

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

З.Х. Султыгова

мая

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ**  
**ХИМИИ»**

(наименование дисциплины)

**Основной профессиональной образовательной программы**

04.06.01 Химические науки

Профиль 02.00.02 Аналитическая химия

(код и наименование направления специальности)

**Квалификация выпускника**

Исследователь. Преподаватель -исследователь

**Форма обучения**

очная

(очная, заочная)

МАГАС, 2018 г.

Составители рабочей программы

профессор, г.к.н., пр. 1 З.М. Султымова З.Х.  
(должность, уч. степень, звание) (подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 6 от «24» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой

З.М. Султымова З.Х.  
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом  
химико-биологич. факультета.  
(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № 4 от «28» апреля 2018 г.

Председатель учебно-методического совета  
Пшечева А.М.  
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом  
\_\_\_\_\_ факультета  
(к которому относится данное направление подготовки/специальность)

Протокол заседания № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель учебно-методического совета

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф. И. О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 5 от «23» мая 2018 г.

Председатель

Учебно-методического совета университета А.В. Овчинников Ашачуров Ш.Б.  
(подпись) (Ф. И. О.)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Актуальные задачи современной аналитической химии» являются:

- изучение истории развития, современного состояния и перспективных направлений теоретической аналитической химии и практики химического анализа промышленных и природных объектов;

- 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. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Актуальные задачи современной аналитической химии» относится к базовой части дисциплин; изучается в 6 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов неорганической химии, органической химии, физической химии.

Таблица 2.1.

**Связь дисциплины «Актуальные задачи современной химии» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Актуальные задачи современной аналитической химии»	Семестр
Б1.В.ДВ.1	Адсорбция и хроматография, поверхностные явления	5
Б1.В.ДВ.1	Современные методы пробоподготовки объектов окружающей среды	5
Б1.В.ДВ.2	Современные химические методы анализа	5
Б1.В.ОД.4	Аналитическая химия органических соединений	3

Таблица 2.2.

**Связь дисциплины «Актуальные задачи современной химии» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Актуальные задачи современной аналитической химии»	Семестр
Б2.2.	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	6

**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.
- методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения;
- метрологическими методами анализа;
- основами теории аналитической химии;
- навыками химического эксперимента, основными аналитическими методами исследования химических веществ и материалов;

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- а) универсальных (УК) – УК-1
- б) общепрофессиональных (ОПК) – ОПК-2;
- в) профессиональных (ПК) – ПК-2

Таблица 3.1.

**Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Аналитическая химия», с временными этапами освоения ее содержания**

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр и неделя изучения
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	6
ОПК-2	Способность организовывать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	6
ПК-2	Способность к выбору оптимальных методов качественного и количественного определения состава вещества и владение ими	6

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	16	16
Лекции	8	8
Лабораторные занятия	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС)	128	128

#### 5. СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, 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)			Форма промежуточного контроля
				Лекции	Лаборат. занятия	СРС	
1	Исторический очерк развития аналитической химии	6	1-2	1		20	Устный опрос
2	Современное состояние аналитической химии и практики химического анализа	6	3-5	2	2	22	Устный опрос
3	Аналитическая химия и экология	6	6-10	2	1	22	Тест
4	Успехи химической технологии	6	11-13	2	2	22	Тест
5	Биотехнология и система биофизико-химических знаний.	6	14-16	2	2	22	Тест
6	Нанохимия и нанотехнология.	6	16-18	1	1	20	Тест
	<b>ИТОГО:</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>128</b>	

Таблица 5.2.

**Конкретизация результатов освоения дисциплины**

<b>УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</b>		
<b>Знать:</b> основные методы научно-исследовательской деятельности	<b>Уметь:</b> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.	<b>Владеть:</b> навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
<b>ОПК-2: способность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности</b>		
<b>Знать:</b> цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов	<b>Уметь:</b> составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты	<b>Владеть:</b> систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме.
<b>ПК-2: способность к выбору оптимальных методов качественного и количественного определения состава веществ и владение ими</b>		
<b>Знать:</b> неорганическую химию, аналитическую химию, инструментальные методы анализа в рамках аспирантуры.	<b>Уметь:</b> понимать основы строения и свойства неорганических и органических соединений.	<b>Владеть:</b> базовыми теоретическими представлениями и методами разделения и концентрирования, химическими методами определения, принципами анализа различных объектов.

## Содержание дисциплины «Актуальные задачи современной химии»

**1. Исторический очерк развития аналитической химии.** Основные задачи химического анализа и его роль в развитии химических наук (неорганической и органической химии, физической химии, кристаллохимии, биохимии), различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, медицины. Основные этапы развития теоретических представлений и практических методов аналитической химии. Развитие приборной базы. Развитие качественного, количественного и структурного анализа.

**2. Современное состояние аналитической химии и практики химического анализа:** инструментализация, автоматизация, математизация, миниатюризация, увеличение доли физических методов, переход к многокомпонентному анализу, создание сенсоров и тест-методов. Современные теоретические основы химического анализа с учетом достижений в различных областях химии (химическая термодинамика, химическая кинетика, строение вещества).

Совершенствование приемов и методов (использование автоматизированных приборов, информационных технологий, вычислительной техники) основных видов инструментального химического анализа: спектральных, дифрактометрических, хроматографических, электрохимических и др.

Новые объекты химического анализа: геологические объекты, продукты металлургической промышленности, вещества особой чистоты, полупроводниковые материалы, природные и синтетические органические вещества, и элементоорганические соединения, полимеры, биологические и медицинские объекты, объекты окружающей среды. Особенности химического анализа объектов различной природы.

**3. Аналитическая химия и экология.** Химическое загрязнение окружающей среды. Основные разновидности химических загрязнителей и их источники. Задачи контроля характера и уровня химического загрязнения окружающей среды. Современные методы химического анализа объектов окружающей среды: воздуха, природных вод, почв. Особенности химического анализа в аккредитованных лабораториях. Организация и структура мониторинга химического состояния окружающей среды. Виды мониторинга: глобальный, региональный, локальный. Мониторинг загрязнений и источников загрязнения. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы. Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ).



4. **Успехи химической технологии.** Композиционные материалы. «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.

5. **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. Биомолекулы: применения сейчас и в будущем.

6. **Нанохимия и нанотехнология.** Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы. Принципы. Применения. Спиновая химия. Нанохимия и нанотехнология. Нанотрубки и фуллерены.

## 6. 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.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

7.1. 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. Зоркий П.М. Структурная химия на рубеже веков. – Российский химический журнал. 2002. Т.XLV. № 3. С. 5-25.
4. Кулов Н.Н. Перспективы развития научных основ химической технологии. – Российский химический журнал. 2000. Т. XLIV, ч.2. №6. С. 46-55.
5. Супрамолекулярная химия. Концепции и перспективы. Пер. с англ. – Новосибирск: Наука, 1998.
6. Фуллерены: Учебное пособие/Л.Н.Сидоров, М.А.Юровская и другие-М.: издательство «Экзамен», 2005-688с.
7. Бучаченко А.Л. Магнитные и спиновые эффекты в химических реакциях. – Успехи химии. 2003. Т.72. №5. С. 419-438.
8. Быков Г.В. История органической химии: Открытие важнейших органических соединений. – М.:Наука, 1978.
9. Лен Ж.-М. Супрамолекулярная химия. Концепции и перспективы. Пер. с англ. Под ред. В.В.Власова, А.А.Варнека. – Новосибирск: Наука, 1998.
10. Серафимов Л.А. Некоторые аспекты развития химической технологии на современном этапе. – Российский химический журнал, 2000. Т. XLIV № 6.
11. Сергеев Г.Б. Нанохимия. Учебное пособие. – КДУ, 2006.

Лекционные занятия проводятся 1 раз неделю в объеме 2 часа и 1-2 час практических занятий. После окончания изучения каждой темы аспиранты проходят тестирование, собеседование, выполняют контрольные работы.

## 7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

**Таблица 7.1. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

№№ п/п	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Введение. Исторический очерк развития аналитической химии	20	собеседование
2	Современное состояние аналитической химии и практики химического анализа	22	собеседование
3	Аналитическая химия и экология	22	собеседование
4	Успехи химической технологии	22	собеседование
5	Биотехнология и система биофизико-химических знаний.	22	собеседование
6	Нанохимия и нанотехнология.	20	собеседование

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Вопросы к зачету

1. Особенности современной химии.
2. Успехи химической технологии.
3. Композиционные материалы.
4. Нанотрубки и фуллерены. «Умные материалы».
5. Химические волокна.
6. Мембраны и мембранные технологии.
7. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез.
8. Химия привитых поверхностных соединений.
9. Химия и технология лакокрасочных материалов.
10. Материалы на основе кремнийорганических соединений.
11. Новые катализаторы и новые технологии на их основе.
12. Биотехнология и система биофизико-химических знаний.
13. Современный этап развития биотехнологии.

14. Новые методы органического синтеза: взаимосвязь химической технологии и биотехнологии.
15. Микробиологический синтез.
16. Инженерная энзимология.
17. Клеточная инженерия.
18. Генная инженерия.
19. Трансгенные растения и животные.
20. Клонирование животных и человека.
21. Биомолекулы: применения сейчас и в будущем.
22. Супрамолекулярная химия. Принципы.
23. Спиновая химия.
24. Нанохимия и нанотехнология.
25. Современные физико-химические методы исследования

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература:**

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. Зоркий П.М. Структурная химия на рубеже веков. – Российский химический журнал. 2002. Т.XLV. № 3. С. 5-25.
4. Кулов Н.Н. Перспективы развития научных основ химической технологии. – Российский химический журнал. 2000. Т. XLIV, ч.2. №6. С. 46-55.
5. Супрамолекулярная химия. Концепции и перспективы. Пер. с англ. – Новосибирск: Наука, 1998.
6. Фуллерены: Учебное пособие/Л.Н.Сидоров, М.А.Юровская и другие-М.: издательство «Экзамен», 2005-688с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Бучаченко А.Л. Магнитные и спиновые эффекты в химических реакциях. –

Успехи химии. 2003. Т.72. №5. С. 419-438.

2. Быков Г.В. История органической химии: Открытие важнейших органических соединений. – М.:Наука, 1978.

3. Лен Ж.-М. Супрамолекулярная химия. Концепции и перспективы. Пер. с англ. Под ред. В.В.Власова, А.А.Варнека. – Новосибирск: Наука, 1998.

4. Серафимов Л.А. Некоторые аспекты развития химической технологии на современном этапе. – Российский химический журнал, 2000. Т. XLIV № 6.

5. Сергеев Г.Б. Нанохимия. Учебное пособие. – КДУ, 2006.

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>

<http://www.chemport.ru/?cid=29>

<http://www.pxyty.ru/f/otf/quant/method/lectures/lectures.htm>

<http://jarosh.by.ru/science.shtml>

<http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/rindex.htm>

### **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Необходимый для реализации ОПОП подготовки специалиста перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- лекционную аудиторию;

Имеющаяся материальная база обеспечивает:

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

Лабораторная база:

1. Спектрофотометр СФ-46.
2. СВЧ минерализатор «Минотавр-2»
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. Электроды сопротивления лабораторная Snol 7.2/1100 и т.д.