Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

_____ А.В. Тюлькин

"18" апреля 2023 г.

Инструментальные методы исследований

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии**

Учебный план Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 48

Виды контроля в семестрах:
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	24	24	24	24
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	48	48	48	48
Итого	72	72	72	72

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 4285BD6BEB8900E0BFFD5A2C6C4531B6
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 25.05.2023 до 17.08.2024

Киров 2023

Программу составил(и):
к.б.н., доцент кафедры почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии, Савиных Екатерина Юрьевна
_____

Рецензент(ы):
к.б.н., доцент кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии, Попыванов Дмитрий Владимирович _____

Рабочая программа дисциплины

Инструментальные методы исследований

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета Протокол № __ от "18"апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол № ____ от "18" апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____д.сх.н., профессор Копысов Иван Яковлевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	проводить химические, агрофизические, агрохимические и биологические анализы образцов почв и растений;
1.2	пользоваться современной аппаратурой и оборудованием при определении качество продукции растениеводства,применять статистические методы анализа, анализировать изучаемый материал и делать логические выводы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных методов анализа достижений науки и производства в агрономии
ОПК-1.2	Использует методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства
ОПК-1.3	Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы
ОПК-4.1	Анализирует методы и способы решения исследовательских задач
ОПК-4.2	Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии
ОПК-4.3	Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Обзор методов физико-химического анализа				
1.1	Концентрирование железа. Определение железа в воде. /Лаб/	2	4	0	
1.2	Разделение меди и железа методом ионного обмена /Лаб/	2	4	0	
1.3	Определение нитрат-ионов /Лаб/	2	6	0	
1.4	Определение pH растворов. Расчеты величины pH. /Лаб/	2	6	0	
1.5	Опрежделение содержания органических веществ в растворе методом рефрактометрии /Лаб/	2	4	2	
	Раздел 2. Самостоятельная работа				
2.1	Ихзучение методов фотометричекого анализа /Ср/	2	10	0	
2.2	Изучение методов хроматографмческого анализа /Ср/	2	10	0	
2.3	Изучение потенциометрических методов анализа /Ср/	2	8	0	
2.4	Изучение рефрактометрически х методов анализа /Ср/	2	8	0	
2.5	Изучение пламенно-фотометрического метода /Ср/	2	2	0	
2.6	Изучение атомно-адсорбционного метода анализа /Ср/	2	2	0	
2.7	Изучение радиометрического метода анализа /Ср/	2	8	0	
2.8	/Зачёт/	2	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в приложении 1,2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Егоров В.В.	Теоретические основы неорганической химии [Электронный ресурс]: Учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91304	Лань, 2017
Л.2	В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова.	Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия. [Электронный ресурс]: Учебник. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/45926	СПб. : Лань, 2014
Л.3	В.А.Маругин, М.Н.Втюрина	Инструментальные методы исследований [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.04.04.Агрономия Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: ФГБОУ Вятская ГСХА, 2017
Л.4	Винаров А. Ю., Челноков В. В., Дирина Е. Н.	Агрохимия: системный анализ и компьютеризация принятия решений оптимального выбора биодобавок для роста растений: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/516018	Москва: Юрайт, 2023
Л.5	Оганесян Э. Т., Попков В. А., Щербакова Л. И., Брель А. К.	Общая и неорганическая химия: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/530296	Москва: Юрайт, 2023
Л.6	Оганесян Э. Т., Попков В. А., Щербакова Л. И., Брель А. К.	Химия элементов: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/531399	Москва: Юрайт, 2023
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Химик [Электронный ресурс]: Сайт о химии - Электрон.данные- режим доступа: http://www.xumuk.ru/.-Загл. с экрана		
Э2	Физико-химические методы анализа- режим доступа: Chemistry.vsau.ru-Загл. с экрана		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)		
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security		
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b		
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.1.8	Консультант Плюс		
6.3.1.9	Учебный комплект: пакет обновления до КОМПАС – 3D V15		
6.3.1.10	1С: Предприятие 7.7 с конфигурациями		
6.3.1.11	Гарант Аэро		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Справочно-правовая система "Консультант Плюс"		
6.3.2.2	Справочно-правовая система "Гарант"		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.43.rosstat.gov.ru/dg/dbinet.cgi		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в Приложении 3 РПД.

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

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих интерактивных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные

методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; разбор конкретных ситуаций; встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным, практическим, семинарским занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1.Самостоятельное изучение тем дисциплины.Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических, лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные задания.

2. Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Тестирование является системой стандартизированных заданий, позволяющей автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Подготовка к нему заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4.Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к зачету выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед зачетом.

5. Интерактивные формы. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: проведением мастер-класса представителями ведущих организаций в сфере землеустройства и геодезии; коллективным решением творческих задач; разбором крнкретной ситуации. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

_____ А.В. Тюлькин

"18" апреля 2023 г.

Инструментальные методы исследований

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии**

Учебный план Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 36

Виды контроля в семестрах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	36	36	36	36
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

Киров 2023

Программу составил(и):
к.б.н., доцент кафедры почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии, Савиных Екатерина Юрьевна
_____

Рецензент(ы):
к.б.н., доцент кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии, Попыванов Дмитрий Владимирович _____

Рабочая программа дисциплины

Инструментальные методы исследований

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета Протокол № __ от "18"апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол № ____ от "18" апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____д.сх.н., профессор Копысов Иван Яковлевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	проводить химические, агрофизические, агрохимические и биологические анализы образцов почв и растений;
1.2	пользоваться современной аппаратурой и оборудованием при определении качество продукции растениеводства,применять статистические методы анализа, анализировать изучаемый материал и делать логические выводы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы
ОПК-4.1	Анализирует методы и способы решения исследовательских задач
ОПК-4.2	Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии
ОПК-4.3	Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач
ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных методов анализа достижений науки и производства в агрономии
ОПК-1.2	Использует методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства
ОПК-1.3	Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Обзор методов физико-химического анализа				
1.1	Концентрирование железа. Определение железа в воде. /Лаб/	3	6	0	
1.2	Разделение меди и железа методом ионного обмена /Лаб/	3	6	0	
1.3	Определение нитрат-ионов /Лаб/	3	8	0	
1.4	Определение pH растворов. Расчеты величины pH. /Лаб/	3	8	0	
1.5	Опрежделение содержания органических веществ в растворе методом рефрактометрии /Лаб/	3	8	2	
	Раздел 2. Самостоятельная работа				
2.1	Ихзучение методов фотометричекого анализа /Ср/	3	6	0	
2.2	Изучение методов хроматографмческого анализа /Ср/	3	6	0	
2.3	Изучение потенциометрических методов анализа /Ср/	3	6	0	
2.4	Изучение рефрактометрически х методов анализа /Ср/	3	6	0	
2.5	Изучение пламенно-фотометрического метода /Ср/	3	2	0	
2.6	Изучение атомно-адсорбционного метода анализа /Ср/	3	2	0	
2.7	Изучение радиометрического метода анализа /Ср/	3	8	0	
2.8	/Зачёт/	3	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в приложении 1,2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Егоров В.В.	Теоретические основы неорганической химии [Электронный ресурс]: Учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91304	Лань, 2017
Л.2	В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова.	Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия. [Электронный ресурс]: Учебник. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/45926	СПб. : Лань, 2014
Л.3	В.А.Маругин, М.Н.Втюрина	Инструментальные методы исследований [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.04.04.Агрономия Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: ФГБОУ Вятская ГСХА, 2017
Л.4	Винаров А. Ю., Челноков В. В., Дирина Е. Н.	Агрохимия: системный анализ и компьютеризация принятия решений оптимального выбора биодобавок для роста растений: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/516018	Москва: Юрайт, 2023
Л.5	Оганесян Э. Т., Попков В. А., Щербакова Л. И., Брель А. К.	Общая и неорганическая химия: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/530296	Москва: Юрайт, 2023
Л.6	Оганесян Э. Т., Попков В. А., Щербакова Л. И., Брель А. К.	Химия элементов: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/531399	Москва: Юрайт, 2023
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Химик [Электронный ресурс]: Сайт о химии - Электрон.данные- режим доступа: http://www.xumuk.ru/.-Загл. с экрана		
Э2	Физико-химические методы анализа- режим доступа: Chemistry.vsau.ru-Загл. с экрана		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)		
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security		
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b		
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.1.8	Консультант Плюс		
6.3.1.9	Учебный комплект: пакет обновления до КОМПАС – 3D V15		
6.3.1.10	1С: Предприятие 7.7 с конфигурациями		
6.3.1.11	Гарант Аэро		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Справочно-правовая система "Консультант Плюс"		
6.3.2.2	Справочно-правовая система "Гарант"		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.43.rosstat.gov.ru/dg/dbinet.cgi		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в Приложении 3 РПД.

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

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих интерактивных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные

методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; разбор конкретных ситуаций; встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным, практическим, семинарским занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1.Самостоятельное изучение тем дисциплины.Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических, лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные задания.

2. Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Тестирование является системой стандартизированных заданий, позволяющей автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Подготовка к нему заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4.Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к зачету выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед зачетом.

5. Интерактивные формы. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: проведением мастер-класса представителями ведущих организаций в сфере землеустройства и геодезии; коллективным решением творческих задач; разбором крнкретной ситуации. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

_____ А.В. Тюлькин

"18" апреля 2023 г.

Инструментальные методы исследований

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии**

Учебный план Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 52
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лабораторные	16	16	16	16
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Киров 2023

Программу составил(и):
к.б.н., доцент кафедры почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии, Савиных Екатерина Юрьевна
_____

Рецензент(ы):
к.б.н., доцент кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии, Попыванов Дмитрий Владимирович _____

Рабочая программа дисциплины

Инструментальные методы исследований

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Агрономия"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета Протокол № __ от "18"апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол № ____ от "18" апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____д.сх.н., профессор Копысов Иван Яковлевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	проводить химические, агрофизические, агрохимические и биологические анализы образцов почв и растений;
1.2	пользоваться современной аппаратурой и оборудованием при определении качество продукции растениеводства,применять статистические методы анализа, анализировать изучаемый материал и делать логические выводы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных методов анализа достижений науки и производства в агрономии
ОПК-1.2	Использует методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства
ОПК-1.3	Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;
ОПК-4.1	Анализирует методы и способы решения исследовательских задач
ОПК-4.2	Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии
ОПК-4.3	Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Обзор методов физико-химического анализа				
1.1	Концентрирование железа. Определение железа в воде. /Лаб/	1	2	0	
1.2	Разделение меди и железа методом ионного обмена /Лаб/	1	2	0	
1.3	Определение нитрат-ионов /Лаб/	1	4	0	
1.4	Определение pH растворов. Расчеты величины pH. /Лаб/	1	4	0	
1.5	Опрежделение содержания органических веществ в растворе методом рефрактометрии /Лаб/	1	4	2	
	Раздел 2. Самостоятельная работа				
2.1	Ихзучение методов фотометричекого анализа /Ср/	1	10	0	
2.2	Изучение методов хроматографмческого анализа /Ср/	1	10	0	
2.3	Изучение потенциометрических методов анализа /Ср/	1	8	0	
2.4	Изучение рефрактометрически х методов анализа /Ср/	1	8	0	
2.5	Изучение пламенно-фотометрического метода /Ср/	1	4	0	
2.6	Изучение атомно-адсорбционного метода анализа /Ср/	1	4	0	
2.7	Изучение радиометрического метода анализа /Ср/	1	8	0	
2.8	/Зачёт/	1	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в приложении 1,2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Егоров В.В.	Теоретические основы неорганической химии [Электронный ресурс]: Учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91304	Лань, 2017
Л.2	В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова.	Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия. [Электронный ресурс]: Учебник. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/45926	СПб. : Лань, 2014
Л.3	В.А.Маругин, М.Н.Втюрина	Инструментальные методы исследований [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.04.04.Агрономия Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: ФГБОУ Вятская ГСХА, 2017
Л.4	Винаров А. Ю., Челноков В. В., Дирина Е. Н.	Агрохимия: системный анализ и компьютеризация принятия решений оптимального выбора биодобавок для роста растений: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/516018	Москва: Юрайт, 2023
Л.5	Оганесян Э. Т., Попков В. А., Щербакова Л. И., Брель А. К.	Общая и неорганическая химия: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/530296	Москва: Юрайт, 2023
Л.6	Оганесян Э. Т., Попков В. А., Щербакова Л. И., Брель А. К.	Химия элементов: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/531399	Москва: Юрайт, 2023
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Химик [Электронный ресурс]: Сайт о химии - Электрон.данные- режим доступа: http://www.xumuk.ru/.-Загл. с экрана		
Э2	Физико-химические методы анализа- режим доступа: Chemistry.vsau.ru-Загл. с экрана		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)		
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security		
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b		
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.1.8	Консультант Плюс		
6.3.1.9	Учебный комплект: пакет обновления до КОМПАС – 3D V15		
6.3.1.10	1С: Предприятие 7.7 с конфигурациями		
6.3.1.11	Гарант Аэро		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Справочно-правовая система "Консультант Плюс"		
6.3.2.2	Справочно-правовая система "Гарант"		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.43.rosstat.gov.ru/dg/dbinet.cgi		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в Приложении 3 РПД.

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

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.
При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих интерактивных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные

методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; разбор конкретных ситуаций; встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным, практическим, семинарским занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1.Самостоятельное изучение тем дисциплины.Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических, лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные задания.

2. Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Тестирование является системой стандартизированных заданий, позволяющей автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Подготовка к нему заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4.Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к зачету выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед зачетом.

5. Интерактивные формы. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: проведением мастер-класса представителями ведущих организаций в сфере землеустройства и геодезии; коллективным решением творческих задач; разбором крнкретной ситуации. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Инструментальные методы исследования

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Агрономия"
Квалификация магистратура

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Инструментальные методы исследования» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708)
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия направленности(профилю)программы магистратуры «Агрономия»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

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

Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства (ОПК-1)

Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы (ОПК-4)

Код формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный этап	**Основной этап**	**Заключительный этап**
ОПК-1	Инновационные технологии в агрономии Инструментальные методы исследований Прикладная генетика и геномика растений Педагогическая практика	Научно-исследовательская работа Технологическая практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии Прикладная генетика и геномика растений	Методика экспериментальных исследований в агрономии Инструментальные методы исследований Научно-исследовательская работа	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**		**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ОПК-1 Способен решать задачи развития области	ОПК-1.1.	Демонстрирует знание основных методов анализа достижений науки и производства в агрономии	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Контрольные и тестовые вопросы к зачету

профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства	ОПК-1.2.	Использует методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства		
	ОПК-1,3.	Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии		
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.1.	Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Контрольные и тестовые вопросы к зачету
	ОПК-4.2.	Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии		
	ОПК-4.3	Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Инструментальные методы анализа» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета применяется следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
		не зачтено	зачтено
		Показатели	
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Твердое знание материала
2	Правильность решения практического задания	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся правильно применяет теоретические знания при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Активная задолженность отсутствует

4. 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

Теоретические вопросы по дисциплине «Инструментальные методы исследования» для промежуточной аттестации в форме зачета

I. Физико-химические методы.

1. Потенциометрия.
2. Вольтамперометрия.
3. Полярография.
4. Амперометрия.
5. Кондуктометрия.

6. Осциллометрия.
7. Высокочастотная кондуктометрия.
8. Кулонометрия.
9. Электрогравиметрия.
10. Диэлькометрия.
11. ИК – спектроскопия.
12. Атомно-эмиссионный анализ.
13. Атомно-абсорбционный анализ.
14. Фотометрия.
15. Люминисцентный анализ.
16. Турбидиметрия.
17. Нефелометрия.
18. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.
19. Оже-спектроскопия.
20. Термический анализ.
21. Термогравиметрия
22. Колориметрия.
23. Термометрический анализ (энтальпиметрия).
24. Газовая хроматография.
25. Жидкостная хроматография.
26. Осадочная хроматография.
27. Ионообменная хроматография.
28. Методы: сравнения, калибровочного графика, добавок.
29. Ошибки: абсолютная погрешность, относительная погрешность, систематическая погрешность, случайная погрешность.

II. Методики определения.

1. Определение аммония колориметрическим методом.
2. Определение нитратов колориметрическим методом.
3. Определение кислоты кондуктометрическим титрованием.
4. Определение значения pH раствора с использованием стеклянного электрода.
5. Определение нитрат-иона методом прямой потенциометрии.
6. Спектрофотометрическое определение перманганат-иона.
7. Определение меди (II) в виде аммиачного комплекса.
8. Определение железа (III) в виде тиоцианатного комплекса.
9. Фотоколориметрический анализ окрашенных веществ по собственному поглощению.
10. Турбидиметрическое определение сульфатов.
11. Определение сульфатов методом нефелометрического титрования.
12. Определение натрия и калия в растворе методом фотометрии пламени.
13. Идентификация органических веществ методом рефрактометрии.
14. Рефрактометрическое определение водорастворимых органических веществ.
15. Определение хлорида калия с применением ионного обмена.
16. Газохроматографическое определение органических веществ в смеси.
17. Разделение и идентификация неорганических анионов методом круговой бумажной хроматографии.
18. Определение содержания углеводов методом тонкослойной хроматографии.
19. Фотометрическое определение марганца и хрома при их совместном присутствии.
20. Определение концентрации хлорид-ионов турбидиметрическим методом.
21. Амперометрическое определение железа.

22. Амперометрическое определение цинка.
23. Разделение ионов Fe^{3+}, Co^{2+}, Ni^{2+} методом бумажной хроматографии.
24. Разделение ионов Fe^{3+}, Co^{2+}, Ni^{2+} методом ионообменной хроматографии.
25. Определение щелочных и щелочноземельных металлов методом пламенной фотометрии.
26. Определение концентрации хлорид-ионов методом кондуктометрического титрования.
27. Определение содержания нитратов в анализируемом растворе ионообменной, колоночной хроматографией.

Типовой билет для сдачи зачета

1 часть -теоретическая
1. Что понимается под «пропусканием раствора»?
2. Что такое оптическая плотность раствора?
4. Закон Бугера-Ламберта, его математическое выражение.
5. Как проводится подбор светофильтров в фотоколориметрии?
6. Что такое рефракция?
7. Практическое применение рефрактометрического анализа, его особенности по сравнению с другими методами инструментального анализа.
8. На чем основан поляриметрический метод анализа?
9. Применение поляриметрического метода анализа, его особенности и недостатки.

2 часть - тест
10. Закон Бугера-Ламберта-Бера устанавливает зависимость:
а) поглощения электромагнитного излучения от природы поглощающего вещества;
б) поглощения электромагнитного излучения от толщины исследуемого вещества;
в) поглощения электромагнитного излучения от концентрации раствора исследуемого вещества;
г) поглощения электромагнитного излучения от температуры исследуемого вещества.

11. К аналитическим реакциям, проводимым «мокрым» путем нельзя отнести реакцию:
а) осаждения; б) окрашивания пламени; в) изменения окраски индикатора; г) изменения pH раствора.

12. Гидроксиды катионов V аналитической группы As3+ ,AS 5+и Sn2+ , Sn4+обладают свойствами:
а) основными; б) кислотными; в) амфотерными. г) буферными.

13. Химический анализ включает:
а) качественный анализ; б) элементный анализ; в) функциональный анализ; г) электромагнитный.

14. В жидкостной хроматографии подвижной фазой является:
а) жидкость; б) газ; г) пар; в) смесь газа и пара; г) твердое вещество.

15. Пропусканием называется:
а) тангенс угла наклона градуировочной функции;
б) часть прошедшего через исследуемое вещество излучения;
в) график зависимости величины прошедшего через исследуемое вещество излучения от длины волны;

г) нарушение светоизоляции спектрофотометра, вызывающие паразитную засветку фотоэлемента и ложные результаты анализ.

Типовые задания для сдачи зачета в тестовой форме

1. Кондуктометрия основана на…
а) измерении потенциала индикаторного электрода; б) измерении электропроводности раствора; в) измерении количества электричества; г) измерении сопротивления раствора.

2. Кондуктометрическое титрование применяют…
а) при анализе смесей веществ-электролитов; б) при анализе неэлектролитов; в) при титровании мутных и тёмноокрашенных растворов; г) для фиксирования точки эквивалентности.

3. Потенциометрия основана на…
а) измерении удельной электропроводности раствора; б) измерении ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного и стандартного электродов; в) использовании формулы Нернста; г) измерении потенциала индикаторного электрода.

4. Потенциометрическое титрование применяют…
а) для анализа смесей веществ; б) для определения точки эквивалентности; в) для анализа неэлектролитов; г) при анализе мутных и тёмноокрашенных растворов.

5. Ионселективные электроды…
а) бывают твёрдые; б) бывают мембранные; в) используют в кондуктометрии; г) используют в кулонометрии.

6. Вольтамперометрия основана на…
а) изучении поляризационных кривых; б) исследовании силы тока в зависимости от внешнего напряжения; в) определении качественного и количественного состава веществ, не способных окисляться и восстанавливаться; г) определении точки эквивалентности при исследовании мутных и тёмноокрашенных растворов.

7. Хроматография…
а) метод анализа веществ по показателю преломления; б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности; в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч; г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.

8. С помощью ионно-обменной хроматографии можно…
а) разделять неэлектролиты; б) умягчать жёсткую воду; в) определять концентрацию этилового спирта; г) разделять электролиты.

9. Спектральные методы анализа…
а) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом; б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра; в) основаны на исследовании спектров отражения веществ; г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением.

10. Атомно-абсорбционный анализ…

а) основан на исследовании спектров поглощения; б) основан на исследовании спектров испускания; в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют; г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.

11. Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа…
а) лёгких металлов; б) тяжёлых металлов; в) активных неметаллов; г) неактивных неметаллов.

12. Атомно-эмиссионный анализ…
а) основан на исследовании спектров поглощения; б) основан на исследовании спектров испускания; в) применяется для анализа органических веществ; г) применяется для разделения и анализа смесей веществ.

13. Фотометрия пламени…
а) разновидность атомно-эмиссионного анализа; б) разновидность атомно-абсорбционного анализа; в) применяется для анализа активных металлов; г) применяется для анализа неметаллов.

14. Молекулярная спектроскопия основана…
а) на получении и анализе спектров поглощения молекул; б) на получении и анализе спектров испускания молекул; в) на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения; г) на анализе спектров эмиссии молекул.

15. Фотометрический анализ основан…
а) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель; б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона; в) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения.

16. Фотоэлектроколориметрический анализ…
а) требует применения монохроматического излучения; б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения; в) требует получения окрашенных форм анализируемых соединений; г) позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов.

17. Нефелометрия позволяет…
а) анализировать мутные растворы; б) анализировать прозрачные окрашенные растворы; в) определять размер частиц в коллоидных растворах; г) определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления.

18. Турбидиметрия…
а) основана на измерении интенсивности отражённого света анализируемым раствором; б) позволяет анализировать растворы, содержащие мелкие частицы; в) позволяет анализировать оптически активные вещества; г) является разновидностью атомной спектроскопии.

19. Спектрофотометрия…
а) использует монохроматическое излучение; б) основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона; в) основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором; г) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.

20. УФ - спектроскопия…
а) исследует переходы валентных электронов; б) основана на поглощении молекулами УФ – излучения; в) основана на испускании молекулами УФ – излучения; г) основана на взаимодействии атомов с УФ – излучением.

21. ИК – спектроскопия…
а) основана на поглощении молекулами ИК – излучения; б) предполагает исследования молекулярных колебаний; в) позволяет исследовать O2, N2, H2; г) использует электромагнитные излучения видимого диапазона.

22. Рефрактометрия основана…
а) на измерении угла вращения поляризованного света; б) на определении показателя преломления; в) на измерении отклонения частиц в магнитном поле; г) на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.

23. Метод ЯМР…
а) используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов; б) основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем; в) позволяет измерять оптическую активность веществ; г) основан на анализе спектров люминесценции веществ в процессе ЯМР.

24. ЭПР – спектроскопия…
а) позволяет определять структуры молекул и концентрации веществ, имеющих неспаренные электроны; б) основана на взаимодействии внешних электронов с переменным магнитным полем; в) использует магнитный резонанс атомов, помещённых в поток рентгеновских лучей; г) основана на явлении резонанса ядер атомов.

25. Люминесценция…
а) разновидность фосфоресценции; б) используется для анализа веществ, способных светиться под действием УФ – лучей; в) используется для определения интенсивности поглощения излучения анализируемым веществом; г) явление, позволяющее определять концентрацию веществ, помещённых в высокочастотное магнитное поле.

26.Энтальпия образования $NaNO_3$ соответствует тепловому эффекту реакции:
1) $Na + NO_2 + 1/2O_2 = NaNO_3$;
2) $Na_2O + N_2O_5 = 2NaNO_3$;
3) $Na + NO + O_2 = NaNO_3$;
4) $Na + 1/2N_2 + 3/2O_2 = NaNO_3$.

27. В реакции $C_2H_2(г) + H_2(г) = C_2H_4(г)$ энтропия:
1) возрастает;
2) убывает;
3) остается неизменной;
4) равна нулю.

28. Метод определения молярной массы растворенного вещества по повышению температуры кипения раствора называется:
1) криоскопией;
2) экстракцией;

3) эбуллиоскопией;
4) перегонкой.

29. Метод определения молярной массы растворенного вещества по понижению температуры замерзания раствора называется:
1) криоскопией;
2) экстракцией;
3) эбуллиоскопией;
4) перегонкой.

30. Температура замерзания раствора по сравнению с температурой замерзания чистого растворителя:
1) не изменяется;
2) изменяется неоднозначно;
3) имеет более высокое значение;
4) имеет более низкое значение.

31. Растворы, обладающие одинаковым осмотическим давлением, называются:
1) изотоническими;
2) изотермическими;
3) гипотоническими;
4) гипертоническими.

31. Уравнение, количественно характеризующее зависимость величины адсорбции от равновесной концентрации или парциального давления при постоянной температуре, называется … адсорбции.
1) изохорой;
2) изотермой;
3) адиабатой;
4) изобарой.

33 Методы, основанные на разделении и концентрировании анализируемых компонентов на поверхности сорбента, называются:
1) хроматографическими; 2) потенциометрическими; 3) полярографическими; 4) рефрактометрическими.

34. Для определения значения pH в аналитических лабораториях наиболее часто используют метод:
1) кондуктометрии; 2) полярографии; 3) потенциометрии; 4) кулонометрии.

35. При определении содержания вещества методом фотоколориметрии используется … область спектра.
1) инфракрасная; 2) ультрафиолетовая; 3) видимая; 4) радиочастотная.

36. Электрохимическая ячейка применяется в … методе анализа.
1) хроматографическом; 2) рентгеноструктурном; 3) полярографическом; 4) спектральном.

37. Выбор светофильтра осуществляется на основании снятия:
1) калибровочного графика; 2) градуированного графика; 3) спектральной

характеристики; 4) спектров испускания.

38. Методы анализа, основанные на совокупности методов разделения и распределения вещества между подвижной и неподвижной фазами, называются:
1) полярографическими; 2) хроматографическими; 3) адсорбционными; 4) распределительными.

39. В основе потенциометрического метода анализа лежит уравнение:
1) Нернста; 2) Ламберта–Бугера–Бера; 3) Фарадея; 4) Гиббса.

40. Метод плазменной фотометрии находит преимущественное применение при анализе … металлов.
1) переходных; 2) щелочных и щелочно-земельных; 3) тугоплавких; 4) благородных.

41. В основе фотометрического метода анализа лежит уравнение:
1) Нернста; 2) Ламберта–Бугера–Бера; 3) Фарадея; 4) Гиббса.

42 К электрохимическим методам анализа не относится … метод.
1) амперометрический; 2) кондуктометрический; 3) вольтамперометрический; 4) хроматографический.

43. Односторонняя диффузия молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в коллоидный раствор называется:
1) осмосом; 2) диализом; 3) осмотическим давлением; 4) растворением.

44. Реактивом для распознавания многоатомных спиртов является
1) бромная вода; 2) оксид меди (+2); 3) гидроксид меди (+2); 4) хлорид железа (+3).

45. Электрод, который отдает отрицательные или принимает положительные заряды (донор электродов) называется:
1) катод 2) анод 3) электрод сравнения.

46. Второй закон Фарадея гласит:
1) для разряда одного моля какого либо иона на электроде необходимо пропустить через электролит такое число Фарадеев заряда, которое неравно числу элементарных зарядов на этом ионе.
2) для разряда одного моля какого либо иона на электрода необходимо пропустить через электролит такое число Фарадеев заряда, которое равно числу элементарных зарядов на этом ионе. 3) масса вещества, образующуюся на электроде непропорциональна количеству пропущенного электричества.

47. Для определения стандартного потенциала собирают прибор состоящий из нормального водородного электрода и электрода из испытуемого металла, погруженного в растворе его соли с концентрацией, равной 1моль/л.
1) гальванический элемент
2) водородный полуэлемент
3) металлический полуэлемент.

48.Электродный потенциал металла в растворе собственного поля с концентрацией или активности равной 1 моль/л, измеренный по сравнению с нормальным (стандартам) водородным электродом, потенциал которого при 250С условно принимают равным нулю называют
1) электродный потенциал металла
2) стандартными электродными потенциалами
3) потенциал восстановления

49. Разность потенциалов (напряжение) между индикаторным электродам и электродам сравнения, имеющим постоянный потенциал определяется
1) рефрактометрическим методом.
2) поляриметрическом методом
3) потенциометрическим методом

50. Потенциал мембранного электрода в растворе, содержащем кроме определяемого иона А посторонние ионы В, С и другие описывается
1) уравнением Никольского
2) уравнением Нернста 90
3) уравнением Рэлея.

51. Нормальный (стандартный) водородный электрод представляет собой платиновую пластинку, пластинку покрытую слоем мелко раздробленной платины, насыщенную водородам при давлении 1 кгс/см2 , погруженную в 1 Н раствор серной кислоты, на поверхности такого водородного электрода устанавливается равновесие между модулями водорода, его атомами и ионами: − + Н ⇔ 2Н + 2е 2 в нормальном (стандартном) водородном электроде концентрация ионов водорода в растворе создается равной
1) 1 моль/л
2) 0,1 моль/л.
3) 2 моль/л.
4) 0,01 моль/л

52. Основным достоинством радиометрических методов является
1) высокая точность определений; 2) высокая чувствительность определений; 3) высокая скорость выполнения анализа экспрессность; 4) простота аппаратуры.

53. Общим основным недостатком радиометрических методов является
1) относительно малая точность определений 2) относительно низкая чувствительность определений 3) потенциальная зависимость от химического состояния определяемого элемента 4) существенная зависимость от внешних условий температура, давление) проведения анализа

54. Радиометрический анализ относится к группе
1) фазовых методов анализа 2) вещественных методов анализа 3) структурно-групповых методов анализа 4) изотопных методов анализа

55. Основным достоинством радиометрических методов является
1) высокая точность определений; 2) высокая чувствительность определений; 3) высокая скорость выполнения анализа экспрессность; 4) простота аппаратуры.

56. Общим основным недостатком радиометрических методов является

1) относительно малая точность определений 2) относительно низкая чувствительность определений 3) потенциальная зависимость от химического состояния определяемого элемента 4) существенная зависимость от внешних условий температура, давление) проведения анализа

57. Радиометрический анализ относится к группе
1) фазовых методов анализа 2) вещественных методов анализа 3) структурно-групповых методов анализа 4) изотопных методов анализа

58. Удельная электропроводимость электролита зависит от:
1) природы электролита и температуры; 2) формы сосуда для определения электропроводности; 3) константы ячейки для определения электропроводности. 4) температуры

59. Электрод сравнения в полярографии должен иметь поверхность:
1) несоизмеримо меньшую, чем индикаторный электрод; 2) несоизмеримо большую, чем индикаторный электрод; 3) такую же, как у индикаторного электрода; 4) от величины поверхности электрода сравнения результаты анализа не зависят.

60. Полярографическая волна – это графическая зависимость:
1) силы тока от потенциала; 2) pH от концентрации; 3) потенциала от pH; 4) силы тока от pH.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Инструментальные методы исследования» проводится в форме зачета

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении зачета по дисциплине «Инструментальные методы исследования» проводится путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся:

- обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста (система Moodle);
- в определенное время (в среднем 2 минуты на 1 тестовое задание) обучающийся отвечает на 35 вопросов теста, в котором представлены все изучаемые темы дисциплины;
- по результатам ответов на тестовые задания выставляется оценка согласно установленной шкале оценивания.

Для подготовки к зачету рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Инструментальные методы исследования

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Агрономия"
Квалификация магистратура

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Инструментальные методы исследования» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

Общепрофессиональные компетенции:

Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства (ОПК-1)

Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы (ОПК-4)

3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа в растениеводстве» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и/или тем в соответствии с содержанием РПД	Наименование оценочного средства текущей аттестации
ОПК-1 Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства	ОПК-1.1.	Демонстрирует знание основных методов анализа достижений науки и производства в агрономии	- Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Разделы 4 рабочей программы дисциплины.	тест
	ОПК-1.2.	Использует методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства			
	ОПК-1,3.	Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии			
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.1.	Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	- Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Разделы 4 рабочей программы дисциплины.	тест
	ОПК-4.2.	Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии			
	ОПК-4.3	Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач			

Текущий контроль в форме контрольной работы предназначен определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины.

Результаты текущего контроля оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы:

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Не зачтено	Обучающийся допустил ошибки и выполнил задания менее 60 %.
Зачтено	Обучающийся допустил ошибки и выполнил задания более 60 %.

Типовой тест

1. Растворы, обладающие одинаковым осмотическим давлением, называются:
   1) изотоническими;
   2) изотермическими;
   3) гипотоническими;
   4) гипертоническими.

2. Уравнение, количественно характеризующее зависимость величины адсорбции от равновесной концентрации или парциального давления при постоянной температуре, называется … адсорбции.
   1) изохорой;
   2) изотермой;
   3) адиабатой;
   4) изобарой.

3. Методы, основанные на разделении и концентрировании анализируемых-компонентов на поверхности сорбента, называются:
   1) хроматографическими;
   2) потенциометрическими;
   3) полярографическими;
   4) рефрактометрическими.

4. Для определения значения pH в аналитических лабораториях наиболее часто используют метод:
   1) кондуктометрии;
   2) полярографии;
   3) потенциометрии;
   4) кулонометрии.

5. При определении содержания вещества методом фотоколориметрии используется … область спектра.
   1) инфракрасная;
   2) ультрафиолетовая;
   3) видимая;
   4) радиочастотная.

6. Электрохимическая ячейка применяется в … методе анализа.
   1) хроматографическом;
   2) рентгеноструктурном;
   3) полярографическом;
   4) спектральном.

7. Выбор светофильтра осуществляется на основании снятия:
   1) калибровочного графика;
   2) градуированного графика;
   3) спектральной характеристики;
   4) спектров испускания.

8. Методы анализа, основанные на совокупности методов разделения и распределения вещества между подвижной и неподвижной фазами, называются:

1) полярографическими;
2) хроматографическими;
3) адсорбционными;
4) распределительными.

9. В основе потенциометрического метода анализа лежит уравнение:

1) Нернста;
2) Ламберта–Бугера–Бера;
3) Фарадея;
4) Гиббса.

10. Нормальный (стандартный) водородный электрод представляет собой платиновую пластинку, пластинку покрытую слоем мелко раздробленной платины, насыщенную водородам при давлении 1 кгс/см2 , погруженную в 1 Н раствор серной кислоты, на поверхности такого водородного электрода устанавливается равновесие между модулями водорода, его атомами и ионами: – + Н ⇔ 2Н + 2е 2 в нормальном (стандартном) водородном электроде концентрация ионов водорода в растворе создается равной

1) 1 моль/л
2) 0,1 моль/л.
3) 2 моль/л.
4) 0,01 моль/л

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем выполнения заданий и задач на лабораторных занятиях. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине задание ему выдается на дом с условием представления результатов на следующем занятии. Оценка проводится посредством интегральной (целостной) трехуровневой шкалы, разноуровневых критериев:

1.уровень – правильно решено 60-70% теста;

2-уровень - правильно решено 70-80% теста;

3-уровень - правильно решено более 80% теста

В результате решения разноуровневых критериев определяется уровень освоения обучающимся учебного материала по теме (разделу) дисциплины: «Зачтено» или «Не зачтено».

Домашняя контрольная работа

по дисциплине «Физико-химические методы анализа в растениеводстве»

Текущий контроль в форме домашней контрольной работы предназначен для самостоятельного изучения отдельных вопросов теоретического материала и практического выполнения заданий обучающихся заочной формы обучения. Результаты текущего контроля в форме **домашней контрольной работы** оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы:

Шкала оценивания

Шкала оценивания	**Показатели оценивания**
Зачтено	Обучающийся овладел элементами дескрипторов компетенций в рамках определенного уровня, т.е. выполнены все задания, вовремя представлен, оформлен и защищен отчет по выполнению ДКР

Не зачтено	Обучающийся не овладел элементами дескрипторов компетенций в рамках определенного уровня, обнаружил существенные пробелы в знании теоретического и практического материала. Не представлен к защите либо не защищен отчет по выполнению ДКР

Типовые задания для ДКР

Физико-химические методы.

1. Потенциометрия.
2. Вольтамперометрия.
3. Полярография.
4. Амперометрия.
5. Кондуктометрия.
6. Осциллометрия.
7. Высокочастотная кондуктометрия.
8. Кулонометрия.
9. Электрогравиметрия.
10. Диэлькометрия.
11. ИК – спектроскопия.
12. Атомно-эмиссионный анализ.
13. Атомно-абсорбционный анализ.
14. Фотометрия.
15. Люминисцентный анализ.
16. Турбидиметрия.
17. Нефелометрия.
18. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.
19. Оже-спектроскопия.
20. Термический анализ.
21. Термогравиметрия
22. Колориметрия.
23. Термометрический анализ (энтальпиметрия).
24. Газовая хроматография.
25. Жидкостная хроматография.
26. Осадочная хроматография.
27. Ионообменная хроматография.
28. Методы: сравнения, калибровочного графика, добавок.
29. Ошибки: абсолютная погрешность, относительная погрешность, систематическая погрешность, случайная погрешность.

II. Методики определения.

1. Определение аммония колориметрическим методом.
2. Определение нитратов колориметрическим методом.
3. Определение кислоты кондуктометрическим титрованием.
4. Определение значения pH раствора с использованием стеклянного электрода.
5. Определение нитрат-иона методом прямой потенциометрии.
6. Спектрофотометрическое определение перманганат-иона.
7. Определение меди (II) в виде аммиачного комплекса.
8. Определение железа (III) в виде тиоцианатного комплекса.
9. Фотоколориметрический анализ окрашенных веществ по собственному поглощению.
10. Турбидиметрическое определение сульфатов.
11. Определение сульфатов методом нефелометрического титрования.
12. Определение натрия и калия в растворе методом фотометрии пламени.
13. Идентификация органических веществ методом рефрактометрии.
14. Рефрактометрическое определение водорастворимых органических веществ.
15. Определение хлорида калия с применением ионного обмена.

16. Газохроматографическое определение органических веществ в смеси.
17. Разделение и идентификация неорганических анионов методом круговой бумажной хроматографии.
18. Определение содержания углеводов методом тонкослойной хроматографии.
19. Фотометрическое определение марганца и хрома при их совместном присутствии.
20. Определение концентрации хлорид-ионов турбидиметрическим методом.
21. Амперометрическое определение железа.
22. Амперометрическое определение цинка.
23. Разделение ионов Fe^{3+}, Co^{2+}, Ni^{2+} методом бумажной хроматографии.
24. Разделение ионов Fe^{3+}, Co^{2+}, Ni^{2+} методом ионообменной хроматографии.
25. Определение щелочных и щелочноземельных металлов методом пламенной фотометрии.
26. Определение концентрации хлорид-ионов методом кондуктометрического титрования.
27. Определение содержания нитратов в анализируемом растворе ионообменной, колоночной хроматографией.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний в форме домашней контрольной работы определяется следующими методическими указаниями:

- выполнение контрольной работы проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях.
- выполнение домашней контрольной работы (ДКР) осуществляется в соответствии с вариантом, номер которого определяется по двум последним номерам зачетной книжки обучающегося.

В процессе выполнения ДКР оформляется отчет, включающий следующие разделы:

- Титульный лист;
- Оглавление;
- Введение;
- Вопрос 1;
- Вопрос 2;
- Вопрос 3 и.т.д.;
- Заключение;
- Библиографический список

Отчет по ДКР принимается в сброшюрованном печатном или рукописном виде на листах формата А4 (210*297), и в электронном виде, например, на оптических носителях, вместе с электронными версиями составляющих работы, т.е. заданиями, выполненными в текстовых редакторах/процессорах.

Осуществляется проверка отчета по ДКР, указываются замечания, требующие доработки. Если замечаний нет, на титуле отчета прописывается «К защите». В противном случае на титуле отчета прописывается «На доработку» и выдается обучающемуся. В журнале преподаватель делает соответствующие записи.

Затем осуществляется защита ДКР в режиме «Вопрос-Ответ» по содержанию ДКР. (Повторная распечатка ДКР после доработки замечаний не требуется.)

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Инструментальные методы исследований»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Б-332 Доска магнитно-маркерная, доска магнитно-меловая, 21 лабораторных стола, 9 двойных инстилляционных приставок, шкаф сушильный, 2 вытяжных шкафа, стол для титрования 2 лабораторных керамических стола, 2 лабораторных шкафа, 2 центрифуги, 28 штативов, 2 весов pH-метр, микроскоп, 2 нитратомера
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Б-332 Доска магнитно-маркерная, доска магнитно-меловая, 21 лабораторных стола, 9 двойных инстилляционных приставок, шкаф сушильный, 2 вытяжных шкафа, стол для титрования 2 лабораторных керамических стола, 2 лабораторных шкафа, 2 центрифуги, 28 штативов, 2 весов pH-метр, микроскоп, 2 нитратомера
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Б-332 Доска магнитно-маркерная, доска магнитно-меловая, 21 лабораторных стола, 9 двойных инстилляционных приставок, шкаф сушильный, 2 вытяжных шкафа, стол для титрования 2 лабораторных керамических стола, 2 лабораторных шкафа, 2 центрифуги, 28 штативов, 2 весов pH-метр, микроскоп, 2 нитратомера
Помещение для самостоятельной работы	Б 202 БиблиотекаЧитальный зал Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
Помещение дляхранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Б 333 Аквадистиллятор, штатив, водонагреватель

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Инструментальные методы исследования»

Наименование	Наличие доступа
Вестник Московского университета. Серия 2: Химия [Электронный ресурс]: Издательство МГУ	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=3141
Журнал общей химии [Электронный ресурс]: Российская академия наук	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7796
Журнал физической химии [Электронный ресурс]: Российская академия наук	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7802
Коллоидный журнал [Электронный ресурс]: Российская академия наук	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7853
Химия и технология органических веществ [Электронный ресурс]: ФГУП	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=68219
Химия растительного сырья [Электронный ресурс]: АлтГУ	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9246