9	9	УО-4
	ИТОГО:	**4**	**10**	**94**	**108**	-

** УО-1 – устный опрос (собеседование); УО-4 – экзамен; ПР-2 – письменная работа (аудиторная); ПР-4 – реферат.*

2.2.2. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
2	**Раздел 1.** Классификация методов исследований.	**1.** Правила техники безопасности и подготовка проб к анализу.	2
	Раздел 2. Методы исследования почв.	**2.** Диагностика пахотного слоя почвы в полевых условиях: измерение плотности, влажности и температуры почвы.	4
		3.Определение органического вещества и расчет его запасов в почве.	4
	Раздел 3. Методы исследования растений, зерна и семян.	**4.** Определение содержания общего азота в зерне (растениях) по методу Къельдаля.	4
		5. Определение содержания жира в семенах масличных культур методом экстракции.	4
		6. Прогнозирование урожайности и определение потребности зерновых культур в подкормке азотными удобрениями с помощью прибора N-tester.	4
	ИТОГО:		**22**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
2, 3	**Раздел 2.** Методы исследования почв.	**1.** Диагностика пахотного слоя почвы в полевых условиях: измерение плотности, влажности и температуры почвы.	4
	Раздел 3. Методы исследования растений, зерна и семян.	**2.** Определение содержания общего азота в зерне (растениях) по методу Къельдаля.	4
		3. Определение содержания жира в семенах масличных культур методом экстракции.	2
	ИТОГО:		**10**

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
2	**Раздел 1.** Классификация методов исследований.	1. Проработка и изучение лекционного материала – 2 часа. 2. Подготовка к лабораторной работе № 1 – 2 часа. 3. Выполнение индивидуального задания – 2 часа..	6
	Раздел 2. Методы исследования почв.	1. Проработка и изучение лекционного материала – 7 часов. 2. Подготовка к лабораторным работам №№ 2-3 – 6 часов. 3. Выполнение индивидуального задания – 4 часа.	17
	Раздел 3. Методы исследования растений, зерна и семян.	1. Проработка и изучение лекционного материала – 5 часов. 2. Подготовка к лабораторным работам №№ 4-6 – 6 часов. 3. Выполнение индивидуального задания – 4 часа.	24
	Подготовка к экзамену		**27**
Итого			**74**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
2, 3	**Раздел 1.** Классификация методов исследований.	1. Проработка и изучение лекционного материала.	22
	Раздел 2. Методы исследования почв.	1. Подготовка к лабораторной работе № 1. 2. Выполнение индивидуального задания.	33
	Раздел 3. Методы исследования растений, зерна и семян.	1. Проработка и изучение лекционного материала. 2. Подготовка к лабораторным работам №№ 2-3.	30
	Подготовка к экзамену		**9**
Итого			**94**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
2	Лекция. Почва как объект исследований. Лекция. Экспрессные методы анализа почв.	Лекции-визуализации с применением современных технических средств (презентация Power Point 2010)	групповое
	Лабораторные работы № № 1-6.	Тренинг: овладение практическими умениями и навыками.	по подгруппам

Занятия в интерактивной форме в объеме:
Лекции – 4 часа, лабораторные работы – 12 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
2, 3	Лекция: Классификация методов исследований.	Лекции-визуализации с применением современных технических средств (презентация Power Point 2010)	групповое
	Лекция. Почва как объект исследований. Лекция. Экспрессные методы анализа почв.		
	Лабораторная работа № 1.	Тренинг: овладение практическими умениями и навыками.	по подгруппам

Занятия в интерактивной форме в объеме:
Лекции – 4 часа; лабораторные работы – 2 часа.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- групповой чат в месседжерах WhatsApp, Viber, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Zoom;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (Тат, ПрАт)*	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				форма	количество вопросов и заданий	количество независимых вариантов
2	Тат	ПК-4.2 ПК-6.1 ПК-6.2	**Раздел 1.** Классификация методов исследований.	УО-1 ПР-2	5 1	1 10
	Тат	ПК-4.2 ПК-6.1 ПК-6.2	**Раздел 2.** Методы исследования почв.	УО-1 ПР-2 ПР-4	5 1	1 10
	Тат	ПК-4.2 ПК-6.1 ПК-6.2	**Раздел 3.** Методы исследования растений, зерна и семян.	УО-1 ПР-2 ПР-4	5 1	1 10
					1-2 задания	1
	ПрАт	экзамен	-	УО-4	3	16

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (Тат, ПрАт)*	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				форма	количество вопросов и заданий	количество независимых вариантов
2, 3	Тат	ПК-4.2 ПК-6.1 ПК-6.2	**Раздел 1.** Классификация методов исследований.	УО-1 ПР-2	5 1	1 10
	Тат	ПК-4.2 ПК-6.1 ПК-6.2	**Раздел 2.** Методы исследования почв.	УО-1 ПР-2 ПР-4	5 1	1 10
	Тат	ПК-4.2 ПК-6.1 ПК-6.2	**Раздел 3.** Методы исследования растений, зерна и семян.	УО-1 ПР-2 ПР-4	5 1	1 10
					1-2 задания	1
	ПрАт	экзамен	-	УО-4	3	16

** ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация*

4.2. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации (к экзамену):

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	Основные технологические процессы в растениеводстве, требующие инструментального контроля	ПК-6.1 ПК-6.2
2	Особенности почвы как объекта инструментального анализа	ПК-6.1
3	Особенности растений как объектов инструментального анализа	ПК-6.1
4	Современные и новые методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) почвы	ПК-6.1 ПК-6.2
5	Современные и новые методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) растений	ПК-6.1 ПК-6.1
6	Подготовка проб почвы, растений и/или зерна (семян) к анализам и выбор методов исследований в соответствии с поставленными целями	ПК-6.1 ПК-6.2
7	Особенности отбора проб. Технические средства отбора проб	
8	Этикетирование, транспортировка, сушка, просеивание, размол, хранение проб (образцов)	
9	Лабораторные и экспрессные методы диагностики почвы	ПК-6.1 ПК-6.2
10	Лабораторные и экспрессные методы диагностики растений	ПК-6.1 ПК-6.2
11	Использование пламенной фотометрии в агрономических исследованиях	ПК-6.1
12	Применение потенциометрических методов в агрономии: диагностика pH, содержание Ca, K, Cl, NO_3	ПК-6.1
13	Примеры электродов первого и второго рода	ПК-6.1
14	ИК-спектроскопия анализа кормов и растений	ПК-6.1
15	Метод стандарта (сравнения) и метод калибровочного графика	ПК-6.1
16	Современные инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы	ПК-6.1 ПК-6.2
17	Определение неорганических вредных веществ (тяжелых металлов)	ПК-6.1
18	Значение анализа почвы в научных исследованиях, сельскохозяйственном производстве и обеспечении охраны окружающей среды	ПК-6.1
19	Инструментальные методы определения агрофизических показателей (гранулометрического состава, структуры и мощности пахотного слоя)почвы, их интерпретация и использование при воспроизводстве почвенного плодородия	ПК-6.1 ПК-6.2
20	Инструментальные методы определения агрохимических показателей почвы	ПК-6.1
21	Отбор проб неоднородных участков для определения агрохимических показателей и pH почвы	ПК-6.1
22	Методы определения минерального азота в почве и представление полученных результатов	ПК-6.1
23	Методы определения подвижных соединений фосфора и калия и представление результатов	ПК-6.1 ПК-4.2 ПК-6.2
24	Определение вредных веществ в почве	
25	Использование государственных стандартных образцов (ГСО) и от-	

	раслевых стандартных образцов (ОСО) для контроля качества измерений	
26	Определение содержания органического вещества и микробиологической активности почвы	ПК-6.1
27	Определение вредного влияния сорной растительности (определение биомассы сорняков, засоренности почвы их семенами, диагностика токсического влияния выделений сорных растений)	ПК-6.1
28	Принцип работы, краткая характеристика и эксплуатация прибора N-tester: управление и специфика его использования в технологиях возделывания зерновых	ПК-6.1 ПК-6.2
29	Определение потребности в подкормке азотом с помощью прибора N-tester	ПК-6.1
30	Методы определения органического вещества почвы	ПК-6.1
31	Методы диагностики вредного влияния сорняков: методы измерения биомассы, засоренности почвы семенами, токсического влияния выделений сорных растений	ПК-6.1
32	Подготовка и эксплуатация оборудования, приборов и лабораторной посуды для анализа	ПК-6.1
33	Определение потребности в глубоком рыхлении и эксплуатация пенетрометра	ПК-6.1
34	Диагностика строения пахотного слоя с помощью режущих колец	ПК-6.1
35	Диагностика устойчивости структуры к дезинтегрирующему действию воды	ПК-6.1
36	Определение водопроницаемости почвы	ПК-6.1
37	Определение потребности в известковании с помощью pH-метра	ПК-6.1
38	Внедрение экспрессных и автоматических методов на основе хроматографии, электрофореза, спектроскопии и других химических и физических методов анализа	ПК-6.1
39	Значение содержания воды в образцах и методы ее определения	ПК-4.2 ПК-6.2
40	Использование показателей влажности и содержания сухого вещества для научных исследований и практики	ПК-4.2 ПК-6.2
41	Методы определения содержания белков (азота) и представление результата	ПК-4.2
42	Сущность методов определения содержания массовой доли жира	ПК-4.2
43	Определение макро- и микроэлементов в растениях	ПК-4.2 ПК-6.2
44	Интерпретация и представление результатов биохимического анализа для оценки качества зерна (семян) и готовой продукции	ПК-4.2
45	Определение физиологического состояния растений	ПК-4.2
46	Фитопатологическая экспертиза (метод рулонов)	ПК-6.2
47	Оценка морфофизиологического состояния растений: массы, площади листьев, состояния развития корневых систем	ПК-4.2 ПК-6.2
48	Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов, фотограмметрия посевов	ПК-6.1 ПК-6.2

4.3. Варианты индивидуальных заданий:

1. При подготовке к лабораторным работам (разделы 1, 2 и 3) магистрантам рекомендуется анализировать имеющиеся у них образцы почвы, растений, зерна, семян и т.п. и интерпретировать полученные данные.
2. Подготовка и представление рефератов по следующим темам:
    1) Методы определения засоренности почвы семенами сорняков.
    2) Токсическое влияние выделений сорных растений.
    3) Применение спутникового зондирования для оценки фитоценозов и почв.
    4) Мониторинг почв и фитоценозов.
    5) Использование прибора N-tester в технологиях растениеводства.
    6) Определение микробиологической активности почвы.
    7) Определение процессов дыхания почвы.
    8) Почвенная биота.
    9) Экспресс-методы анализа: достоинства и недостатки.
    10) Современное оборудование для анализа почв и/или растений (зерна).
    11) Современные методы определения микроэлементов в растениях.
    12) Значение и использование стандартных образцов.
    13) Отбор почвенных образцов автоматическим пробоотборником почв и грунтов A 2450 «Amiti technology.
    14) Создание базы данных с помощью полевого компьютера «Ag Leader technology» и навигационной системы «*Ag GPS*» компании «Евротехника MPS».

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5. 1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Белоусова, Е. Н.	Инструментальные методы исследования почв и растений: учебное: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103797	Красноярск : КрасГАУ, 2014. — 267 с.	1-3	+	+
2	Кидин.В.В., Дерюгин И.П., Кобзаренко В.И. и др.; под ред. В.В. Кидина	Практикум по агрохимии	М.: КолосС, 2008. – 599 с.	1-3	20	-
3	Мамонтов, В.Г./ В.Г. Мамонтов	Методы почвенных исследований [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан.— Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/76275.	— Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 260 с.	1-3	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Кузина, Е. Е.	История и методология почвоведения, агрохимии и экологии : учебное пособие / Е. Е. Кузина.	Пенза : ПГАУ, 2017. — 223 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131100	всех	+	+
2	Сигида М.С. , Лобанкова О.Ю. ,. Есаулко А.Н и др.	Почвенная и растительная диагностика : учебное пособие.- [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485005 (02.02.2019).	Ставрополь : Ставропольский ГАУ, 2017. - 128 с.	2-3	+	+
3		ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества.	1991	3	1	1
		ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка.	1991	3	1	1
		ГОСТ 10857-64 Семена масличные. Методы определения масличности.	1964	3	1	1

5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

1. AGRO.RU – Агропортал, сельское хозяйство в России и за рубежом https://agro.ru/news/
2. AGRIS – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям http://www.cnshb.ru/AGRIS_Russia.shtm
3. AGRO-PROM.RU – информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке https://сельхозпортал.рф/
4. БД «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений) https://cyberleninka.ru/
5. Интернет-журнал «Сельское хозяйство России» https://delpress.ru
6. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru
7. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система – https://e.lanbook.com/book
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
9. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
10. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.
11. Информационно-образовательный портал http://www.auditorium.ru
12. Информационно-справочный портал http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm База данных Агрос
13. Цифровая платформа знаний https://agriecomission.com

5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

LibreOffice

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	№ семест-ра	Вид самостоя-тельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5	6
1 2	2 (2, 3)	Проработка и изучение лекци-онного материа-ла, подготовка к лабораторным работам	Кузина, Е. Е.	История и методоло-гия почвоведения, аг-рохимии и экологии : учебное пособие / Е. Е. Кузина.	Пенза : ПГАУ, 2017. — 223 с. — Текст : элек-тронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131100
3		Подготовка к лабораторным работам	Практи-кум по агрохи-мии	Кидин.В.В., Дерюгин И.П., Кобзаренко В.И. и др.; под ред. В.В. Кидина	М.: КолосС, 2008. – 599 с.
4			ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества.		
5			ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка.		
			ГОСТ 10857-64 Семена масличные. Методы определения масличности.		

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1-311 Учебная аудитория для проведения, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья, доска). Аудитория экологии. 347740, Ростовская область, Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Ленина, дом № 19.	Химическая посуда, экологическая игра, прибор «Экотест-2000» для определения нитратов, набор для определения качества воды, сушильный шкаф, весы лабораторные, штангенциркули электронные, кондуктометр, определитель чистоты воды, индикатор температуры цифровой, устройство перемешивающее, шумомер.
1-312 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Оборудование и технические средства обучения: доска, комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, компьютер), учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows. Microsoft Office. Свободно распространяемое ПО: 7-Zip https://www.7-zip.org/download.html Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/ Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/ ZOOM https://zoom.us/support/download Аудитория почвоведения и земледелия. Специализированное оборудование: - монолиты основных типов почв России и Ростовской области; - почвенные карты мира, России, области, района, хозяйств; - коллекция горных пород и минералов и т.д. - таблицы, плакаты. Оборудование для определения: а) гранулометрического состава почвы по методу М.М. Филатова и Н.А. Качинского; б) гумуса (его содержания) по методу И.В. Тюрина; в) нитратного азота почвы (иономер И-160); г) прибор для определения липкости грунта; д) реактивы и посуда лабораторная; е) лабораторно-электронные весы JW-1, ВЛК-500; ж) сушильные шкафы для определения влажности почвы термовесовым методом. Измеритель плотности почвы, набор для определения ветроустойчивости почв, почвенный классификатор (набор сит с поддонами).

2-252 Помещение для самостоятельной работы (Электронный читальный зал) укомплектованное специализированной мебелью (рабочие места студентов). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office, Foxit Reader, Антивирусная программа «NANO Антивирус Pro для образовательного учреждения. Свободно распространяемое ПО: 7-Zip https://www.7-zip.org/download.html Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/ Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/ ZOOM https://zoom.us/support/download
2-170а Помещение для самостоятельной работы (Электронный читальный зал) укомплектованное специализированной мебелью (рабочие места студентов). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Технические средства обучения: компьютерная техника (принтер, компьютеры) возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Принтер. МФУ KyoceraTaskalfa Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office, Антивирусная программа «NANO Антивирус Pro для образовательного учреждения. Свободно распространяемое ПО: 7-Zip https://www.7-zip.org/download.html Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/ Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/ ZOOM https://zoom.us/support/download
2-170б Помещение для самостоятельной работы (Электронный читальный зал) укомплектованное специализированной мебелью (рабочие места студентов). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Технические средства обучения: компьютерная техника (принтер, компьютеры) возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Коммутатор Dlink, Сканер EPSON. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office, Антивирусная программа «NANO Антивирус Pro для образовательного учреждения. Свободно распространяемое ПО: 7-Zip https://www.7-zip.org/download.html Adobe Reader https://get.adobe.com/ru/reader/ Mozilla Firefox https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/ ZOOM https://zoom.us/support/download
1-311а I корпуса. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул.Ленина, №19.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций должно быть кратким, схематичным, с последовательно зафиксированными основными положениями, выводами, формулировками, с выделенными ключевыми словами, терминами. Уточнение терминов и понятий можно осуществить с помощью энциклопедий, словарей, справочников, с выписыванием толкований в тетрадь. Вопросы и термины, вызывающие трудности, следует пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или лабораторном занятии. Уделить внимание следующим понятиям: знать классификацию методов исследований, правила техники безопасности при проведении исследований, основные методики, в т.ч. ГОСТЫ и источники их нахождения.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ, выдаваемые преподавателем
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.