

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Спектроскопические методы анализа

Кафедра аналитической и фармацевтической химии
Химического факультета

Образовательная программа
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Профиль подготовки
Аналитическая химия

Уровень высшего образования
Специалитет

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений.

Махачкала, 2021 год

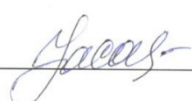
Рабочая программа дисциплины «Спектроскопические методы анализа» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (уровень - специалитет) от «13» июля 2017 г. № 652.

Разработчики: кафедра аналитической и фармацевтической химии, Зейналов Р. З. – к.х.н., доцент кафедры

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры аналитической и фармацевтической химии
от «27» мая 2021 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой  Рамазанов А.Ш.

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «23» июня 2021 г., протокол № 10.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением «30» июня 2021 г. 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Спектроскопические методы анализа» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой аналитической и фармацевтической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением взаимодействия вещества с электромагнитным излучением (поглощённого, отраженного или рассеянного).

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: ОПК-6, профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум, тестирование, решение задач и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе 108 академических часа по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия							Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экза- мен	
	Все- го	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консульт- тации			
9	108	26	42	-	-	-	40	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Спектроскопические методы анализа» являются формирование и развитие у студентов профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ спектроскопических методов анализа различных объектов осуществлять профессиональную деятельность.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спектроскопические методы анализа» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

Изучение теории и практики основных спектроскопических методов анализа (УФ, видимая и ИК – спектров) начинается после прохождения студентами материала курса «Аналитическая химия», «Органическая химия». Дисциплина связана с циклом физико-химических методов анализа, нужна для изучения дисциплин «Методы молекулярной спектроскопии для определения органических соединений», «Комплексные соединения и органические реагенты» и «Анализ реальных объектов».

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

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-6 Способен представлять результаты профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Грамотно составляет отчет о проделанной работе в письменной форме	Знает: требования к рабочему журналу химика; правила составления протоколов отчетов химических опытов; требования к пред-	Фронтальный опрос, контрольная работа, коллоквиум

нальной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе		ставлению результатов исследований в виде курсовых и квалификационных работ. Умеет: представить результаты опытов и расчетных работ согласно требованиям в данной области химии; представить результаты химических исследований в соответствии с требованиями к квалификационным работам. Владеет: опытом представления результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ в виде протоколов испытаний, отчетов, курсовых и квалификационных работ	
	ОПК-6.2 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	Знает: требования к тезисам и научным статьям химического профиля; Умеет: составить тезисы доклада и отдельные разделы статьи на русском и английском языке Владеет: навыками представления результатов собственных научных изысканий в компьютерных сетях и информационной научно-образовательной среде	
	ОПК-6.3 Представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке	Знает: грамматику, орфографию и орфоэпию русского и английского языка. Умеет: представить результаты исследований в виде постера; формулировать вопросы к членам профессионального сообщества и отвечать на вопросы по теме проведенного исследования; грамотно и логично изложить результаты проделанной работы в устной форме на русском и английском языке. Владеет: свободно русским и английским языком.	
ПК-1. Способен проводить сбор, анализ и обработку литературных данных для решения поставленной задачи в выбранной области химии, химической технологии или смежных с хи-	ПК-1.1. Собирает информацию по тематике научного проекта в выбранной области химии с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных	Знает: Знает перечень открытых источников информации и специализированных баз данных в области аналитической химии. Умеет: Пользоваться электронными ресурсами и базами данных, а так же периодическими изданиями в области аналитической химии. Владеет: навыками сбора информации по тематике научного проекта в области аналитической химии с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных, в том	Мини-конференция, контрольная работа, коллоквиум

мией науках		числе Scopus и Web of Science.	
	ПК-1.2. Анализирует и обрабатывает литературные данные по тематике исследования в выбранной области химии	Знает: знает методы систематизации и классификации литературных данных по тематике исследования в области аналитической химии. Умеет: систематизировать и классифицировать литературные данные по тематике исследования в области аналитической химии. Владеет: навыками систематизации и классификации литературных данных по тематике исследования в области аналитической химии.	
ПК-2. Способен планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.	Знает: методы составления планов отдельных стадий и общего плана исследования в области аналитической химии. Умеет: составлять планы отдельных стадий и общий плана исследования в области аналитической химии. Владеет: навыками составляет общего плана исследования в области аналитической химии и детальных планов отдельных стадий.	Фронтальный опрос, контрольная работа, коллоквиум
	ПК-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.	Знает: экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области аналитической химии. Умеет: выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области аналитической химии исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. Владеет: навыками выбира экспериментальных и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя в области аналитической химии из имеющихся материальных и временных ресурсов.	

	ПК-2.3. Планирование и проведение научно-исследовательских работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство.	Знает: методы нормативные документы по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство. Умеет: планировать и проводить научно-исследовательские работы по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство. Владеет: навыками планирования и проведения научно-исследовательских работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство.	
ПК-3. Способен проводить экспериментальные и расчетно-теоретические работы по заданной теме в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1. Проводит экспериментальные исследования по заданной теме в выбранной области химии	Знает: методы проведения экспериментальных исследований по заданной теме в области аналитической химии. Умеет: проводить экспериментальные исследования по заданной теме в области аналитической химии. Владеет: навыками проведения экспериментальных исследований под руководством руководителя по заданной теме в области аналитической химии.	Фронтальный опрос, контрольная работа, коллоквиум
	ПК-3.2. Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной теме в выбранной области химии	Знает: методы расчетно-теоретических исследований по заданной теме в области аналитической химии. Умеет: проводит расчетно-теоретические исследования по заданной теме в области аналитической химии. Владеет: необходимыми навыками качественного проведения расчетно-теоретических исследований по заданной теме в области аналитической химии.	
	ПК-3.3. Управляет высокотехнологичным химическим оборудованием	Знает: технические характеристики высокотехнологического аналитического оборудования. Умеет: управлять высокотехнологичным аналитическим оборудованием. Владеет: навыками управления и обслуживания высокотехнологического аналитического оборудования.	
	ПК-3.4. Проводит испытания новых образцов продукции	Знает: методы проведения анализа новых образцов продукции. Умеет: проводить анализ новых	

		образцов продукции. Владеет: навыками качественного и количественного анализа образцов новых реальных объектов.	
	ПК-3.5. Разрабатывает новые методики контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции	Знает: методологию разработки новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции. Умеет: проверять правильность новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции. Владеет: навыками разработки новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции и проверки их правильности.	
ПК-4. Способен обрабатывать и интерпретировать результаты проведенных работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках с использованием различных методов и подходов.	ПК-4.1. Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа информации.	Знает: современные методы анализа информации. Умеет: применять современные методы анализа информации для обработки полученных данных. Владеет: навыками обработки полученных результатов анализа реальных объектов с использованием современных методов анализа информации.	Фронтальный опрос, контрольная работа, коллоквиум
	ПК-4.2. Грамотно интерпретирует результаты исследований в выбранной области химии.	Знает: методы интерпретации результатов исследований в области аналитической химии. Умеет: грамотно интерпретировать результаты исследований в области аналитической химии. Владеет: навыками интерпретации и наглядного представления результатов исследований в области аналитической химии.	
	ПК-4.3. Анализирует результаты испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции; оценивает степень их соответствия нормативным документам (стандартам и технологическим регламентам).	Знает: стандарты и технологические регламенты сырья, прекурсоров, готовой продукции. Умеет: анализировать результаты испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции. Владеет: навыками статистической обработки результатов испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции; оценки степени их соответствия стандартам и технологическим регламентам.	
ПК-5. Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии,	ПК-5.1. Критически анализирует полученные результаты исследований в выбранной области химии, выявляет достоинства и недостатки	Знает: методы критического анализа полученных результатов исследований в области аналитической химии, способы выявления достоинств и недостатков. Умеет: критически анализировать полученные результаты анализа реальных объектов и научных исследований в области аналитической химии. Владеет: навыками критического	Фронтальный опрос, контрольная работа, коллоквиум

химической технологии или смежных с химией науках		анализа полученных результатов анализа реальных объектов и научных исследований в области аналитической химии.	
	ПК-5.2. Готовит отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР в выбранной области химии	Знает: методологию подготовки отчетов по результатам НИР и НИОКР в выбранной области химии. Умеет: готовить отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР в области аналитической химии. Владеет: навыками подготовки отдельных разделов отчетов по результатам НИР и НИОКР в области аналитической химии.	
	ПК-5.3. Формулирует рекомендации по продолжению исследования в выбранной области химии.	Знает: способы подготовки рекомендаций по продолжению исследования в области аналитической химии. Умеет: формулировать рекомендации по продолжению исследования в области аналитической химии. Владеет: навыками формулировки рекомендаций по продолжению исследования в области аналитической химии.	
	ПК-5.4. Анализирует полученные результаты и формулирует предложения по оптимизации отдельных стадий технологического процесса.	Знает: методы анализа полученных результатов и оптимизации отдельных стадий технологического процесса. Умеет: анализировать полученные результаты и формулировать предложения по оптимизации отдельных стадий технологического процесса. Владеет: навыками анализа полученных результатов и разработки предложений по оптимизации отдельных стадий технологического процесса.	
	ПК-5.5. Разрабатывает техническую документацию и регламенты	Знает: виды технической документации и регламентов в области аналитической химии. Умеет: разрабатывать техническую документацию и регламенты в области аналитической химии. Владеет: навыками и практическим опытом разработки технической документации и регламентов в области аналитической химии.	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной рабо- ты, включая само- стоятельную работу студентов и трудо- емкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по се- местрам)
			Лекции	Практические	Лабораторные занятия	Контроль са- мост. раб.		
	Модуль 1. Введение в спектроскопию. Атомная спектроскопия							
1	Основные положения спектроско- пии	9	4		6			
2	Спектральные приборы	9	4		6		1	устный опрос, контрольная работа
3	ААС, АЭС и АФС	9	6		8		1	коллоквиум
	Итого по модулю 1:		14		20		2	коллоквиум
	Модуль 2. Молекулярная и рентгеновская спектроскопия							
1	Оптическая молекулярная спек- троскопия	9	6		12		1	
2	Рентгеновская спектроскопия	9	6		10		1	устный опрос, контрольная работа
	Итого по модулю 2:	9	12		22		2	коллоквиум
	Модуль 3. Подготовка к экзамену							
	Подготовка к экзамену	9	-		-		36	
	Итого по модулю 3:	9	-		-		36	экзамен
	ИТОГО:	9	26		42		40	экзамен

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Введение в спектроскопию. Атомная спектроскопия

Тема 1. Основные положения спектроскопии

Содержание темы – Классификация спектроскопических методов. Волновая и корпускулярная природа электромагнитного излучения. Молярный коэффициент светопоглощения ϵ и удельный показатель поглощения $\epsilon_{1\%}^{1\text{см}}$. Закон аддитивности. Способы определения концентрации вещества: способ градуировочного графика, метод одного и двух стандартов, метод добавок, метод ограничивающих стандартов. Метрологические основы спектроскопических методов.

Тема 2. Спектральные приборы

Содержание темы – Понятия о спектре и информация получаемая по ним. Источники возбуждения, монохроматизации и приемники излучения. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера) и отклонения от него.

Тема 3. ААС, АЭС и АФС

Содержание темы – Теоретические основы метода ААС. Способы атомизации. Качественный и количественный ААС. Помехи и способы устранения в ААС. Классификация ААС по способу атомизации: пламенная и электротермическая ААС. Источники света в ААС. Способы расчета неизвестной концентрации. Определяемые вещества. Преимущества и недостатки. Теоретические основы метода АЭС. Способы атомизации. Качественный и количественный АЭС. Помехи и способы устранения в АЭС. Классификация АФС по способу атомизации: пламенная и электротермическая АФС. Источники света в АФС. Способы расчета неизвестной концентрации. Определяемые вещества. Преимущества и недостатки.

Модуль 2. Молекулярная и рентгеновская спектроскопия

Тема 5. Оптическая молекулярная спектроскопия

Содержание темы – Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом электромагнитного излучения с веществом. Теория цветности. Типы окрашиваемых соединений, используемые в методах абсорбционной спектрофотометрии, требования к ним. Особенности определения индивидуальных хромофорных веществ и двух компонентов при их совместном присутствии.

Тема 6. Рентгеновская спектроскопия

Содержание темы – Теоретические основы методов рентгеновской спектроскопии. Способы атомизации. Качественный и количественный РФА. Помехи и способы устранения в РФА. Классификация рентгеновских методов анализа. Способы расчета неизвестной концентрации. Определяемые вещества. Преимущества и недостатки.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Темы занятий	Цель и содержание лаб. работы
Модуль 1. Введение в спектроскопию. Атомная спектроскопия	
Лаб. работа №1. Техника безопасности и оформление лабораторного журнала	Ознакомление с техникой безопасности в спектроскопических методах анализа и правилами ведения журнала в аналитической лаборатории
Лаб. работа №2. Ознакомительная работа с спектрометрическим оборудованием	Ознакомление с основными узлами спектрометрического оборудования и их назначением
Лаб. работа №3. Спектрофотометрическое определение железа с дипиридилем	Освоить метод спектрометрического определения железа (II) и общего содержания железа методами градуировочного графика, молярного коэффициента
Модуль 2. Молекулярная и рентгеновская спектроскопия	
Лаб. работа №4. Спектрофотометрическое определение железа с роданидом	Освоить метод спектрометрического определения железа (III) методами градуировочного графика и молярного коэффициента
Лаб. работа №5. Флуориметрическое определение бора в водах	Освоить навыки работы с флуориметрическим оборудованием и овладеть методами анализа бора в водных объектах
Лаб. работа №6. Атомно-эмиссионное определение натрия в водах и пенициллине	Освоить метод эмиссионной спектрометрии пламени, метод определения натрия в водах и лекарственных препаратах методом градуировочного графика и ограничивающих растворов
Лаб. работа №7. Атомно-абсорбционное определение меди в медьсодержащих фармацевтических препаратах	Освоить атомно-абсорбционное определение меди в медьсодержащих фармацевтических препаратах с использованием пламенного режима атомизации

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Отчетные занятия по темам «Молекулярная спектрофотометрия», «Атомно-абсорбционный и атомно-эмиссионный методы анализа».
- Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу реального объекта с поиском и выбором метода и схемы определения на практических занятиях.
- Разбор конкретных ситуаций диалогом вопрос-ответ.
- Мини конференции.

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, 7.1, 9 и 8 данного документа.
2	Подготовка к текущим контрольным работам, защита рефератов	Подготовка и доклад реферата в форме презентации (до 10 мин.).	См. разделы 4.3, 7.1, 9 и 8 данного документа.
3	Решение задач, составление обзоров по тематике дисциплин из научно - периодической литературы.	Проработка конспектов по дисциплине, подготовка лит. обзора, проработка алгоритма решения задач.	См. разделы 4.3, 7.1, 9 и 8 данного документа.
4	Подготовка к коллоквиумам.	Подготовка к промежуточной аттестации в виде контрольной работы: решение расчетных задач, составление конспектов по вопросам коллоквиума.	См. разделы 4.3, 7.1, 9 и 8 данного документа.
5	Подготовка к тестированию.	Промежуточная аттестация в форме тестов.	См. разделы 4.3, 7.1, 9 и 8 данного документа.
6	Подготовка к экзамену.	Итоговая аттестация в форме экзамена.	См. разделы 4.3, 7.1, 9 и 8 данного документа.

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

7.1. Типовые контрольные задания

Вопросы по текущему контролю

Оптические методы анализа, их классификация. Основные понятия и законы.

1. Основные понятия терминологии спектроскопических методов.
2. Основной закон светопоглощения и отклонения от него.
3. Оптическая плотность (A), пропускание ($T\%$) и связь между ними.
4. Характеристика электромагнитного излучения.
5. Классификация спектроскопических методов.
6. Понятия о спектре и информация, получаемая по ним.
7. Источники возбуждения, монохроматизации и приемники излучения.
8. В чем заключаются суть и отличия методов нефелометрии и турбодиметрии.

Методы молекулярной спектроскопии.

1. Типы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом.
2. Какова природа светопоглощения в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном участках спектра.
3. В каких случаях используют метод дифференциальной фотометрии и каковы особенности этого метода.
4. На чем основано фотометрическое определение смеси окрашенных веществ без их предварительного разделения.
5. Примеры спектрофотометрических реакций для определения Co, Ni, Cu, Fe, Cr, Mn, V, Ti, Si.
6. Разновидности методов абсорбционной, молекулярной и спектроскопии.
7. Метод эмиссионной молекулярной спектроскопии.
8. Энергетический и квантовый выходы люминесценции, связь между ними.
9. Факторы, влияющие на интенсивность люминесценции.
10. Использование метода ИК- спектроскопии для идентификации и количественного определения веществ.

Методы атомной спектроскопии.

1. Спектральные линии, их происхождение. Спектры поглощения, абсорбции и испускания (эмиссии).
2. Источники атомизации, на чем основан их выбор. Факторы, влияющие на степень атомизации.

3. Виды пламени, используемые в атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии. Какая область пламени используется в аналитических целях.
4. Почему метод пламенной эмиссионной спектроскопии особенно применим в анализе щелочных и щелочноземельных металлов.
5. Можно ли методом эмиссионной пламенной фотометрии определять ряд элементов без их разделения.
6. Сущность метода атомной абсорбции. Взаимосвязь аналитического сигнала с количеством возбужденных атомов.
7. Какие помехи влияют на нелинейность градуировочного графика в атомной абсорбции.
8. Источники излучения и их характеристики.
9. Метод эмиссионно-спектрального анализа.
10. Способы атомизации, источники излучения в ААС.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 15баллов,
- выполнение и сдача лабораторных заданий - 25баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 15баллов.
- тестирование - 10баллов.
- защита рефератов – 5 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа (коллоквиум) - 30 баллов,

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Основы аналитической химии. В двух книгах. Под ред. акад. РАН Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа. 2006, 2001.
2. Брицке Э. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ. - М.: Химия, 1997.
3. Тарасевич Н. и др. Методы спектрального и химико-спектрального анализа.- М.: МГУ, 1973.
4. Ахмедов С.А. Атомно-абсорбционный анализ (методические указания к практикуму).- Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2004.
5. Пешкова В.М., Громова М.И. Практическое руководство по спектрофотометрии.- М.: МГУ, 1965.
6. Берштейн И.Я., Каминский Ю.Л. Спектрофотометрический анализ в органической химии. Л.: Химия. 1986.
7. Коренман Я.И., Суханов П.Т. Задачник по аналитической химии. Физико-химические методы анализа. Изд-во Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 2004. – с.360.
8. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Оптические методы анализа. – Воронеж: Изд-воВоронеж. гос. ун-та,1989. -230 с.
9. Бабко А.К., Пилипенко А.Т. Фотометрический анализ. Общие сведения и аппаратура. Изд-во «Химия», Москва 1968, 388 с.
10. Коренман Я.И. Фотометрический анализ. Методы определения органических соединений. 2-е изд. – М. Химия. 1975.с.210.

б) дополнительная литература:

1. Полуэктов Н. методы анализа по фотометрии пламени.- М.: 1967.
2. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа.- Л.: Химия, 1968.
3. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия (физико-химические методы анализа). М.: Высшая школа, 1991.
4. Татаева О.А., Мирзаева Х.А. Исследование комплексообразования в растворах.- Махачкала, 1985.

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

1. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru
2. <http://e-library.ru>
3. <http://chemistry-chemists.com/forum/viewtopic.php?f=53&t=1473>
4. <http://www.complexdoc.ru/>
5. http://www.fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html
6. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html>
7. <http://chemistry-chemists.com/Libraries.html>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Задания для самостоятельной работы составляют по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуются 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 статических данных, нормативных материалов;
- анализ статических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

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 обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы спектроскопических методов анализа» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office
- Программа визуализации и обработки данных Origin Lab Pro <http://www.originlab.com>
- AspectCS for HR-CS-AAS Analytik Jena AG ПО к Атомно-абсорбционному спектрометру с источником излучения сплошного спектра ContrAA 700.
- ПО к двухлучевому спектрометру Specord 210 Plus

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

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-

научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по аналитической химии.

1. Весы аналитические Leki B1604, Pioneer.
2. Весы теххимические Leki B5002.
3. Однолучевые спектрофотометры: СФ-46 СФ-26, СФ-56.
4. КФК 2МП, КФК 3.
5. LEKI SS1207.
6. Двухлучевой спектрометр Specord 210 Plus.
7. Кварцевые и стеклянные кюветы $l=10$ мм.
8. Оборудование ЦКП «Аналитическая спектроскопия».
9. Высокоточный атомно-абсорбционный спектрометр с источником излучения сплошного спектра ContrAA 700®
10. Дистиллятор А-10.
11. рН-метр-иономер рН-150 МИ в комплекте с комбинированным рН-селективным электродом
12. Термостат.
13. Набор лабораторной посуды.
14. Необходимые реактивы.