

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Алтынова Надежда Витальевна
 Должность: Врио ректора
 Дата подписания: 25.05.2026 14:29:37
 Уникальный программный ключ:
 462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Чувашский государственный аграрный университет"
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)
 Кафедра Земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной
 и научной работе

 Л.М. Иванова

20.02.2026 г.

2.1.6.2

Инструментальные методы исследований и аналитика

рабочая программа дисциплины (модуля)

по программе аспирантуры 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 24

самостоятельная работа 84

Виды контроля в семестрах:

зачет 2,4

экзамен 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	2 (1.2)		4 (2.2)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп		
Неделя	4		2		2			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4	4	4	12	12
Практические	4	4	4	4	4	4	12	12
Итого ауд.	8	8	8	8	8	8	24	24
Контактная работа	8	8	8	8	8	8	24	24
Сам. работа	28	28	28	28	28	28	84	84
Часы на контроль					36	36	36	36
Итого	36	36	36	36	72	72	144	144

Программу составил(и):

д-р с.-х. наук, проф., Шаикаров Л.Г.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Инструментальные методы исследований и анализа" в основу положены:

1. Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951).

2. Учебный план: 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 20.02.2026 г., протокол № 09.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Елисеева Л.В.

Заведующий выпускающей кафедрой Елисеева Л.В.

Председатель методической комиссии факультета Мефодьев Г.А.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование системных представлений о возможностях новых технологий, необходимости адаптации систем обработки к различным почвенно-климатическим условиям.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП:	2.1.6
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОР–2. Освоенные дисциплин, предусмотренные учебным планом программы. Результаты обучения по дисциплинам устанавливаются программами дисциплин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия в области инструментальных методов исследования;
3.1.2	основные категории агрохимии;
3.1.3	основные элементы и принципы работы при инструментальных измерениях растительного и почвенного материала;
3.1.4	физико-химические и биологические свойства почв и растений; особенности процессов, протекающих в веществах, подверженных электрическому, химическому, оптическому или радиационному воздействию.
3.2	Уметь:
3.2.1	пользоваться химической посудой, реактивами, общепотребительными электрогазовыми приборами и выполнять простые химические анализы.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	владения теоретическими и практическими знаниями, полученными на занятиях по инструментальным методам исследования, которые помогут будущим специалистам грамотно использовать знания для организации применения ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1.							
Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений. /Лек/	2	4	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	
Агрофизика среды обитания растений /Пр/ /Ср/	2	4	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	
	2	28	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	
/Зачёт/	2	0	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	
Раздел 2.							
Биохимические и химические методы исследования растений и среда их обитания /Лек/	4	4	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	

Методы исследования химических свойств почвы /Пр/	4	4	ОР-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	
/Ср/	4	28	ОР-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	
/Зачёт/	4	0	ОР-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	
Раздел 3.							
Методы изучения гидрофизических свойств почвы /Лек/	6	4	ОР-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	
Инструментальная диагностика биологических свойств среды обитания растений /Пр/	6	4	ОР-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	
/Ср/	6	28	ОР-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	
Часы на контроль /Экзамен/	6	36	ОР-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Тема 1. Введение

1. Какие основные требования надлежащей работы в аналитических лабораториях?
2. Какие надлежащие правила работы с лабораторным оборудованием?

Тема 2. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений

1. Сущность и принципы научного исследования.
2. Принципы классификации инструментальных методов.
3. Значение фундаментальных и прикладных исследований.
4. Как отбирается средняя проба?
5. Особенности высушивания грубоизмельченных растительных образцов.
6. Особенности высушивания средних проб почвы.

Тема 3. Агрофизика среды обитания растений

1. Классификация механических элементов почвы.
2. Значение гранулометрического состава.
3. Как определить гранулометрический состав полевым методом?
4. Методика определения гранулометрического состава почвы в условиях лаборатории.
5. Методы определения количества агрегатов разного размера.
6. Агрономическая оценка структурного состояния почвы.
7. Методика определения плотности сложения почвы.
8. Значение показателя плотности твердой фазы почвы.
9. Порозность почвы.
10. Агроэкологическая оценка порозности и плотности почвы.

Тема 4. Методы изучения гидрофизических свойств почвы

1. Достоинства и недостатки потенциметрических методов исследования.
2. Аппаратура для потенциметрического анализа.
3. Особенности фотометрического метода анализа.
4. Использование результатов анализа почв с помощью фотоэлектроколориметров и рН-метров.
5. В чем заключается различия между фото электроколориметрами и спектрофотометрами.
6. На чем основан спектрофотометрический анализ?

7. Приборы, применяемые в спектрометрии и их составные части.
8. Принципы работы на спектрофотометре.

Тема 5. Биохимические и химические методы исследования растений и среда их обитания

1. В чём заключается сущность поляриметрического метода анализа?
2. Какие вещества определяют на поляриметрах?
3. Порядок работы поляриметра и использование результатов анализа.
4. Как определяют активность каталазы в растениях?
5. Методы определения пероксидазы и полифенолоксидазы.

Тема 6. Методы исследования химических свойств почвы.

1. Какой вред наносят сорняки сельскому хозяйству?
2. Достоинства и недостатки различных методов учета сорных растений.
3. Для чего необходима карта засоренности полей и как ее составляют?
4. Сроки и способы учета сорных растений.
5. Мероприятий по снижению засоренности полей.

Тема 7. Биохимические методы исследования растений

1. Роль животных в почвообразовании.
2. Роль микроорганизмов в почвообразовании.
3. Достоинства и недостатки различных методов исследования почвенных микроорганизмов.
4. Перечислить методы определения биологической активности почв.
5. Метод определения дыхания почвы.
6. Методы определения активности ферментов.

Тема 8. Инструментальная диагностика биологических свойств среды обитания растений

1. Вредоносность болезней растений.
2. Особенности микроскопического метода исследований болезней растений.
3. Распространение болезни и интенсивность поражения.
4. Значение и сроки проведения фитопатологической экспертизы семян.
5. Методика проведения фитопатологической экспертизы семян методом рулонов.

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Какие основные требования надлежащей работы в аналитических лабораториях?
2. Какие надлежащие правила работы с лабораторным оборудованием?
3. Основные законы фотоэлектродиметрии.
4. Правила выбора светофильтров.
5. Правила выбора кювет.
6. Основные методы количественного анализа в фотоэлектродиметрии.
7. Теоретические основы эмиссионного анализа
8. Принципиальная схема устройства пламенных электрофотометров.
9. Принципиальная схема устройства атомно-абсорбционных спектрофотометров.
10. Принципиальные схемы устройства плазменно-ионизационных спектрофотометров.
11. Основы инфракрасной спектрофотометрии.
12. Основы ультрафиолетовой спектрофотометрии.
13. Основы газовой хроматографии.
14. Основы жидкостной хроматографии.
15. Основы нефелометрии
16. Устройство и особенности использования селективных электродов.
17. Кондуктометрические методы анализа
18. Методы определения концентраций в фотоэлектродиметрии
19. Методы определения концентраций в пламенной фотометрии
20. Основы особенности использования рентгенфлюоросцентных спектрометров
21. Использование агрофизической информации при управлении плодородием почвы.
22. Фундаментальные уровни исследования физического состояния почвы и показатели.
23. Методы исследований физического состояния на ионно-молекулярном уровне.
24. Методы исследований физического состояния почвы на уровне элементарных частиц.
25. Методы исследований физического состояния почвы на агрегатном уровне (микро- и макроагрегатов).
26. Инструментальные методы определения плотности сложения почвы.
27. Инструментальные методы определения агрегатного состава,
28. Инструментальные методы определения водопропускности структуры.
29. Методы и устройства для определения водопроницаемости
30. Понятие об ОГХ. Методы изучения гидрофизических свойств.
31. Тензиометры и тензиостаты. Назначение и принципы работы.
32. Прессы Ричардса. Назначение и принципы работы.
33. Методы и устройства для определения температуры почвы.
34. Методы диагностики переуплотнения. Устройства для диагностики уплотнения.
35. Методы регистрации пенетрации. Современные пенетрометры с электронной приставкой.

36.	Методы оценки реологических свойств.
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)	
Не предусмотрено УП.	
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	
Рекомендуемая тематика докладов и дискуссий:	
1.	Какие основные требования надлежащей работы в аналитических лабораториях?
2.	Какие надлежащие правила работы с лабораторным оборудованием?
3.	Основные законы фотоэлектродиметрии.
4.	Правила выбора светофильтров.
5.	Правила выбора кювет.
6.	Основные методы количественного анализа в фотоэлектродиметрии.
7.	Теоретические основы эмиссионного анализа
8.	Принципиальная схема устройства пламенных электрофотометров.
9.	Принципиальная схема устройства атомно-абсорбционных спектрофотометров.
10.	Принципиальные схемы устройства плазменно-ионизационных спектрофотометров.
11.	Основы инфракрасной спектрофотометрии.
12.	Основы ультрафиолетовой спектрофотометрии.
13.	Основы газовой хроматографии.
14.	Основы жидкостной хроматографии.
15.	Основы нефелометрии
16.	Устройство и особенности использования селективных электродов.
17.	Кондуктометрические методы анализа
18.	Методы определения концентраций в фотоэлектродиметрии
19.	Методы определения концентраций в пламенной фотометрии
20.	Основные особенности использования рентгенфлуоресцентных спектрометров
21.	Использование агрофизической информации при управлении плодородием почвы.
22.	Фундаментальные уровни исследования физического состояния почвы и показатели.
23.	Методы исследований физического состояния на ионно-молекулярном уровне.
24.	Методы исследований физического состояния почвы на уровне элементарных частиц.
25.	Методы исследований физического состояния почвы на агрегатном уровне (микро– и макроагрегатов).
26.	Инструментальные методы определения плотности сложения почвы.
27.	Инструментальные методы определения агрегатного состава,
28.	Инструментальные методы определения водопропускной способности структуры.
29.	Методы и устройства для определения водопропускности
30.	Понятие об ОГХ. Методы изучения гидрофизических свойств.
31.	Тензиометры и тензиостаты. Назначение и принципы работы.
32.	Прессы Ричардса. Назначение и принципы работы.
33.	Методы и устройства для определения температуры почвы.
34.	Методы диагностики переуплотнения. Устройства для диагностики уплотнения.
35.	Методы регистрации пенетрации. Современные пенетromетры с электронной приставкой.
36.	Методы оценки реологических свойств.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Ткаченко А. Н., Злобин С. Н., Фроленкова Л. Ю.	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента. Обработка результатов: учебное пособие	Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2024	Электронный ресурс
Л1.2	Леонович А. А., Шелюмов А. В.	Основы научных исследований: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	Электронный ресурс
Л1.3	Алексеева Н. И.	Основы научных исследований: учебное пособие	Донецк: ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2024	Электронный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Глуховцев В. В., Кириченко В. Г., Зудилин С. Н.	Практикум по основам научных исследований в агрономии: учебное пособие	М.: Колос, 2006	20

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.2	Кирюшин Б. Д., Усманов Р. Р., Васильев И. П.	Основы научных исследований в агрономии: учебник	М.: КолосС, 2009	23
Л2.3	Муха В. Д., Муха Д. В., Ачкасов А. Л., Муха В. Д.	Практикум по агропочвоведению: учебное пособие	М.: КолосС, 2010	10
Л2.4	Муха В. Д., Муха Д. В., Ачкасов А. Л.	Практикум по агрономическому почвоведению: учебное пособие	СПб.: Лань, 2013	Электронный ресурс
Л2.5	Кирюшин В. И., Кирюшин С. В.	Агротехнологии: учебник	СПб.: Лань, 2015	Электронный ресурс

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Windows XP
6.3.1.2	ОС Windows 7
6.3.1.3	MozillaThunderbird
6.3.1.4	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.5	MozillaFirefox

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии
6.3.2.2	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
112		Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор Acer X128H DLP XGA1024*768, Интерактивная доска, Моноблок Acer Aspire C22-865 21.5" FHD) и учебно-наглядные пособия, автоматизированное рабочее место селекционера, доски разборные, набор сит лабораторных, шпатели, чашечки лабораторные для определения засоренности зерна, мельница зерновая лабораторная ЛЗМ-1, штангенциркуль, термостат (1 шт.), микроскоп (1 шт.), весы (1 шт.), стол ученический (10 шт.), стул ученический (20 шт.)
114		Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор Acer X128H DLP XGA1024*768, интерактивная доска, моноблок Acer Aspire C22-865 21.5" FHD Core) и учебно-наглядные пособия, столы ученические (8 шт.), стулья (16 шт.), шкафы со специальным оборудованием (микроскопы, весы, коллекции вредителей, гербарии болезней, муляжи, коллекция пестицидов, фиксированный материал болезней с.-х. культур, лабораторная химическая посуда)
123		Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)

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

Для освоения дисциплины необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать аспиранты. Аспиранту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной

программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Аспиранты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из экономической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих аспирантов и аспирантов, не посещающих занятия, проводятся консультации, на которые приглашаются неуспевающие аспиранты, а также аспиранты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____