

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Ингушский государственный университет»  
Кафедра химии

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель образовательной  
программы

\_\_\_\_\_ Арчакова Р.Д.

от « 13 » марта 2025 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио проректора по научной работе

\_\_\_\_\_ Цурова Л.А.

от « 18 » марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Современные методы пробоподготовки объектов окружающей среды»**

Специальность  
**1.4.2 Аналитическая химия**

Уровень образования

**высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации**

Форма обучения - **очная**

Магас, 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Современные методы пробоподготовки объектов окружающей среды» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Составитель программы:

_____ /	кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры химии Арчакова Р.Д.
(подпись)	(фамилия, инициалы, ученая степень, звание и должность)

Рецензент программы:

_____ /	кандидат химических наук, доцент кафедры химии Темирханов Б.А.
(подпись)	(фамилия, инициалы, ученая степень, звание и должность)

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры химии 13.12.2025 г. (протокол № 5).

Программа обсуждена и одобрена Учебно-методическим советом химико-биологического факультета от 21.03.2025 г. (протокол № 6)

### **1. Цель изучения дисциплины**

**Цель изучения дисциплины** заключается в освоении новых теоретических знаний, а также в закреплении умений и навыков, связанных с использованием физико-химических методов и средств исследования различных объектов окружающей среды, обучение аспирантов теоретическим и практическим основам выбора метода пробоподготовки объектов окружающей среды анализа и идентификации этих веществ .

### **2. Задачи дисциплины**

**Задача** дисциплины состоит в том, что на основании полученных теоретических знаний и практического овладения методами анализа объектов окружающей среды, а также методами расчета результатов эксперимента, студенты могли правильно выбирать методы исследования объектов в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

### **3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина «Современные методы пробоподготовки объектов окружающей среды» относится к специальным дисциплинам отрасли науки и научной специальности, включенным в дисциплины по выбору образовательного компонента основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 1.4.2 – «Аналитическая химия» и всего на ее изучение отводится 72 часов (36 часов аудиторной работы и 36 часа самостоятельной работы). В соответствии с учебным планом, занятия проводятся на втором году обучения.

Дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной научно-педагогической деятельности.

В области педагогической деятельности:

-умение использовать знания и навыки в педагогической деятельности при преподавании данной дисциплины.

В области научно-исследовательской деятельности:

-умение поставить задачу, провести эксперимент, сделать выводы и оформить их.

В области методической деятельности:

-уметь разбить сложную структуру дисциплины на составные части, выявить главные и второстепенные темы, составлять необходимые документы.

Для освоения дисциплины «Современные методы пробоподготовки объектов окружающей среды» аспиранты используют знания и умения, способы деятельности и

установки, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин, освоенных в процессе основной образовательной программы высшего профессионального и послевузовского образования:

- аналитическая химия (методы анализа, пробоотбор и пробоподготовка, концентрирование и разделение);
- органическая химия (свойства органических веществ);
- физическая химия (сорбционные процессы);
- физика (оптика, атомная спектроскопия, электричество);
- математика (методы математической статистики).

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### **Знать**

- теоретические основы анализа объектов окружающей среды,
- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
- современные методики и подходы теоретического и экспериментального решения комплексных химических задач с привлечением современного парка инновационного оборудования в рамках НИР

.

##### **Уметь**

- планировать химический эксперимент, статистически обрабатывать результаты химического анализа.

##### **Владеть**

- стандартными методами анализа, методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения,
- приемами пробоотбора и пробоподготовки объектов окружающей среды

#### **5. Объем и вид учебной работы**

Виды учебной работы	Трудоемкость (часы)	Семестры (указание часов по семестрам)
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18

Практические занятия		
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Формы аттестации по дисциплине (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	Часы	ЗЕТ
	72	2
		72/2

## 6. Содержание дисциплины

### 6.1. Содержание раздела и дидактической единицы

№	Содержание дисциплины	Основное содержание раздела, дидактической единицы
ДЕ 1	Введение.	Химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, геологии, сельском хозяйстве, медицине. Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы.
ДЕ 2	Пробоотбор и пробоподготовка.	<p>Представительная проба, способы ее получения. Факторы, определяющие размер пробы. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ. Особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации.</p> <p>Разложение проб. Выбор способа разложения. "Сухое" и "мокрое" разложение. Сплавление и спекание, последующее растворение как способ перевода пробы в растворимое состояние. Интенсификация процессов разложения объектов различной природы. Использование для разложения высоко агрессивных реагентов, повышенных температур и давления. Автоклавы, преимущества их использования. Ускоренное разложение под действием ультразвукового и микроволнового полей. Способы интенсивного разложения органических веществ (катализ, фотолиз, плазменная деструкция). Унификация подготовки проб объектов различной природы.</p>
ДЕ 3	Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки	Основные методы концентрирования: сорбция, экстракция, криогенный способ, фильтрационные и мембранные методы, сверхкритическая флюидная экстракция, реакционная газовая экстракция и др. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения. Основные критерии, определяющие выбор метода определения (точность, чувствительность, избирательность и др.).
ДЕ 4	Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды	Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга. Предельно допустимые концентрации. Приоритетные загрязняющие вещества. Суперэкоотоксиканты.

ДЕ 5	Анализ вод и воздуха	<p>Классификация вод. Основные аналитические проблемы. Пробоотбор и хранение проб. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды: прозрачности, мутности, цветности, водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала, щелочности, растворенного кислорода, окисляемости, химического и биохимического потребления кислорода (ХПК и БПК). Биотестирование как способ оценки качества вод.</p> <p>Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Способы и методы отбора проб воздуха. Артефакты, возникающие в процессе пробоотбора.</p>
ДЕ 6	Определение неорганических компонентов и тяжелых металлов в воде	<p>Определение индивидуальных неорганических компонентов вод: хлоридов, фторидов, нитритов, нитратов, фосфатов, серосодержащих анионов, ионов аммония, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение жесткости воды. Определение свободного хлора.</p> <p>Формы существования тяжелых металлов и радионуклидов в водах. Определение тяжелых металлов и радионуклидов. Способы концентрирования тяжелых металлов и радионуклидов из вод. Природные органические вещества вод. Общая оценка содержания органических веществ: определение органического углерода, азота, фосфора.</p>
ДЕ 7	Анализ почв и донных отложений	<p>Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Химический состав почв. Гумусовые вещества: строение, реакционная способность, функции в окружающей среде.</p> <p>Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей: емкости катионного обмена, кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, содержания легкорастворимых солей, биологической активности.</p>
ДЕ 8	Определение органических соединений	<p>Элементный анализ: определение органического углерода и органического азота. Определение токсичных веществ: пестицидов, нефтепродуктов, полиароматических углеводородов, хлорорганических соединений. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ.</p>
ДЕ 9	Исследование нефти, угля и продуктов их переработки	<p>Основные месторождения. Физический и химический состав указанных ископаемых, способы переработки.</p>

## 6.2. Разделы дисциплины (ДЕ) и виды занятий

№	№ дидактической единицы	Часы по видам занятий			Всего:
		Лекции	Практич. занятия	Сам. работа	
ДЕ 1	Введение.	2	1	6	9
ДЕ 2	Пробоотбор и пробоподготовка.	2	2	6	10
ДЕ 3	Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки	2	1	6	9
ДЕ 4	Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды	2	1	10	13
ДЕ 5	Анализ вод и воздуха	2	1	6	9
ДЕ 6	Определение неорганических компонентов и тяжелых металлов в воде	2	4	10	16
ДЕ 7	Анализ почв и донных отложений	2	4	10	16
ДЕ 8	Определение органических соединений	2	2	10	14
ДЕ 9	Исследование нефти, угля и продуктов их переработки	2	2	8	12
ИТОГО		18	18	72	108

## 7. Ресурсное обеспечение.

Кафедра Химии располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки аспиранта по специальности 1.4.2. Аналитическая химия в соответствии с ФГТ.

## 8. Образовательные технологии

Материалы учебной дисциплины предоставляют возможность аспирантам получить представление о теоретических основах науки, акцентировать внимание на важнейших категориях, её методологии, закономерностях с целью формирования знаний, умений и навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

При разработке данного курса учитываются существующие в современной аналитической науке многообразие методов анализа органических веществ, достижения в области современного аналитического оборудования, существующие нормативные документы, применяемые при анализе активных алкалоидов, определяющих наркотические свойства некоторых растений, синтетических химических веществ и фармацевтической продукции.

Освоение данной дисциплины предусматривает, что дополнительно все темы курса изучаются аспирантами самостоятельно. При этом учитывается, что на предшествующих уровнях обучения аспиранты уже имели знакомство с основными положениями науки и имеют соответствующую подготовку.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем, и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции;
- практические занятия;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме не менее 30%. Применяемые виды интерактивных методов обучения - проблемная лекция, лекция с запланированными ошибками, лекция-визуализация (с презентацией), лекция-дискуссия, дискуссия (дебаты) по темам самостоятельной работы, творческие задания, работа в малых группах, интерактивная экскурсия, групповое обсуждение (круглый стол), метод проектов и др.

При освоении дисциплины *«Аналитическая химия»* используются следующие сочетания видов учебной работы с интерактивными методами и формами организации познавательной деятельности студентов для формирования соответствующих компетенций и достижения запланированных результатов обучения:

- на лекциях: конспектирование, беседа, наглядные аудио- и видеоматериалы; анализ современной литературы и др.;
- в организации самостоятельной работы: изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы, выполнение творческих, научно-исследовательских заданий, письменных работ, контрольных заданий, тестов и др.;
- в научно-исследовательской работе: подготовка по заданной тематике обзоров литературы, рефератов с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы и др.



Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## **8.2. Материально-техническое оснащение.**

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине определено нормативными требованиями, регламентируемыми приказом Министерства образования и науки РФ № 986 от 4 октября 2010 г. «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки.

Для проведения всех видов учебных занятий по дисциплине и обеспечения интерактивных методов обучения, необходимы столы, стулья (на группу по количеству посадочных мест с возможностью расстановки для круглых столов, дискуссий, прочее); доска интерактивная с рабочим местом (мультимедийный проектор с экраном и рабочим местом); желателен доступ в информационно-коммуникационную сеть «Интернет».

В соответствии с требованиями ФГТ ВО при реализации настоящей дисциплины ОПОП ВО необходимо также учитывать образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечивать условия для их эффективной реализации, а также возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья к объектам инфраструктуры образовательного учреждения.

### **Практикум**

1. Весы аналитические, технические.
2. Спектрофотометр СФ-46.
3. Спектрофотометр двухлучевой Spekord-210 Plus
4. ИК Фурье-спектрометр «Инфралюм ФТ-08»
5. Фотоколориметры КФК-2, КФК-2МП.
6. Иономеры И130, Эксперт, Аквилон.
7. Атомно-абсорбционный спектрометр «МГА-915» с программным обеспечением и набором ламп.
8. Ртутный порозиметр Паскаль 140
9. Газовый хроматограф «Кристалл» с детекторами по теплопроводности, электронному захвату и капиллярными колонками.
10. Установка дифференциально-термического и термогравиметрического анализа «Термоскан-2»

11. Система капиллярного электрофореза Капель-105
12. Анализатор жидкости «Флюорат-02-3М»
13. Оборудование для тонкослойной хроматографии.
14. Микроскоп Микмед-6
15. Электродпечь сопротивления лабораторная Snol 7.2/1100
16. Мерная посуда, ступки для пробоподготовки из агата и яшмы, чашки, тигли из платины, кварца, стеклоуглерода.
- 17.Центрифуга, мельницы лабораторные
18. СВЧ минерализатор «Минотавр-2»

### **Перечень информационных технологий, включая перечень программнообеспечения и информационных справочных систем**

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ:
  - 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
  - 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
  - 1.3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
  - 1.4. Программный комплекс ММИС “Деканат”
  - 1.5. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
  - 1.6. Программный комплекс ММИС "ПЛАНЫ"
  - 1.7. Программный комплекс ММИС "ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕДОМОСТИ"
  - 1.8. Программный комплекс ММИС ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ-ОНЛАЙН"
  - 1.9. Программный комплекс ММИС "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ"
  - 1.10. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ ОНЛАЙН"
  - 1.11. Программный комплекс ММИС «РПД ОНЛАЙН»
  - 1.12. Универсальный статистический пакет STADIA
  - 1.13. 1С Зарплата и Кадры
  - 1.14. 1С Кадры: расчет заработной платы
  - 1.15. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
  - 1.16. Справочно-правовая система “Гарант”
  - 1.17. 1С Бухгалтерия
2. С 2004 года функционирует INTERNET-центр свободного доступа при читальном зале библиотеки.

Компьютерные классы Университета оснащены системами программирования (MS Visual Basic, Visual Basic for Application), прикладными пакетами (MS Office, Word, Excel, Power Point, Outlook Express), переводчиками (Promt). Также компьютерные классы Университета оснащены адаптивной средой тестирования (АСТ), на основе которой разработаны тесты для студентов по дисциплинам общепрофессионального и специального блоков дисциплин учебных планов.

Электронные базы данных, к которым обеспечен доступ.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

образовательным ресурсам»	
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
Электронно-библиотечная система ИнГГУ	<a href="https://lib.inggu.ru/">https://lib.inggu.ru/</a>
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ

### 8.3.2.3. Внешние электронные информационно-образовательные ресурсы

1. Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»  
<http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm>
2. ЭБС Лань. Основная коллекция. <https://e.lanbook.com>
3. Prezi (обмен презентациями) <http://prezi.com/>
4. WikiWall (онлайновая маркерная доска) <http://www.wikiwall.ru/>
5. Электронная библиотека East View <http://www.dlib.eastview.com>
6. Elsevier <http://www.sciencedirect.com>;
7. Российский химико-аналитический портал. <http://www.anchem.ru/>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. Основная литература

#### 9.1.1. Электронные учебные издания (учебники, учебные пособия).

1. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. В 2 кн. Учеб. Для вузов. 6-е изд., испр. и доп. М.: Высшая школа, 2014. <http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp>
2. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Качественный химический анализ: практикум. М.: ГЭОТАР- Медиа, 2009 <http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp>
3. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии: (гравиметрия, экстракция, неводное титрование, физико-химические методы анализа). М.: ГЭОТАР- Медиа, 2007 <http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp>
4. Электронный задачник по аналитической химии сост. Г.Н. Шрайбман, О.Н. Булгакова, Н.В. Иванова.- Кемерово, 2012 – 112 с. <http://kit.chem.kemsu.ru>

### 9.1.2. Электронные базы данных, к которым обеспечен доступ.

1. ИНФОУРОК <https://infourok.ru/programma-osnoviproektnoy-deyatelnosti-993360.html>
2. Росмолодежь <https://fadm.gov.ru>
3. ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM». Основная коллекция. <http://www.znanium.com>

### 9.1.3. Учебники

1. Золотов Ю.А. История и методология аналитической химии. Золотов Ю.А. М.: Дрофа, 2008г.
2. Основы аналитической химии. Учебник для вузов. В 2-х кн. Кн.1. Общие вопросы. Методы разделения. Кн.2. Методы химического анализа. Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа. 2006г.
3. Бок Р. Методы разложения в аналитической химии. - М.: Химия, 1984. – 320 с.
4. Моросанова С.А., Прохорова Г.В., Семеновская Е.Н. Методы анализа природных и промышленных объектов. - М.: Изд-во МГУ, 1988 – 150 с.
5. Другов Ю.С. Экологическая аналитическая химия. - СПб.: Анатолия, 2000. - 320 с.
6. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. - М.: Химия, 1984.-250с.

#### **9.1.4. Учебные пособия**

- 1.Александрова Э.А., Гайдукова Н.Г. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учебник и практикум. -М.: Юрайт, 2015.
2. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – 7-е изд. М.:Альянс, 2007
3. Л.А.Алакаева, З.Х.Султыгова. Качественный анализ. Учебное пособие. Магас, 2008г
4. Иванова, М.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Учебное пособие / М.А. Иванова. - М.: ИЦ РИОР, 2013. - 289 с.
4. Л.А.Алакаева, З.Х.Султыгова. Качественный анализ. Учебное пособие. Магас, 2008г
5. Химический анализ горных пород и минералов / Под. ред. И.П. Попова и И.А. Столяровой. - М.: Недра, 1974. -186 с.

#### **9.2. Дополнительная литература**

##### **9.2.1. Учебно-методические пособия (учебные задания)**

1. Обухов А.И., Плеханова И.О. Атомно-абсорбционный анализ в почвенно-биологических исследованиях. М.: Изд-во МГУ, 1991.
2. Современные физические и химические методы исследования почв. /Под ред. А.Д. Воронина и Д.С. Орлова. М.: Изд-во МГУ, 1987.
3. Фоновый мониторинг загрязнения экосистем суши. Л.: Гидрометеиздат, 1990.
4. Методы анализа объектов окружающей среды. Новосибирск: Наука, 1988.
5. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. Энциклопедия «Экометрия». / Под ред. Л.К. Исаева. С.-П.: Крисмас+, 1998.
6. Другов Ю.С., Родин А.А. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы. Практическое руководство. С.-П.: Теза, 1999.
7. Другов Ю.С., Родин А.А. Газохроматографический анализ газов. Практическое руководство. С.-П.: Анатолия, 2001.

#### **Литература для углубленного изучения, подготовки рефератов**

##### *Основная литература*

1. Другов Ю.С., Родин А.А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов. Практическое руководство. С.-П.: Анатолия, 2000.
2. Кузубова Л.И., Шуваева О.В., Аношин Г.Н. Элементы-экотоксиканты в пищевых продуктах. Гигиенические характеристики, нормативы содержания в пищевых

продуктах, методы определения: аналитический обзор. / Под ред. ГЛ. Аношина. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2000.

3. Байерман К. Определение следовых количеств органических веществ. М.: Мир, 1987.
4. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Учебное пособие для вузов. Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высш. шк., 2001. 463 с.

*Дополнительная литература:*

1. Виттенберг А.Г., Иоффе Б.В. Газовая экстракция в хроматографическом анализе. Л.: Химия, 1982.
2. Березкин В.Г. Химические методы в газовой хроматографии. М: Химия, 1980.
3. Другов Ю.С., Родин А.А. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды и почвы. С.-Пб.: Теза, 1999.
4. Хмельницкий Р.А., Бродский Е.С. Масс-спектрометрия загрязнений окружающей среды. М.: Химия. 1990.

## **5. Аттестация по дисциплине.**

На учебных занятиях аспиранты выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ. Учебное задание (работа) считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

В рамках самостоятельной работы обучающиеся осуществляют теоретическое изучение дисциплины с учётом лекционного материала, готовятся к практическим занятиям, выполняют домашнее задания, осуществляют подготовку к промежуточной аттестации.

**Текущая аттестация по дисциплине.** Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с положением о текущей аттестации обучающихся в университете.

По итогам текущей аттестации, ведущий преподаватель осуществляет допуск обучающегося к промежуточной аттестации.

**Допуск к промежуточной аттестации по дисциплине.** Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им всех заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой дисциплины в полном объеме. Преподаватель имеет право изменять количество и содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента.

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине осуществляет преподаватель, ведущий семинарские (практические) занятия.

Обучающийся, имеющий учебные (академические) задолженности (пропуски учебных занятий, не выполнивший успешно задания(е)) обязан отработать их в полном объеме.

**Отработка учебных (академических) задолженностей по дисциплине (модулю).**

В случае наличия учебной (академической) задолженности по дисциплине, обучающийся отрабатывает пропущенные занятия и выполняет запланированные и выданные преподавателем задания. Отработка проводится в период семестрового обучения или в период сессии согласно графику (расписанию) консультаций преподавателя.

Обучающийся, пропустивший *лекционное занятие*, обязан предоставить преподавателю реферативный конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с настоящей программой.

Обучающийся, пропустивший *практическое занятие*, отрабатывает его в форме реферативного конспекта соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым на *практическом* занятии вопросам в соответствии с настоящей программой или в форме, предложенной преподавателем. Кроме того, выполняет все учебные задания. Учебное задание считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Преподаватель имеет право снизить балльную (в том числе рейтинговую) оценку обучающемуся за невыполненное в срок задание (по неуважительной причине).

**Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю).** Формой промежуточной аттестации по дисциплине определен зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в соответствии с положением о промежуточной аттестации обучающихся в университете

**11. Фонд оценочных средств по дисциплине** для проведения промежуточной аттестации приведен в Приложении 1.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОБОПОДГОТОВКИ ОБЪЕКТОВ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

**Описание показателей и критериев оценивания**

Описание показателей и критериев оценивания: беседа, дискуссия, реферат, ЗАЧЕТ.

Отметка **«зачет»** ставится, если: знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ; аспирант свободно владеет научной терминологией; речь грамотная, содержит анализ существующих теорий, аспирант логично и доказательно раскрывает проблему, демонстрирует хорошие теоретические знания и их связь с экспериментом, может обосновывать результаты и делать выводы;

Отметка «незачет» ставится, если: содержание вопроса не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки.

**Вопросы для подготовки к зачету:**

**Контрольные вопросы для проведения текущей и итоговой аттестации по  
итогам освоения дисциплины.**

1. В чем различие общей щелочности или кислотности воды и pH?
2. Каковы особенности отбора пробы воды для определения в ней кислорода?
3. Что такое стандарты качества воздуха, воды и почвы?
4. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней тяжелых металлов?
5. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней нитратов, нитритов и ионов аммония?
6. Что такое БПК и ХПК? Чем они различаются и что характеризуют?
7. В какие емкости и почему необходимо отбирать пробы воды при определении в ней кремния и фторидов?
8. Перечислите особенности отбора проб для анализа воздуха, почв, воды, силикатов, металлов и сплавов.
9. Каковы особенности определения органических веществ в воде и воздухе?
10. Что такое ПДК загрязнителей для почв, воздуха и воды? Как их устанавливают?
11. Перечислите требования к сосудам для отбора проб воды, почвы и воздуха.



12. Каковы особенности анализа биологических объектов?
13. Назовите методы разделения и концентрирования определяемых ингредиентов при анализе природных вод и жидкостей организмов.
14. Каким образом можно определить наркотические вещества в крови, моче?
15. Назовите особенности анализа силикатных материалов.
16. Каким образом удаляют кремний при определении примесей в силикатах?
17. Как готовят стандартные газовые смеси для проверки правильности анализа воздуха?
18. Перечислите основные приемы улавливания примесей из воздуха для последующего анализа.
19. Приведите примеры использования хроматографических методов в анализе воздуха.
20. Перечислите методы определения радиоактивных веществ в объектах окружающей среды.
21. Как быстро оценить качество воды и почвы?
22. Назовите виды ПДК загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве.
23. Приведите примеры сухого и мокрого разложения проб при анализе конкретных объектов.
24. Назовите неразрушающие методы анализа, их характеристики.
25. Перечислите особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов.
26. Назовите способы интенсификации разложения органических веществ.
27. Приведите схемы анализа основных компонентов сталей, полиметаллических руд, силикатов, рудных полезных ископаемых.
28. Какие методы используют для идентификации органических соединений?
29. Приведите примеры быстрых методов скрининга проб при анализе органических соединений.

Оценка знаний обучающегося оценивается по критериям, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине.

## Лист актуализации изменений

[illegible]