

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
«Актуальные задачи современной аналитической химии»

Специальность

1.4.2 Аналитическая химия

Уровень образования

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения - **очная**

Магас, 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Актуальные задачи современной аналитической химии» 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 Китиева Л.И. |
| (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. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Актуальные задачи современной химии» являются:

- знакомство с актуальными проблемами и перспективными направлениями химических наук, а также проанализировать основные проблемы современной химической науки.
- знакомство с методологическими достижениями и перспективными направлениями развития химических дисциплин;
- закрепление умений и навыков самостоятельной работы по реферированию научных статей;
- умение анализировать и сопоставлять результаты собственных научных исследований с литературными данными.

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, аспиранты 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 «Актуальные задачи современной аналитической химии» 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 «Аналитическая химия» и всего на ее изучение отводится 72 часа (36 часов аудиторной работы и 36 часов самостоятельной работы). В соответствии с учебным планом, занятия проводятся на втором году обучения.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные научные течения, их историю, периоды развития науки, проблемы взаимообогащения и связь научных достижений химии с другими естественнонаучными дисциплинами;
- ключевые научные открытия, контекст времени, при котором они были совершены, а также фамилии и краткие биографии ученых с мировым именем;
- основные проблемы современной химической науки.

уметь:

- применять на практике научные методы сбора информации;
- работать с различными источниками информации.

владеть:

- основной терминологической базой современной химической науки.

Для освоения дисциплины 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);
- физико-химические методы анализа;
- математика (методы математической статистики).

5 .ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Виды учебной работы | Трудоемкость (часы) | | Семестры (3) |
|--|------------------------|-----|--------------|
| Аудиторные занятия (всего) | 18 | | 18 |
| В том числе: | | | |
| Лекции | 9 | | 9 |
| Практические занятия | | | |
| Лабораторные работы | 9 | | 9 |
| 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, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

Структура и содержание дисциплины

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|-----------|-----------|---|
| | | | | лекция | практ. | Сам.р. | |
| 1. | Введение: особенности современной химии. | 3 | 1 | 2 | 2 | 10 | |
| 2. | Успехи химической технологии. | 3 | 2 | 2 | 2 | 10 | |
| 3. | Биотехнология и система биофизико – химических знаний | 3 | 3-4 | 2 | 4 | 10 | Тестовый контроль |
| 4. | Биомолекулы: применения сейчас и в будущем. | 3 | 5-6 | 2 | 4 | 10 | коллоквиум |
| 5. | Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы. | 3 | 7-8 | 2 | 2 | 10 | коллоквиум |
| 6. | Спиновая химия. | 3 | 9-10 | 4 | 2 | 10 | |
| 7. | Нанохимия и нанотехнология. | 3 | 11-12 | 4 | 2 | 12 | Тестовый контроль |
| | Итого: | | | 18 | 18 | 72 | |

Содержание дисциплины «Актуальные задачи современной аналитической химии»

1. **Введение:** особенности современной химии.

2. **Успехи химической технологии.** Композиционные материалы. Нанотрубки и фуллерены. «Умные материалы». Химические волокна. Мембраны и мембранные технологии. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез. Химия привитых поверхностных соединений. Химия и технология лакокрасочных материалов. Материалы

на основе кремнийорганических соединений. Новые катализаторы и новые технологии на их основе.

3. Биотехнология и система биофизико-химических знаний. Переход на уровень рефлексии – современный этап развития биотехнологии. Новые методы органического синтеза: взаимосвязь химической технологии и биотехнологии. Микробиологический синтез. Инженерная энзимология. Клеточная инженерия. Генная инженерия. Трансгенные растения и животные. Клонирование животных и человека.

4. Биомолекулы: применения сейчас и в будущем.

5. Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы. Принципы. Применения.

6. Спиновая химия.

7. Нанохимия и нанотехнология.

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

Основными образовательными технологиями, используемыми при реализации содержания курса, являются: формирующая технология, технология проблемного изложения, технология ситуативного обучения.

Активные формы проведения занятий:

- Лекции с использованием проблемных вопросов.
- Лекции с применением элементов технологии критического мышления.

Интерактивные формы проведения занятий:

- Проблемная дискуссия с выдвижением проектов.
- Дискуссия-диалог.
- Разбор конкретных ситуаций.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЮ)

Перечень-учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Азимов А. Краткая история химии. Развитие идей и представлений в химии. – М.:Мир, 1983.

2. Бучаченко А.Л. Химия на рубеже веков: свершения и прогнозы. – Успехи химии, 1999, т.68. №2. С. 99-118.

3. Зефирова О.Н. Краткий курс истории и методологии химии. – М.:Анабасис, 2007.

Лекционные занятия проводятся 1 раз неделю в объеме 1 часа и 1 час практических занятий в первом семестре. После окончания изучения каждой темы студенты проходят тестирование, собеседование, выполняют контрольные работы.

Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Содержание самостоятельной работы обучающихся

| <i>№№ п/п</i> | <i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i> | <i>Кол-во часов</i> | <i>Формы работы</i> |
|-------------------|---|-------------------------|-------------------------|
| 1. | Введение: особенности современной химии. | 10 | собеседование |
| | Успехи химической технологии. | 12 | собеседование |
| 3. | Биотехнология и система биофизико –химических процессов | 10 | собеседование |
| 4. | Биомолекулы: применения сейчас и в будущем. | 10 | собеседование |
| 5. | Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы. | 10 | собеседование |
| 6. | Спиновая химия. | 10 | собеседование |
| 7. | Нанохимия и нанотехнология. | 10 | собеседование |

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная литература

а) основная:

1. Азимов А. Краткая история химии. Развитие идей и представлений в химии. – М.:Мир, 1983.

2. Бучаченко А.Л. Химия на рубеже веков: свершения и прогнозы. – Успехи химии, 1999, т.68. №2. С. 99-118.

3. Зефирова О.Н. Краткий курс истории и методологии химии. – М.:Анабасис, 2007.

4. Зоркий П.М. Структурная химия на рубеже веков. – Российский химический журнал. 2002. Т.XLV. № 3. С. 5-25.

5. Кулов Н.Н. Перспективы развития научных основ химической технологии. – Российский химический журнал. 2000. Т. XLIV, ч.2. №6. С. 46-55.
6. Супрамолекулярная химия. Концепции и перспективы. Пер. с англ. – Новосибирск: Наука, 1998.
7. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований. – По ред М.Роко, З.Уильямса, П.Аливисатоса. – М.: Наука, 1986.
8. Устынюк Ю.А. Химия и химическое образование на рубеже веков: смена целей, методов и поколений специалистов. – Российский химический журнал. 2000.

б) дополнительная:

1. Арбузов А.Е. Краткий очерк развития учения о катализе. Избранные работы по химии. – М.:Наука, 1975.
2. Баблюянец А.М. Молекулы, динамика и жизнь. Введение в самоорганизацию материи. – М.:Мир, 1990.
3. Бучаченко А.Л. Магнитные и спиновые эффекты в химических реакциях. – Успехи химии. 2003. Т.72. №5. С. 419-438.
4. Быков Г.В. История органической химии: Открытие важнейших органических соединений. – М.:Наука, 1978.
- Дмитриев И.С. Электрон глазами химика (очерки о современной квантовой химии). – М.: Химия, 1986.
5. Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук. – М.:Наука, 1967.
6. Лен Ж.-М. Супрамолекулярная химия. Концепции и перспективы. Пер. с англ. Под ред. В.В.Власова, А.А.Варнека. – Новосибирск: Наука, 1998.
7. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований. – М.:Мир, 2002.
8. Серафимов Л.А. Некоторые аспекты развития химической технологии на современном этапе. – Российский химический журнал, 2000. Т. XLIV № 6.
9. Сергеев Г.Б. Нанохимия. Учебное пособие. – КДУ, 2006.

Интернет-ресурсы:

<http://fizrast.ru/sitemap.html>
<http://www.don-agro.ru>
<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>
<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)
<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека
<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека
<http://primo.nlr.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской

Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения 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.

Таблица 10.1.

| Название ресурса | Ссылка/доступ |
|--|---|
| Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» | http://window.edu.ru |

| | |
|--|---|
| «Образовательный ресурс России» | http://school-collection.edu.ru |
| Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА | http://www.edu.ru – |
| Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) | http://fcior.edu.ru - |
| ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза | http://polpred.com/news |
| Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система | http://www.studentlibrary.ru - |
| Русская виртуальная библиотека | http://rvb.ru – |
| Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система | http://e.lanbook.com - |
| Еженедельник науки и образования Юга России «Академия» | http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm |
| Научная электронная библиотека «e-Library» | http://elibrary.ru/defaultx.asp - |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru - |
| Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо» | http://www.informio.ru |
| Электронно-библиотечная система ИнГУ | https://lib.inggu.ru/ |
| Информационно-правовая система «Гарант» | Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ |
| Электронно-библиотечная система «Юрайт» | https://www.biblio-online.ru |

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Имеющаяся материально-техническая база университета обеспечивает качественное проведение теоретических и практических занятий:

- проведение лекций - аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала;
- аудиторию для семинарских занятий;
- проекционное оборудование и компьютер.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Актуальные задачи современной химии»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы для собеседования

1. Успехи химической технологии.
2. Композиционные материалы.
3. Нанотрубки и фуллерены. «Умные материалы».
4. Химические волокна.
5. Мембраны и мембранные технологии.
6. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез.
7. Химия привитых поверхностных соединений. Химия и технология лакокрасочных материалов.
8. Материалы на основе кремнийорганических соединений. Новые катализаторы и новые технологии на их основе.
9. Биотехнология и система биофизико-химических знаний.
10. Переход на уровень рефлексии – современный этап развития биотехнологии.
11. Новые методы органического синтеза: взаимосвязь химической технологии и биотехнологии.
12. Микробиологический синтез. Инженерная энзимология. Клеточная инженерия. Генная инженерия. Трансгенные растения и животные. Клонирование животных и человека.
- 13.. Биомолекулы: применения сейчас и в будущем.
- 14.. Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы. Принципы. Применения.
15. Спиновая химия.
- 16.. Нанохимия и нанотехнология.

Примеры заданий контрольных работ

Вариант 1

1. Опишите материалы на основе кремнийорганических соединений. Новые катализаторы и новые технологии на их основе.
2. Что представляют собой биомолекулы? Их применение в настоящее время и каковы перспективы?
3. Микробиологический синтез. В чем суть? .
4. Что представляет собой химия привитых поверхностных соединений?

5. Успехи в нанохимии в последние десятилетия.

Вариант 2

1. Нанотехнологии. Перспективы развития.
2. Новые методы органического синтеза: взаимосвязь химической технологии и биотехнологии.
3. Биотехнология и система биофизико-химических знаний.
4. Спиновая химия.
5. В чем успехи химической технологии.

Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы

| Оценка | Требования к знаниям |
|---------------------|---|
| отлично | приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы |
| хорошо | допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной |
| удовлетворительно | в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно |
| неудовлетворительно | ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно |

Примерные темы рефератов:

1. Основатель российской химии М.В.Ломоносов.
2. Работы А.Л. Лавуазье и «революция» в химии.
3. Берцелиус – титан химии XIX в.
4. Концепция витализма в химии и ее опровержение.
5. История открытия и изучения изомерии органических соединений.
6. Органический синтез в XIX в.
7. Атомно-молекулярная реформа С.Канницаро..
8. История Периодической системы элементов.
9. Прикладная и неорганическая химия в XIX веке.
10. История открытия и изучения витаминов.
11. История изучения углеводов.
12. История исследования фотосинтеза.
13. История изучения белков.
14. Исследование природы химической связи.
15. Лайнус Полинг и его вклад в химию XX века
16. История создания современных физических методов исследования.
17. История открытия и развития хроматографии.
18. История коллоидной химии.
19. История химической кинетики.
20. История учения о катализе.
21. Успехи органического синтеза в XX веке.
22. История химии лекарств.

23. История открытия и исследования антибиотиков.
24. Нобелевские лауреаты – химики.
25. Супрамолекулярная химия.
26. Нанохимия.

Примерные контрольные вопросы к зачету

1. Успехи химической технологии.
2. Композиционные материалы.
3. Нанотрубки и фуллерены. «Умные материалы».
4. Химические волокна.
5. Мембраны и мембранные технологии.
6. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез.
7. Химия привитых поверхностных соединений. Химия и технология лакокрасочных материалов.
8. Материалы на основе кремнийорганических соединений. Новые катализаторы и новые технологии на их основе.
9. Биотехнология и система биофизико-химических знаний.
10. Переход на уровень рефлексии – современный этап развития биотехнологии.
11. Новые методы органического синтеза: взаимосвязь химической технологии и биотехнологии.
12. Микробиологический синтез. Инженерная энзимология. Клеточная инженерия. Генная инженерия. Трансгенные растения и животные. Клонирование животных и человека.
- 13.. Биомолекулы: применения сейчас и в будущем.
- 14.. Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы. Принципы. Применения.
15. Спиновая химия.
- 16.. Нанохимия и нанотехнология.

Лист актуализации изменений

[illegible]