

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы атомной спектроскопии для определения следов элементов

Кафедра аналитической и фармацевтической химии
химического факультета

Образовательная программа

Направление 04.03.01 Химия

Профиль подготовки
Аналитическая химия

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала, 2017 год

Рабочая программа дисциплины «Методы атомной спектроскопии для определения следов элементов» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 – Химия (бакалавриат) от 12 марта 2015 г. № 210.

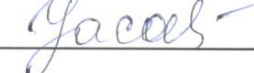
Разработчик(и): кафедра аналитической и фармацевтической химии,
Магомедов К.Э. - инженер-исследователь.



Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры аналитической и фармацевтической химии
от «26» января 2017г., протокол № 6.

Зав. кафедрой  Рамазанов А.Ш.

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «17» февраля 2017 г., протокол № 6.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно - методическим
управлением «04»  2017 г. 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы атомной спектроскопии для определения следов элементов» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой аналитической и фармацевтической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями анализа различных объектов, атомно-спектроскопическими методами анализа, такими как атомно-эмиссионная, атомно-абсорбционная и электротермическая атомно-абсорбционная спектроскопия.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОК-6,7, общепрофессиональных – ОПК-1,2,4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные работы.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме сдачи лабораторных работ, сдачи контрольных работ, промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе 72 академических часа по видам учебных занятий

| Се- местр | Учебные занятия | | | | | | СРС, в том числе экза- мен | Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен) |
|--------------|------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----|-------------------|---|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| | в том числе | | | | | | | |
| | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | |
| | Все- го | из них | | | | | | |
| Лек- ции | | Лаборатор- ные заня- тия | Практи- ческие занятия | КСР | консуль- тации | | | |
| 8 | 72 | 18 | 18 | - | - | - | 36 | зачет |

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы атомной спектроскопии для определения следов элементов» являются углубление знаний и навыков студентов по использованию различных техник атомно-спектроскопических методов анализа следовых элементов, теории и практики анализа следов металлов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Методы атомной спектроскопии для определения следов элементов» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия.

Для освоения данной дисциплины студенты должны освоить дисциплины профессионального цикла: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Химическая технология», а также профильные дисциплины: «Метрологические основы химического анализа», «Основы спектроскопических методов анализа», «Основы методов разделения и концентрирования».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

| Компетенции | Формулировка компетенции из ФГОС ВО | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-6 | Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности |
| ОК-7 | Способность к самоорганизации и самообразованию | Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности |
| ОПК-1 | Способность использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач | Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; решать типовые учебные зада- |

| | | |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | чи по основным (базовым) химическим дисциплинам Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам |
| ОПК-2 | Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности | Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов |
| ОПК-4 | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий | Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу |

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

| № п/п | Разделы и темы дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Контроль самост. | | |
| Модуль 1. Основные положения и определения. | | | | | | | | | |
| 1 | Строение атома. Атомная спектроскопия. | 8 | | 3 | | 3 | | | Тестирование |
| 2 | Конструкция спектрометров. Пламенная атомно-эмиссионная спектроскопия. | 8 | | 3 | | 3 | | | Тестирование |

| | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---|--|----|--|----|--|----|-------------------------------|
| 3 | ААС с использованием способов пламенной и электротермической атомизации. | 8 | | 3 | | 3 | | | Письменная контрольная работа |
| | <i>Итого по модулю 1:</i> | 8 | | 9 | | 9 | | 18 | Коллоквиум |
| | Модуль 2. Сравнение методов и трудности анализа следовых количеств веществ. | | | | | | | | |
| 1 | Гидридный метод и метод холодного пара. | 8 | | 3 | | 3 | | | Тестирование |
| 2 | Методы конкурентные ААС. | 8 | | 3 | | 3 | | | Тестирование |
| 3 | Трудности анализа следовых количеств веществ. | | | 3 | | 3 | | | Письменная контрольная работа |
| | <i>Итого по модулю 2:</i> | 8 | | 9 | | 9 | | 18 | зачет |
| | ИТОГО: 72 | 8 | | 18 | | 18 | | 36 | зачет |

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Основные положения и определения

Тема 1. Строение атома. Атомная спектроскопия.

Эмиссия, абсорбция, флуоресценция. Количественный анализ в атомной спектроскопии. Характеристическая концентрация и масса. Предел обнаружения. Предел количественного определения.

Тема 2. Конструкция спектрометров. Пламенная атомно-эмиссионная спектроскопия.

Элементы типичного атомно-эмиссионного и атомно-абсорбционного спектрометра. Источник излучения. Атомизатор. Оптическая схема. Детектор. Компоненты ААС высокого разрешения с источником сплошного спектра (ВР-ИСС ААС). Автоматизация ААС. Автоматические пробоотборники. Функции автоматического управления и оптимизации параметров прибора. Пламенная атомно-эмиссионная спектроскопия (ПАЭС). Выбор горючего газа. Типы горелок для ПАЭС. Выбор линии для ПАЭС.

Тема 3. ААС с использованием способов пламенной и электротермической атомизации.

Пламенная ААС. Выбор аналитической линии. Выбор ширины щели. Выбор мощности ЛПК. Выбор коэффициента усиления и напряжения ФЭУ. Выбор отношения горючий газ/окислитель. Соотношение газов в ПААС. Условия для использования пламени. Обзор свойств различных газов. Источники ошибок в ПААС. Спектральные и неспектральные источники ошибок. Метод добавки анализируемого элемента. ААС с электротермической атомизацией (ЭТА-ААС). Температурная программа. Роль газов в ЭТА-ААС. Спектральные ошибки в ЭТА-ААС. Неспектральные источники ошибок. Конструкция печи с платформой со стабилизированной температурой в ЭТА-ААС (ППСТ). Характеристики сигналов атомизации.

Модуль 2. Сравнение методов и трудности анализа следовых количеств веществ

Тема 4. Гидридный метод и метод холодного пара.

Принцип. Системы периодического действия. Проточные системы. Влияние природы молекул анализируемых веществ на образование гидридов. Степень окисления. Пробоподготовка. Метод холодного пара. Процедуры разложения проб. Природа

восстановителя. Фиксация соединений ртути. Методы генерации гидридов совмещенные с ЭТА-ААС. Принцип метода.

Тема 5. Методы конкурентные ПАЭС, ПААС, ЭТА-ААС и генерации гидридов.

Оптическая эмиссионная спектроскопия с индукционно-связанной плазмой (ИСП-ОЭС). Принцип работы. Конструкция прибора. Источники ошибок в ОЭС-ИСП. Масс-спектрометрия с индукционно-связанной плазмой (МС-ИСП). Принцип работы.

Тема 6. Трудности анализа следовых количеств веществ.

Вода как источник загрязнения. Реагенты как источник загрязнения. Лабораторное оборудование как источник загрязнения. Окружающий воздух как источник загрязнения.

Лабораторные работы

| Темы занятий | Цель и содержание лаб. работы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Модуль 1. Основные положения и определения. | |
| Лабораторная работа №1 Техника безопасности. Ознакомление с оборудованием используемым в атомно-эмиссионном и атомно-абсорбционном анализе. | Освоить правила техники безопасности в кабинетах АЭС и ААС анализа. Ознакомится с оборудованием используемым в практике атомно-спектральных методов анализа и основными узлами. |
| Лабораторная работа №2 Основные узлы спектрометров. Пламенное атомно-эмиссионное определение натрия в водопроводной воде. | Освоить способ пламенно-эмиссионного определения натрия в водопроводной воде и ознакомиться с основными узлами спектрометра. |
| Лабораторная работа №3 Пламенное атомно-абсорбционное определение меди в сплавах. | Освоить приемы разложения сплавов и последующие определение способом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии меди |
| Модуль 2. Сравнение методов и трудности анализа следовых количеств веществ. | |
| Лабораторная работа №4 Пламенное атомно-абсорбционное определение цинка в сплавах с использованием высокоточного спектрометра с источником излучения сплошного спектра | Освоить приемы разложения сплавов и последующие определение способом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии цинка на высокоточном спектрометре с источником излучения сплошного спектра. Освоить способы коррекции фона от молекулярных и атомных полос. |
| Лабораторная работа №5 Определение мышьяка в водах с использованием ЭТА-ААС. | Освоить способ ЭТА-ААС, влияние модификаторов на определение мышьяка, автоматические пробоотборники. |

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

Выполнение лабораторных работ проводят с применением элементов исследования.

Отчетные занятия по разделам строение атома, атомная спектроскопия, конструкция спектрометров, пламенная атомно-эмиссионная спектроскопия, ААС с использованием способов пламенной и электротермической атомизации, гидридный метод и метод холодного пара, методы конкурентные ПАЭС, ПААС, ЭТА-ААС и генерации гидридов, и трудности анализа следовых количеств веществ.

Индивидуальная исследовательская работа студентов по статобработке результатов атомно-эмиссионного и атомно-абсорбционного определения натрия, меди, цинка, мышьяка.

Расчеты (задание исходной информации и анализ результатов в текстовом и графическом виде) могут выполняться с любого компьютера, подключенного к Интернету через веббраузер MS InternetExplorer, Mozilla FireFox, NetscapeNavigator, NCSA-Mosaic, Midori и не требуют установки специального программного обеспечения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:

| № п/п | Вид самостоятельной работы | Вид контроля | Учебно-метод. обеспечение |
|-------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1 | Подготовка к сдаче лабораторных работ. | Проверка конспекта лабораторной работы, алгоритм выполнения, оформление, построение графиков, расчет. | См. разделы 4.3, 7.3, 8 и 9 данного документа. |
| 2 | Решение расчетных задач. | Проверка журнала по самостоятельной работе. | См. разделы 4.3, 7.3, 8 и 9 данного документа. |
| 3 | Подготовка к коллоквиумам. | Подготовка к промежуточной аттестации в виде контрольной работы: решение расчетных задач, составление конспектов по вопросам коллоквиума. | См. разделы 4.3, 7.3, 8 и 9 данного документа. |
| 4 | Подготовка к зачету. | Итоговая аттестация в форме зачета. | См. разделы 4.3, 7.3, 8 и 9 данного документа. |

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

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

| Компетенция | Знания, умения, навыки | Процедура освоения |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| ОК-6 | Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов | Устный опрос, письменный опрос |
| | Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности | Письменный опрос, коллоквиум |
| | Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности | Круглый стол, деловая игра |
| ОК-7 | Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. | Письменный опрос |
| | Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной | Письменный опрос, коллоквиум |

| | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| | ной для выполнения профессиональной деятельности | |
| | Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности | Круглый стол, деловая игра |
| ОПК-1 | Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин | Круглый стол |
| | Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам | Письменный опрос, коллоквиум |
| | Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам | Круглый стол, деловая игра, мини-конференция |
| ОПК-2 | Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ | Мини-конференция |
| | Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам | Письменный опрос, коллоквиум |
| | Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов | Круглый стол, деловая игра |
| ОПК-4 | Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач | Устный опрос, письменный опрос, тестирование |
| | Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов | Письменный опрос, коллоквиум |
| | Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу | Круглый стол, деловая игра, мини-конференция |

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-6 - «Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|---------|--------------------------------------------------------|-------------------|--------|---------|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| | | | | |

| | | | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Пороговый | Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок | Знает достаточно в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень знаний |
| | Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок | Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме | Демонстрирует высокий уровень умений |
| | Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности | Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок | Владеет базовыми приемами | Демонстрирует владения на высоком уровне |

ОК-7 - «Способность к самоорганизации и самообразованию»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. | Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования. | Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста. | Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития. |
| | Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятель- | При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения. Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не | Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям. Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но | Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности. Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и |

| | | | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ности | полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования. | при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием. | внутренних условий реализации. |
| | Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности ; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности | Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений. Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования. | Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях. Владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности. | Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности. Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов. |

ОПК -1– «Способность использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин | Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках | Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин | Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин |

| | | | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам</p> | <p>Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии</p> | <p>Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии.</p> | <p>Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин. Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии</p> |
| | <p>Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам</p> | <p>Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам</p> | <p>Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала</p> | <p>Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам</p> |

ОПК-2– «Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | <p>Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ</p> | <p>Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента</p> | <p>Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности</p> | <p>Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента</p> |
| | <p>Уметь: проводить простые химические опыты</p> | <p>Умеет проводить одно- и двухстадийные</p> | <p>Умеет проводить одно- и двухстадийные</p> | <p>Умеет выполнять демонстрационные</p> |

| | | | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | по предлагаемым методикам | дейный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента | синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний | тивные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями |
| | Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов | Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ | Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов | Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов |

ОПК-4– «Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач | Знает структуру и содержание основных российских научных и образовательных порталов по химии, но допускает отдельные неточности. Знает основные правила «компьютерной гигиены», требования информационной безопасности применительно к профессиональной сфере | Знает структуру и содержание основных российских научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов. Знает типы операционных систем и основные возможности Microsoft Office для решения задач профессиональной сферы деятельности | Знает структуру и содержание основных российских и международных научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов. Знает основные правила и приемы составления библиографических баз данных с использовани- |

| | | деятельности | | ем стандартного программного обеспечения |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов | Умеет составить запрос для поиска необходимой научной и образовательной информации после консультации со специалистом более высокой квалификации. Умеет использовать основные функции наиболее распространенных программных продуктов при обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов | Умеет корректно составить запрос для поиска общей информации по заданной теме на научных и образовательных порталах в сети Интернет. Умеет использовать стандартное программное обеспечение при обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов | Умеет находить общую информацию для решения профессиональных задач. Умеет использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки научных публикаций и докладов |
| | Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу | Владеет начальными навыками работы с научными и образовательными порталами Владеет первичными навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, набора текстов и построения простых графиков | Владеет навыками составления запросов для поиска необходимой информации на научных и образовательных порталах в сети Интернет. Владеет базовыми навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, форматирования текстов, построения графиков и рисунков | Владеет навыками получения общей научно-технической информации в сети Интернет. Способен в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона |

7.3. Типовые контрольные задания

Примерные темы эссе и рефератов:

1. Определение натрия в плазме крови.
2. Определение калия в плазме крови.
3. Определение натрия в лекарственных препаратах.
4. Определение натрия в пенициллине.
5. Косвенные способы определения элементов в ААС.
6. Высокоточные спектрометры с источником излучения сплошного спектра: досто-

- инства и недостатки.
7. Чистота лабораторий определения следовых элементов.
 8. Способы очистки воды для ААС и АЭС.
 9. Способы очистки кислот для ААС и АЭС.
 10. Способы очистки солей.
 11. Приготовление калибровочных растворов: головные растворы, стабилизация и условия хранения.
 12. Приготовление калибровочных растворов: факторы влияющие на точность, выбор посуды.
 13. Приготовление калибровочных растворов: работа с автосемплерами.
 14. Способы подготовки проб к атомно-спектральным методам анализа.
 15. Микроволновая подготовки проб как эффективный способ разложения матрицы анализируемых образцов.
 16. Автоматизация процессов в атомно-абсорбционном анализе.
 17. Молекулярная фоновая коррекция в высокоточных спектрометрах с источником излучения сплошного спектра.
 18. Атомная фоновая коррекция в высокоточных спектрометрах с источником излучения сплошного спектра.
 19. Анализ веществ высокой чистоты.
 20. Сорбционно-атомно-абсорбционное определение следов элементов.
 21. Определение неметаллов с использованием высокоточных спектрометров с источником излучения сплошного спектра.
 22. Анализ высокочистого кремния.
 23. Атомно-абсорбционная спектроскопия в анализе изотопов элементов.
 24. Обзор атомно-абсорбционных спектрометров различных производителей: достоинства и недостатки.
 25. Обзор атомно-эмиссионных спектрометров различных производителей: достоинства и недостатки.

Вопросы по текущему контролю

Модуль 1. Основные положения и определения.

1. Сущность атомно-эмиссионной спектроскопии.
2. Сущность атомно-абсорбционной спектроскопии.
3. Сущность атомно-флуоресцентной спектроскопии.
4. Конструкция спектрометров: АЭС, ААС, ЭФС, сходства и отличия.
5. Пламенный и электротермический способ атомизации следов элементов - особенности применения и конструктивные отличия.
6. Как выполняют качественный и количественный анализ в методе ААСс пламенным способом атомизации.
7. Решение типовых расчетных задач.

Модуль 2. Сравнение методов и трудности анализа следовых количеств веществ.

1. Каковы наиболее часто используемые способы атомизации в практике анализа методом атомно-абсорбционной спектроскопии?
2. Компьютеризация и автоматизация в анализе
3. Сущность способа генерации летучих гидридов.
4. Сущность способа генерации холодного пара.
5. Каково преимущество ААС перед ИСП-АЭС?
6. Методы конкурентные ААС.
7. Трудности анализа следовых количеств веществ

8. Способы выявления загрязнений реактивов и очистка.
9. Детекторы в ААС и АЭС.
10. Решение типовых расчетных задач.

Контрольные вопросы к итоговому контролю

Билеты к итоговому контролю формируются из вопросов к текущему контролю и задачам. В каждый билет входят 5 вопросов – 3 по теории и 2 задачи.

Примерные тестовые задания

1. Каким образом нужно повлиять на температуру, чтобы оптимизировать оптическую схему для снятия спектров? Систему надо...
 - 1) охлаждать
 - 2) нагревать
 - 3) оставлять без изменения температуры
2. Каково преимущество пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии (ПААС) по сравнению с пламенной атомно-эмиссионной спектроскопией? ПААС обладают большим...
 - 1) количеством определяемых элементов
 - 2) большим рабочим диапазоном концентраций
 - 3) низкими пределами обнаружения
 - 4) всеми указанными преимуществами
3. При помощи какого компонента регулируют длину волны в спектрометрах...
 - 1) призма
 - 2) дифракционная решетка
 - 3) всеми указанными
4. Какой компонент можно использовать в качестве детектора...
 - 1) призма
 - 2) монохроматор
 - 3) CCD-матрицы, фотоэлектроумножитель
 - 4) любым из вышеперечисленных
5. Какой принцип положен в основу атомно-эмиссионной спектроскопии?
 - 1) излучение атомом кванта
 - 2) поглощение атомом кванта
 - 3) поглощение более высокоэнергетического излучения с последующим низкоэнергетическим излучением
 - 4) любым из вышеперечисленных
6. Какой вариант атомной спектрометрии самый практикуемый?
 - 1) пламенная атомно-эмиссионная
 - 2) пламенная атомно-абсорбционная
 - 3) электротермическая атомно-абсорбционная
 - 4) ААС с гидридным способом атомизации
7. Наиболее лучшим источником излучения сплошного спектра в высокоточных спектрометрах является...
 - 1) ксеноновая лампа высокого давления с короткой дугой
 - 2) ксеноновая лампа с короткой дугой
 - 3) дейтериевая лампа
 - 4) лампа с полым катодом
8. При пламенном-атомно абсорбционном определении цинка в присутствии какой кислоты могут быть наложение в виде молекулярных полос
 - 1) HCl
 - 2) H₂SO₄

9. Брицке М.Э. "Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ" М.: Химия, 1982.224с.
10. Столярова И.А., Филатова М.П. "Атомно-абсорбционная спектрометрия при анализе минерального сырья" Л.: Недра, 1981. 152 с.
11. Юделевич И.Г., Старцева Е.А. "Атомно-абсорбционное определение благородных металлов". Новосибирск: Наука, 1981.
12. "Спектроскопические методы определения следов" Под. ред. Вайнфорднера Д. М.: Мир, 1979. 494 с.
13. Пешкова В.М., Громова М.И. "Методы абсорбционной спектроскопии в аналитической химии" М.: Высшая школа, 1976. 280с. Скачать бесплатно
14. Прайс В. "Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия" М.: Мир. 1976. 358с.
15. Славин У. "Атомно-абсорбционная спектроскопия" Л.: Химия, 1971. 269с.
16. Львов Б.В. "Атомно-абсорбционный спектральный анализ" М.: Наука, 1966. 392 с.
17. Р. Бок. Методы разложения в аналитической химии. М.: Химия, 1984.
http://www.studmed.ru/bok-r-metody-razlozheniya-v-analiticheskoy-himii_b1c0ea523a6.html (Дата обращения: 25.06.2016)
18. Н. М. Кузьмин, Ю. А. Золотов Концентрирование следов элементов. М.: Наука.1988. <http://www.twirpx.com/file/1055358/> (Дата обращения: 25.06.2016)
19. С. А. Моросанова, Г. В. Прохорова, Е. Н. Семеновская. Методы анализа природных и промышленных объектов. М.: Изд-во МГУ, 1988.
20. Методические основы исследования горных пород, руд и минералов. / Под ред. Г. В. Остроумова. М.: Недра, 1979.
21. Химический анализ горных пород и минералов. / Под. ред. И. П. Попова и И. А. Столяровой. М.: Недра, 1974.
22. Степин В. В., Курбатова В. И., Федорова Н. Д., Сташкова Н. В. Определение малых концентраций компонентов в материалах черной металлургии, М.: Металлургия, 1987.
23. В. В. Степин, В. И. Курбатова, Н. В. Сташкова, Н. Д. Федорова Химические и физико-химические методы анализа ферросплавов. М.: Металлургия, 1991.
24. В. В. Степин, Е. В. Силаева, В. И. Курбатова, Н. Д. Федорова, В. И. Поносов. Анализ цветных металлов и сплавов. М.: Металлургия, 1982.
25. Проблемы аналитической химии. Т. 7. Методы анализа высокочистых веществ. М.: Наука, 1987.
26. Ю. С. Другов Экологическая аналитическая химия. С. -П.: Анатолия, 2000.
27. Ю. Ю. Лурье Аналитическая химия промышленных сточных вод, М.: Химия, 1984.
28. Ю. С. Другов, А. Б. Беликов, Г. А. Дьяков, В. М. Тульчинский Методы анализа загрязнений воздуха. М. Химия, 1984.
29. Руководство по химическому анализу морских вод. С. -П.: Гидрометеиздат, 1993.
30. Р. Сониясси, П. Сандра, К. Шлетт Анализ воды: органические микропримеси. Практическое руководство. С. -П.: Теза, 1995.
31. Анализ объектов окружающей среды. / Под ред. Р. Сониясси. М.: Мир, 1993.
32. Д. С. Орлов Химия почв. М.: Изд-во МГУ, 1992.
33. Л. А. Воробьева. Химический анализ почв. М.: Изд-во МГУ, 1998.
34. Методы анализа пищевых продуктов. Проблемы аналитической химии. / Под ред. Ю. А. Клячко и С. М. Беленького. М.: Наука, 1988.
35. Методы анализа чужеродных веществ в пищевых продуктах. Сборник норматив-

ных материалов. М., 1994.

б) дополнительная литература:

1. Концентрирование следов органических соединений. Проблемы аналитической химии. / Под ред. Н. М. Кузьмина. М.: Наука, 1990.
2. А. И. Обухов, И. О. Плеханова Атомно-абсорбционный анализ в почвенно-биологических исследованиях. М.: Изд-во МГУ, 1991.
3. Современные физические и химические методы исследования почв. /Под ред. А. Д. Воронина и Д. С. Орлова, М.: Изд-во МГУ, 1987,
4. И. Н. Лозановская, Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М.: Высш. шк., 1998.
5. Фоновый мониторинг загрязнения экосистем суши. Л.: Гидрометеиздат, 1990.
6. Методы анализа объектов окружающей среды. Новосибирск: Наука, 1988.
7. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. Энциклопедия «Экометрия». / Под ред. Л. К. Исаева. С. -П.: Крисмас+, 1998.
8. Ю. С. Другое, А. А. Родин Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы. Практическое руководство. С. -П.: Теза, 1999.
9. Ю. С. Другое, А. А. Родин Газохроматографический анализ газов. Практическое руководство. С. -П.: Анатолия, 2001.
10. Ю. С. Другое, А. А. Родин Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов. Практическое руководство. С. -П.: Анатолия, 2000.
11. Л. И. Кузубова, О. В. Шуваева, Г. Н. Аношин Элементы-экотоксиканты в пищевых продуктах. Гигиенические характеристики, нормативы содержания в пищевых продуктах, методы определения: аналитический обзор. / Под ред. Г. Н. Аношина. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2000.
12. В. Дженнигс, А. Рапп Подготовка образцов для газохроматографического анализа. М.: Мир, 1986.
13. С. К. Еремин, Б. Н. Изотов, Н. В. Веселовская. Анализ наркотических средств. М.: Мысль, 1993.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

а) программное обеспечение и Интернет –ресурсы

1. Системные программные средства: MicrosoftWindowsXP, MicrosoftVista, MicrosoftWindows 7.
2. Прикладные программные средства: MicrosoftOffice 2007 Pro, MicrosoftOffice 2010 Pro, MicrosoftOffice 2013 Pro, FireFox Специализированное программное обеспечение: СДО Moodle, SunRAVBookOfficePro, SunRAVTestOfficePro, Navigator. html, AdobeReader 9, LizardechDjVuControl, AbbyyFinreders 8, Statistica 7, OriginLab 8, специализированные химические программы и др.
3. Средства управления оборудованием и средствами измерений: **ASpect CS 1.5.6.0** (AnalytikJenaAG, Германия, Йена, Высокоточный спектрометр с источником излучения сплошного спектра использующий пламенный, электротермический и гидридный способы атомизации – ContrAA[®] 700), **WinASPECT[®] PLUS** (AnalytikJenaAG, Германия, Йена, Двухлучевой спектрофотометр с варьлируемой шириной щели монохроматора – Specord[®] 210 Plus),

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

| № п/п | Ссылка на информационный ресурс | Наименование разработки в электронной форме | Доступность |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. | http://elibrary.ru/ | 200 наименований журналов по аналитической химии в Научной электронной библиотеке, доступные ДГУ. | по IP-адресам ДГУ |
| 2. | http://www.rfbr.ru/rffi/ru/lib | Книги и журналы Научной электронной библиотеки РФФИ по аналитической химии. | по IP-адресам ДГУ |
| 3. | http://www.rsc.org/ | Электронные полнотекстовые журналы Королевского химического общества (Royal Society of Chemistry). Представлено 46 полнотекстовых журналов. | по IP-адресам ДГУ |
| 4. | http://www.elsevier.ru/ | Полнотекстовые материалы ScienceDirect и базы Scopus по аналитической химии | по IP-адресам ДГУ |
| 5 | http://www.annualreviews.org/ebvc | Электронные журналы Annual Reviews по аналитической химии http://www.annualreviews.org/journals/chembioeng . | по IP-адресам ДГУ |
| 6. | http://diss.rsl.ru/ | Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) Российской государственной библиотеки (РГБ) | авторизованный доступ |
| 7. | http://www.viniti.ru/ | Реферативный журнал ВИНТИ по химии | CD-диски |
| 8. | http://search.ebscohost.com | Крупнейшая англоязычная реферативная база данных Inspec отражающая научные и технические публикации в области <i>физики, химии, электротехники и электроники, вычислительной техники и систем управления и др.</i> | по IP-адресам ДГУ |
| 9. | http://elib.dgu.ru | Электронные научные и образовательные ресурсы Научной библиотеки ДГУ | доступно по локальной сети ДГУ |
| 10. | http://edu.dgu.ru/ | Электронные научные и образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ (учебно-методические комплексы, контрольно-измерительные материалы, электронные учебники, учебные пособия и пр.) | доступно по локальной сети ДГУ |

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части),

практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспе-

чения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методы атомной спектроскопии для определения следов элементов» используются следующие информационные технологии:

- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Занятия компьютерного тестирования.
- Компьютерные программы пакета Microsoft Office.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12 человек, вспомогательное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого студента), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Учебные и научно-исследовательские лаборатории кафедры аналитической и фармацевтической химии №№ 14, 15, 16, 17, 19, 26 оснащенные следующим оборудованием: спектрофотометры (УФ и видимой областях), атомно-абсорбционные спектрометры (AAS-1N – CarlZeis - Jena, ContrAA700 – AnalytikJena), потенциометры, вольтамперметры, полярографы «Экотест-ВА», поляриметр СУ-3, рефрактометры, микроскопы, сушильные шкафы, муфферные печи, весы аналитические, технические и аптечные.