

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Физико – химические методы анализа
судебно – экспертных исследований**

Кафедра аналитической и фармацевтической химии
химического факультета

Образовательная программа
40.05.03 Судебная экспертиза

Профиль подготовки
«Криминалистические экспертизы»

Уровень высшего образования
специалитет

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Рабочая программа дисциплины «Физико – химические методы анализа» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза (уровень – специалитет) от «31» августа 2020г. № 1136.

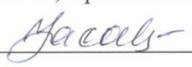
Разработчик(и): кафедра аналитической и фармацевтической химии,
Магомедова З.М., к.х.н., доцент.

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 «09»  2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физико – химические методы анализа судебно – экспертных исследований» входит в обязательную часть ОПОП по направлению подготовки 40.05.03 Судебная экспертиза. Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой аналитической и фармацевтической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с тем, что судебно-химические экспертные исследования проводят с целью выделения, идентификации и количественного определения (или исключения) ядовитых, наркотических, психотропных и сильнодействующих веществ, продуктов их превращения, главным образом, в органах и биологических жидкостях организма человека, а также в фармацевтических препаратах, пищевых продуктах, напитках, окружающей человека среде и предметах с интерпретацией полученных результатов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: УК – 1,2,3,6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы, контрольного задания, коллоквиума и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе 108 академических часа по видам учебных занятий.

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
5	108	16	16	16			60	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физико – химические методы анализа судебно – экспертных исследований» являются изучение современных методов изолирования, обнаружения и определения ядовитых и сильнодействующих веществ, а также продуктов их превращений в тканях, органах и жидкостях организма и в окружающей человека среде и предметах: химических, физических, физико – химических, неразрушающих, микрокристаллоскопических, спектроскопических, хроматографических и т.д.

Судебно-химические экспертные исследования проводят с целью выделения, идентификации и количественного определения (или исключения) ядовитых, наркотических, психотропных и сильнодействующих веществ, продуктов их превращения, главным образом, в органах и биологических жидкостях организма человека, а также в фармацевтических препаратах, пищевых продуктах, напитках, окружающей человека среде и предметах с интерпретацией полученных результатов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина «Физико – химические методы анализа судебно – экспертных исследований» входит в обязательную часть ОПОП по направлению подготовки 40.05.03 Судебная экспертиза.

Физико-химические методы анализа — часть прикладной химии и в широком смысле слова является почти неотъемлемой по изобилию и разнообразию разрешаемых ею задач, ибо всякое химическое исследование, в сущности, может быть предметом судебно-химической экспертизы.

Исследования воздуха, воды, почвы, пищевых и вкусовых припасов, предметов потребления, человеческих секретов и экскретов, подозрительных кровяных и семенных пятен, различных технических препаратов, писанных и напечатанных документов, сырых и обработанных лекарственных веществ и т. д. – все это может быть предметом судебно-химического исследования. Но и при более узком толковании, когда под судебной химией подразумевают ту часть аналитической химии, которая специально занимается открытием «ядов» при умышленных и неумышленных отравлениях, область судебной химии является еще достаточно обширной, так как само понятие «яд» представляется чрезвычайно растяжимым. Для окончательного решения вопросов, возникающих при судебно-химических исследованиях о предполагаемых отравлениях, нельзя ограничиваться указаниями на присутствие или отсутствие тех или других ядов. Необходимо установить или исключить зависимость между найденным ядом и результатами, подмеченными при вскрытии трупа, решить крайне важный вопрос о том, может ли найденный яд или выделенное ядовитое вещество вызывать те симптомы, которые наблюдались при жизни. Здесь врач и химик дополняют друг друга. Осмотр и вскрытие трупа, производство физиологических опытов выпадают на долю врача, а подробное исследование отдельных органов, частей тела, секретов и экскретов, гроба, окружающей его земли и т. д. относится к компетенции эксперта.

В разработке физико-химических методов анализа химии принимали самое деятельное и плодотворное участие. В настоящее время эта отрасль прикладной химии во многих отношениях разработана довольно обстоятельно. Еще лет 15-20 тому назад при судебно-химических исследованиях обыкновенно ограничивались одним минеральным анализом, а по отношению к алкалоидам – цветовыми реакциями. В настоящее время пользуются для тех же целей химическим анализом во всех его деталях и, кроме того, микроскопом, спектроскопом, рефрактометром, фотографией и т.д.

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

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между	Знает: теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач.	Устный, письменный опрос

системного подхода, выработать стратегию действий	ними.	<p>Умеет: анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии.</p> <p>Владеет: навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ.</p>	
	УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	<p>Знает: методы анализа поставленных исследовательских задач в области химии на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных источников информации.</p> <p>Умеет: принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях.</p> <p>Владеет: навыками осуществления поиска информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.</p>	
	УК-1.3. Разрабатывает алгоритм действий в проблемных ситуациях на основе системного подхода	<p>Знает: методы анализа и оценки информации, выявлять причинно-следственные связи, делать выводы.</p> <p>Умеет: изучать и решать проблемы на основе неполной или ограниченной информации.</p> <p>Владеет: методами использования информационно-коммуникативных технологий в профессиональной деятельности.</p>	
УК – 2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК – 2.1. Анализирует этапы жизненного цикла, определяя их содержание и корреляционные связи.	<p>Знает: научную проблематику соответствующей области знаний.</p> <p>Умеет: анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний.</p> <p>Владеет: навыками формирования программ проведения исследований в новых направлениях.</p>	Устный, письменный опрос
	УК – 2.2. Способен анализировать поступающую информацию и разрабатывать проекты	<p>Знает: методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований.</p> <p>Умеет: оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация).</p> <p>Владеет: навыками проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования проекта</p>	
	УК – 2.3. Определяет способы управления проектом и содержание действий	<p>Знает: определение потребности подразделения в оборудовании, материалах, информационных и кадровых ресурсах.</p>	

	по его реализации на всех этапах его жизненного цикла.	<p>Умеет: подбирать соответствующий персонал, а также формировать кадровый резерв для соответствующего подразделения; обосновывать количественные и качественные требования к ресурсам, необходимым для разработки проектов химической направленности.</p> <p>Владеет: навыками анализа и подбора информационных ресурсов, номенклатуры необходимого для работы подразделения оборудования и материалов.</p>	
УК – 3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК – 3.1. Определяет порядок организации работы команды для достижения поставленной цели	<p>Знает: способы разработки элементов планов и методических программ проведения исследований.</p> <p>Умеет: разрабатывать мероприятия по координации деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ.</p> <p>Владеет: навыками контроля правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством.</p>	Устный, письменный опрос
	УК – 3.2. Руководит работой команды и определяет цели и задачи их деятельности	<p>Знает: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов.</p> <p>Умеет: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности.</p>	
	УК – 3.3. Анализирует и вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>Знает: основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций.</p> <p>Умеет: планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива.</p> <p>Владеет: способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности.</p>	
УК – 6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования	УК – 6.1. определяет содержание и взаимосвязь самооценки и образования, их воздействие на саморазвитие и совершенствование	<p>Знает: способы аргументированного обоснования принятия решений при выборе технологий и их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.</p> <p>Умеет: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с</p>	Устный, письменный опрос

на основе самооценки и образования в течение всей жизни	профессиональной деятельности	учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. Владеет: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.
	УК – 6.2. Расставляет приоритеты собственной деятельности на основе самооценки и образования в соответствии с основами профессиональной деятельности	Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной. Умеет: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения. Владеет: способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
	УК – 6.3. Реализует приоритетные направления совершенствования и развития собственной деятельности с учетом полученных знаний и опыта в течение всей жизни	Знает: знает и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности. Умеет: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. Владеет: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
Модуль I. Химические методы анализа							
1	Химико – токсикологический анализ и аналитическая химия в судебной экспертизе.	5	2	2		3	Текущие контр. вопросы, задания

2	Физико-химическая и химическая экспертиза	5	2	2		3	Текущие контр. вопросы, задания		
3	Химические методы анализа в судебной экспертизе. <i>Гравиметрические методы анализа в судебной экспертизе</i>	5	4			3	Текущие контр. вопросы, задания		
4	<i>Химия аминокислот, пептидов и белков. Реакция на ПЖС. Титриметрические методы анализа в судебной экспертизе</i>	5		2		3	Текущие контр. вопросы, задания		
5	ПК по I модулю.	5		2					
Итого за модуль			8	8	8	12	Коллоквиум		
Модуль II. Физические и физико – химические методы анализа									
6	Физические методы исследования. Рефрактометрия. <i>Определение показателя преломления методом рефрактометрии и плотности в растворах хлорида натрия и глюкозы методом рефрактометрии.</i>	5	2			4	2	Текущие контр. вопросы, задания	
7	<i>Неразрушающие (микрористаллоскопические) методы анализа в СЭ</i>	5		2			2	Текущие контр. вопросы, задания	
8	Физические и физико-химические методы в СЭ. Исследование материалов документов. <i>Криминалистическое исследование бумаги</i>	5	2				2	4	Текущие контр. вопросы, задания
9	Химико – токсикологический анализ металлов. Минерализация	5	2				2	2	Текущие контр. вопросы, задания
10	Хроматографические методы анализа. Хроматографический метод разделения и концентрирования элементов и веществ.	5	2				2	2	Текущие контр. вопросы, задания
11	Фотоколориметрическое определение на КФК. ПК по II модулю.	5		2			2	2	Текущие контр. вопросы, задания
Итого за модуль			8	8	8	12		Коллоквиум	
Модуль III									
12	Подготовка к экзамену	5					36	экзамен	
Всего 144			16	16	16	60		экзамен	

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

Основная часть практикума посвящена изучению важнейших физико-химических методов анализа, привитию студентам навыков в сборке и использовании основной лабораторной аппаратуры и химического эксперимента.

При подготовке к лабораторному занятию студент должен разобрать и усвоить теоретический материал, решить указанные задачи, записать в лабораторный журнал ход проведения каждого опыта, при необходимости составить соответствующие уравнения.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов, проводит качественные расчеты по определению выхода получаемого продукта, количества исходных веществ и т.д.

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Химические методы анализа

Тема 1. *Химико – токсикологический анализ и аналитическая химия в судебной экспертизе.*

Химические методы анализа в судебной экспертизе: аналитическая химия и ее связь с судебной химией и химической экспертизой; основы аналитической химии. Классификация аналитических реакций (по технике выполнения, агрегатному состоянию реагентов, целевому назначению); качественный и количественный анализ: методы, классификация, требования к ним: химические методы анализа в судебной экспертизе – их классификация, особенности.

Тема 2. *Физико-химическая и химическая экспертиза*

Тенденции развития физико-химических методов экспертного исследования: химическая экспертиза как вид судебной экспертизы; предмет, содержание и задачи; судебная химия и токсикологическая химия; суть и особенности качественного и количественного анализа в судебной экспертизе.

Тема 3. *Химические методы анализа в судебной экспертизе.*

Гравиметрические методы анализа: сущность, разновидности, области применения; этапы гравиметрического определения – их особенности; гравиметрический фактор. Расчеты точности анализа.

Титриметрические методы анализа: их характеристика и классификация; титранты, индикаторы, определяемые вещества. Важнейшие этапы титриметрических определений. Приготовление растворов точно известных концентраций. Стандартные растворы и способы их приготовления.

Модуль II. Физические и физико – химические методы анализа

Тема 4. *Физические методы исследования.*

Физические методы анализа в судебной экспертизе: их классификация, особенности. Оптические (спектроскопические) методы анализа. Их классификация.

Определение показателя преломления методом рефрактометрии и плотности в растворах хлорида натрия и глюкозы. Сущность и особенности рефрактометрического метода определение показателя преломления, приготовление растворов заданной концентрации, особенности анализа; определение плотности, особенности анализа. Понятие неразрушающих методов экспертного исследования: их виды, классификация, характеристика, особенности проведения. Микрорентгенофлуоресцентные методы анализа.

Тема 5. *Физические и физико-химические методы в экспертизе материалов документов.*

Физико-химические методы анализа в судебной экспертизе: классификация, характеристика. Физико-химические методы экспертного исследования – тенденции их развития, классификация и особенности экспертного исследования. Физико-химические методы анализа в экспертизе материалов документов: сущность метода и применение, определение влажности, общей золы, плотности и др показателей качества материалов документов.

Тема 6. *Химико – токсикологический анализ металлов.*

Химико – токсикологический анализ металлов: характеристика, классификация методов, их сущность и особенности. Минерализация. Денитрация.

Тема 7. *Хроматографические методы анализа.*

Применение методов газовой и жидкостной хроматографии при производстве судебных экспертиз: сущность хроматографии, основные хроматографические параметры и применение при производстве судебных экспертиз; качественный и количественный хроматографический анализ; применение методов газовой и жидкостной хроматографии при производстве судебных экспертиз. Хроматографический метод разделения и концентрирования элементов и веществ.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

Модуль I. Химические методы анализа

Тема 1. Химико – токсикологический анализ и аналитическая химия в судебной экспертизе.

Содержание темы: Химические методы анализа в судебной экспертизе, их особенности, преимущества и недостатки. Аналитическая химия и ее связь с судебной химией и химической экспертизой; основы аналитической химии. Классификация аналитических реакций (по технике выполнения, агрегатному состоянию реагентов, целевому назначению); качественный и количественный анализ: методы, классификация, требования к ним: химические методы анализа в судебной экспертизе – их классификация, особенности.

Тема 2. Физико-химическая и химическая экспертиза.

Содержание темы: Тенденции развития физико-химических методов экспертного исследования: химическая экспертиза как вид судебной экспертизы; предмет, содержание и задачи; судебная химия и токсикологическая химия; суть и особенности качественного и количественного анализа в судебной экспертизе.

Тема 3. Химия аминокислот, пептидов и белков. Реакция на ПЖС.

Содержание темы: Химические методы анализа (ГМА и ТМА), особенности, классификации, преимущества и недостатки. ПЖС. Особенности химии аминокислот, пептидов и белков, реакции качественного анализа.

Тема 4. ПК по I модулю.

Модуль 2. Физические и физико – химические методы анализа

Тема 5. *Неразрушающие (микрористаллоскопические) методы анализа в СЭ*

Содержание темы: Физические методы анализа в судебной экспертизе: их классификация, особенности. Оптические (спектроскопические) методы анализа. Их классификация. Понятие неразрушающих методов экспертного исследования: их виды, классификация, характеристика, особенности проведения. Микрористаллоскопические методы анализа. Физ-хим. методы анализа. Знакомство с микроскопом. Общие и частные реакции на барбитураты.

Тема 6. Химико – токсикологический анализ металлов. Минерализация

Содержание темы: Химико – токсикологический анализ металлов, особенности, преимущества, недостатки. Минерализация: классификации, особенности «сухой» и «мокрой» минерализации, преимущества, недостатки. Денитрация.

Тема 7. Хроматографические методы анализа. Хроматографический метод разделения и концентрирования элементов и веществ.

Содержание темы: Применение методов газовой и жидкостной хроматографии при производстве судебных экспертиз: сущность хроматографии, основные хроматографические параметры и применение при производстве судебных экспертиз; качественный и количественный хроматографический анализ; применение методов газовой и жидкостной хроматографии при производстве судебных экспертиз. Хроматографический метод разделения и концентрирования элементов и веществ.

Тема 8. Фотоколориметрическое определение на КФК. ПК по II модулю.

Содержание темы: Физические методы анализа в судебной экспертизе: их классификация, особенности. Оптические (спектроскопические) методы анализа. Их классификация. Сущность и особенности фотоколориметрического метода определение, приготовление растворов заданной концентрации, особенности анализа; определение плотности, особенности анализа.

4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

Названия разделов и тем	Цель и содержание	Результат лабораторной работы
Модуль 1. Химические методы анализа		
1. Гравиметрические методы анализа	Особенности гравиметрического метода анализа: метода возгонки и метода осаждения. Форма осаждения и гравиметрическая форма.	Выполнение работы на определение содержания сухого вещества. Количественные расчеты.
2. Титриметрические методы анализа.	Расчет навески вещества, количества осадителя. Расчеты на приготовление растворов точно известной концентрации. Титрант, индикатор, точка эквивалентности.	Приготовление растворов точно известной концентрации, титрование. Количественные расчеты.
Модуль 2. Физико – химические методы анализа		
3. Определение показателя преломления методом рефрактометрии и плотности в растворах хлорида натрия и сахарозы.	Техника безопасности. Определение основных физ-хим. характеристик растворов, ознакомление с устройствами, позволяющими их определять.	Приготовление растворов точно известной концентрации, титрование. Градуировочный график. Количественные расчеты.

4. Криминалистическое исследование бумаги	Основные показатели качества бумаги, методики их определения. Влажность, зола общая, плотность и т.д.	Выполнение работы на определение показателей качества бумаги. Количественные расчеты.
---	---	---

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое проведение занятий по химии инновационных (объяснительно-иллюстративное обучение, предметно-ориентировочное обучение, профессионально-ориентировочное обучение, организация самостоятельного обучения) и традиционных (лекция, лабораторная, практическая, самостоятельная работы) технологий обучения. Таким образом, студенты начинают работу с пассивного восприятия материала лекций, затем разбирают тему самостоятельной работы, знакомятся на практике с особенностями и методиками экспертных исследований. Происходит разбор ситуационных задач в учебном процессе.

Экзамен проходит в устной форме в виде ответов на вопросы, при необходимости уточнить оценку используются контрольные вопросы.

При проведении лекций для активизации восприятия и обратной связи практикуется устный опрос, позволяющий студентам проявить свои интересы и эрудицию, что оценивается при выводе итоговой оценки на экзамене.

Устный опрос – специальный элемент диалогового изложения материала, при котором лектор время от времени задает вопросы студентам, апеллируя к ранее полученным знаниям, и дальнейшее повествование частично связывает с полученными ответами. Вопросы лектор задает с учетом уровня конкретной аудитории, ее готовности воспринимать излагаемый материал.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Химические методы анализа	
1. Химико – токсикологический анализ и аналитическая химия в судебной экспертизе.	Проработка материала по учебной и научной литературе. Методы криминалистики. Особенности ХТА, стадии аналитического определения.
2. Физико-химическая и химическая экспертиза	Проработка материала по учебной и научной литературе. Особенности физической, физико – химической и химической экспертиз.
3. Химические методы анализа в судебной экспертизе. Гравиметрические методы анализа в судебной экспертизе.	Проработка материала по учебной и научной литературе. Особенности гравиметрического метода анализа: метода возгонки и метода осаждения. Форма осаждения и гравиметрическая форма. Количественные расчеты.
4. Химия аминокислот, пептидов и белков. Реакция на ПЖС. Титриметрические методы анализа в судебной экспертизе	Проработка материала по учебной и научной литературе. Закрепить правила расчета навески вещества, количества осадителя и расчеты на приготовление растворов точно известной концентрации.
Модуль 2. Физические и физико – химические методы анализа	
5. Физические методы исследования. Рефрактометрия. Определение показателя преломления методом рефрактометрии и плотности в растворах хлорида натрия и глюкозы методом рефрактометрии.	Проработка материала по учебной и научной литературе. Ознакомиться с тенденциями развития физико-химических методов экспертного исследования: химической экспертизой, особенностями качественного и количественного анализа в судебной экспертизе. Ознакомиться с правилами ТБ, определения основных физ-хим. характеристик растворов, ознакомление с устройствами, позволяющими их определять. Проработка материала по учебной и научной литературе.

6. Неразрушающие (микрорентгенофлуориметрические) методы анализа в СЭ.	Проработка материала по учебной и научной литературе. Ознакомьтесь с физ-хим. методами анализа, правилами работы с прибором. Закрепить общие и частные реакции на барбитураты.
7. Физические и физико-химические методы в СЭ. Исследование материалов документов. Криминалистическое исследование бумаги	Проработка материала по учебной и научной литературе. Ознакомьтесь с правилами построения градуировочной зависимости и правилами работы с прибором.
8. Химико – токсикологический анализ металлов. Минерализация	Проработка материала по учебной и научной литературе. Ознакомьтесь с правилами построения градуировочной зависимости и правилами работы с прибором.
9. Хроматографические методы анализа. Хроматографический метод разделения и концентрирования элементов и веществ.	Проработка материала по учебной и справочной литературе. Оформление классификации хроматографических методов в виде таблиц, схем процессов, протекающих в ионообменных колонках при разделении катионов и анионов в смеси.
10. Фотокolorиметрическое определение на КФК. ПК по II модулю.	Проработка материала по учебной и научной литературе. Ознакомьтесь с правилами приготовления шкалы стандартных растворов. БАВ.

В помощь выполнения самостоятельной работы смотри разделы 4.3, 7.1 данного документа, а в разделе 8 и 9 приведена литература.

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

7.1. Типовые (примерные) контрольные задания

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации:

Модуль 1. Химические методы анализа

Тема 1. *Химико – токсикологический анализ и аналитическая химия в судебной экспертизе.*

1. Химическая экспертиза как вид судебной экспертизы; предмет, содержание и задачи.
2. Судебная химия и токсикологическая химия.
3. Предмет, содержание и задачи судебной и токсикологической химий.
4. Суть и особенности качественного и количественного анализа в судебной экспертизе.
5. Определение показателя преломления методом рефрактометрии и плотности в растворах хлорида натрия и сахарозы.
6. Сущность и особенности рефрактометрического метода определения показателя преломления.
7. Приготовление растворов заданной концентрации, особенности анализа; определение плотности, особенности анализа.
8. Химико-токсикологический анализ (ХТА) и химико-токсикологическое исследование (ХТИ).
9. Специфические особенности ХТА и ХТИ.
10. Объекты, общие вопросы и задачи, решаемые ХТА и ХТИ.
11. План ХТА.
12. Аналитическая химия и ее связь с судебной химией и химической экспертизой.
13. Основы аналитической химии. Классификация аналитических реакций (по технике выполнения, агрегатному состоянию реагентов, целевому назначению).
14. Качественный и количественный анализ: методы, классификация, требования к ним.

Тема 2. *Физико-химическая и химическая экспертиза*

1. Физико-химическая экспертиза, особенности, преимущества и недостатки
2. Химическая экспертиза, особенности, преимущества и недостатки

Тема 3,4. *Химические методы анализа в судебной экспертизе. Гравиметрические и титриметрические методы анализа.*

1. Химические методы анализа в судебной экспертизе.
2. Классификация химических методов анализа, их особенности, требования к ним.
3. Гравиметрические методы: сущность, разновидности, области применения.
4. Этапы гравиметрического определения – их особенности.
5. Гравиметрический фактор. Расчеты точности анализа.

6. Титриметрические методы, их характеристика и классификация.

7. Титранты, индикаторы, определяемые вещества.

Модуль II. Физические и физико – химические методы анализа

Тема 5. Физические методы исследования. Рефрактометрия. Определение показателя преломления методом рефрактометрии и плотности в растворах хлорида натрия и глюкозы методом рефрактометрии. Физико-химические методы анализа в судебной экспертизе: классификация, характеристика.

1. Физико-химические методы экспертного исследования – тенденции их развития.
2. Физико-химические методы анализа в судебной экспертизе: сущность метода и применение атомно-эмиссионной спектроскопии при производстве судебных экспертиз.
3. Атомно – эмиссионное определение натрия, калия, кальция в минеральных водах (методом фотометрии пламени): возможности и особенности метода, характеристика, приготовление и анализ растворов.
4. Классификация и особенности физико-химических методов экспертного исследования.
5. Классификация и особенности экспертного исследования
6. Химические методы анализа в судебной экспертизе – их классификация, особенности.
7. Сущность метода и применение атомно-абсорбционной спектроскопии при производстве судебных экспертиз.
8. Применение УФ и ИК спектрометрии при производстве судебных экспертиз.
9. Сущность метода и применение атомно-эмиссионной спектроскопии при производстве судебных экспертиз.
10. Сущность молекулярной спектроскопии (спектрофотометрии) и применение при производстве судебных экспертиз.

Тема 6. *Неразрушающие (микрориссталлоскопические) методы анализа в СЭ*

1. Физические методы анализа в судебной экспертизе: их классификация.
2. Особенности физических методов анализа.
3. Оптические (спектроскопические) методы анализа. Их классификация.
4. Понятие неразрушающих методов экспертного исследования: их виды, классификация.
5. Характеристика, особенности проведения неразрушающих методов экспертного исследования.
6. Микрориссталлоскопические методы анализа.
7. Определение показателя преломления методом рефрактометрии, особенности анализа.
8. Определение плотности, особенности анализа.
9. Оптические (спектроскопические) методы анализа. Их классификация.

Тема 7. *Физические и физико-химические методы в СЭ. Исследование материалов документов. Криминалистическое исследование бумаги*

1. Физико-химические методы анализа в судебной экспертизе: классификация, характеристика.
2. Физико-химические методы экспертного исследования – тенденции их развития, классификация и особенности экспертного исследования.
3. Физико-химические методы анализа в экспертизе материалов документов: сущность метода и применение, определение влажности, общей золы, плотности и др показателей качества материалов документов.

Тема 8. *Химико – токсикологический анализ металлов. Минерализация*

1. Химико – токсикологический анализ металлов, особенности, преимущества, недостатки.
2. Минерализация: классификации, особенности «сухой» и «мокрой» минерализации, преимущества, недостатки.
3. Денитрация.

Тема 9. *Применение методов газовой и жидкостной хроматографии при производстве судебных экспертиз. Хроматографический метод разделения и концентрирования элементов и веществ*

1. Применение методов газовой и жидкостной хроматографии при производстве судебных экспертиз.
2. Сущность хроматографии, основные хроматографические параметры и применение при производстве судебных экспертиз.
3. Качественный и количественный хроматографический анализ.
4. Применение методов газовой и жидкостной хроматографии при производстве судебных экспертиз.
5. Хроматографический метод разделения и концентрирования элементов и веществ.

Тема 10. Фотокolorиметрическое определение на КФК. ПК по II модулю.

1. Применение УФ и ИК спектрометрии при производстве судебных экспертиз.
2. Сущность и характеристика молекулярной спектроскопии (спектрофотометрии), возможности метода и его применение при производстве судебных экспертиз.
3. Фотометрические методы анализа: характеристика и особенности анализа.
4. Определение содержания каротина в моркови.
5. Приготовление рабочих растворов и определение оптической плотности.

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 - 40% и промежуточного контроля - 60%.

Формы контроля следующие: текущий контроль, рубежный контроль по модулю и итоговый контроль. В соответствии с учебным планом предусмотрен экзамен в первом семестре. Оценка каждого вида деятельности проводится по схеме:

текущий контроль: посещение занятий – 2 балла, допуск к выполнению лабораторного занятия – 8 баллов, выполнение и сдача лабораторной работы – 15 баллов, выполнение контрольной работы – 15 баллов (максимальное число баллов – 40);

промежуточный контроль (проводится в виде коллоквиума или рубежной контрольной работы) – 60 баллов; итоговый контроль (проводится в виде тестирования или устного собеседования) – 100 баллов.

Итоговый контроль оценивается в 100 баллов. Весомость итогового контроля в оценке знаний студента составляет 40 %, а среднего балла по всем модулям – 60 %.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла с учетом весомости различных видов контроля в «5» – бальную систему составляет: от 51 до 66 баллов – «удовлетворительно»; от 67 до 80 баллов – «хорошо»; от 81 до 100 баллов – «отлично».

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

а) адрес сайта курса:

1. "Физико - химические методы анализа" для студентов 3 курса, образовательной программы 40.05.03 "Судебная экспертиза" (курс лекций). http://eor.dgu.ru/lectures_f/ФХМА (дата обращения: 22.05.2021).
2. "Физико - химические методы анализа" для студентов 3 курса, образовательной программы 40.05.03 "Судебная экспертиза" (лабораторный практикум). http://eor.dgu.ru/lectures_f/ФХМА (дата обращения: 22.05.2021).

б) основная литература:

1. Плетенева Т.В. Токсикологическая химия [Текст]: учебник для вузов/ Т.В. Плетенева.-2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медия, 2005. – 512с.
2. Ахмедов С.А., Мирзаева Х.А., Бабуев М.А. Практикум по аналитической химии (для нехимических специальностей) [Текст]: Методическое пособие / С.А. Ахмедов, Х.А. Мирзаева, М.А. Бабуев. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2010. 142с.
3. Ахмедов С.А., Мирзаева Х.А., Бабуев М.А. Практикум по аналитической химии [Текст]: Методическое пособие / С.А. Ахмедов, Х.А. Мирзаева, М.А. Бабуев. Махачкала, 2012. – 143 с.
4. Федоров А.А. Методы химического анализа объектов природной среды [Текст]: учебник / А.А. Федоров, Г.З. Казиев, Г.Д. Казакова. - М.: Колосс, 2008. - 118 с.: ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов педагогических высших учебных заведений). - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-9532-0288-6: 176-00.
5. Алов Н.В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст]: в 2-х т.: учеб. для студентов вузов. Т.2 / Н.В. Алов и др.; под ред. А.А.Ищенко. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2012. - 665 с.
6. Посыпайко В.И. Химические методы анализа [Текст]: учеб. пособие для хим.-технол. вузов / В.И. Посыпайко, Н.А. Козырева, Ю.П. Логачева. - М. : Высш. шк., 1989. - 448 с.
7. Мирзаева Х.А. Аналитическая химия [Текст]: учеб.-метод. комплекс по дисциплине: специальность: 320700-"Охр. окруж. среды и рационал. использования природ. ресурсов"/[сост.:

Х.А. Мирзаева, У.Г. Бюрниева]; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала: Изд-во ДГУ, 2010. - 51 с.

в) дополнительная литература:

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум / В. П. Васильев. - М. : Дрофа, 2006. - 416 с.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. Книга 2 / В. П. Васильев. - М.: Дрофа, 2009. – 384 с.
3. Тикунова И.В. Справочное руководство по аналитической химии и физико-химическим методам анализа. Учебное пособие / И. В. Тикунова. - М. : Абрис, 2012. - 413 с.
4. Аналитическая химия: Химические методы анализа : [Учеб. пособие для хим.-технол. спец.] / О.М. Петрухин и др. - М. : Химия, 1993. - 396 с.
5. Алексеев В. Н. Количественный анализ : [Учебник для нехим. спец вузов] / В.Н. Алексеев, под. ред. д-ра хим.наук П.К.Агасяна. - Изд. 4-е перераб. и доп. - М.: Химия, 1972. - 504 с.
6. Другов Ю.С. Экологическая аналитическая химия. М.2000. <http://www.twirpx.com/file/39325/> (дата обращения: 22.05.2021).
7. Л.С. Сизова, В.П. Гуськова Аналитическая химия. Титриметрический и гравиметрический методы анализа. Учебное пособие <http://ibooks.ru/reading.php?productid=29174> (дата обращения: 22.05.2021).
8. Г.Г. Мельченко, Н.В. Юнникова Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ. <http://ibooks.ru/reading.php?productid=29172> (дата обращения: 22.05.2021).
9. В.Ф. Юстратова, Г.Н. Микилева, И.А. Мочалова. Аналитическая химия. Количественный химический анализ. <http://ibooks.ru/reading.php?productid=29173> (дата обращения: 22.05.2021).

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

1. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2021).
2. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. –Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 22.05.2021). – Яз. рус., англ.
3. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.08.2021).
4. ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/> (дата обращения: 22.05.2021).
5. ЭБС book.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/ (дата обращения: 22.05.2021).
6. ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html> (дата обращения: 22.05.2021).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Основными видами учебных занятий являются: лекции, лабораторные работы, практические занятия, коллоквиумы, консультации, самостоятельная работа студентов.

Лекции - один из важнейших видов учебных занятий, они составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируют познавательную деятельность и способствуют формированию творческого мышления.

Лабораторные работы имеют целью практическое освоение научно-теоретических положений изучаемой дисциплины, овладение ими техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой. По выполнении лабораторной работы студенты представляют отчет и защищают его. В целях подготовки к последующим занятиям и итоговому контролю (промежуточной аттестации), защищенные отчеты, как учебный материал находятся у студентов.

Практические занятия проводятся с целью: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

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

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, требующим дополнительной проработки и анализа материала, рассматриваемого на занятиях.

Целью самостоятельной работы является:

- закрепление и углубление полученных знаний и навыков;
- поиск и приобретение новых знаний;
- выполнение учебных заданий;
- подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа студентов включает:

- подготовку студента к лабораторным (практическим) занятиям, к текущему контролю;
- самостоятельное изучение отдельных тем и разделов учебной дисциплины (в соответствии с учебной программой), подготовка к контролю усвоения учебного материала;
- выполнение домашних заданий;
- подготовку к зачету (экзамену).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- Системные программные средства: MicrosoftWindowsXP, MicrosoftVista
- Прикладные программные средства: MicrosoftOffice 2007 Pro, FireFox
- специализированное программное обеспечение: СДО Moodle, SunRAV BookOfficePro, SunRAVTestOfficePro,
- специализированные химические программы и др.

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 и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов 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 мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

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 неорганической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине химия (судебная) включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (лабораторные весы типа ВЛЭ 250 и ВЛЭ 1100, термометры, рН-метры, печи трубчатая и муфельная, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, очки защитные, колбагреватели, штативы лабораторные, штативы для пробирок), лабораторная посуда (стаканы на 100, 250 и 500 мл), колбы

конические (100 мл), колбы круглодонные (250 мл) колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), колбы Вюрца (250 и 100 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), воронки химические, промывалки, фарфоровые чашки, тигли фарфоровые, холодильники прямой, обратный, воронки лабораторные, дефлегматоры), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, мультимедиа проектор (переносной) с ноутбуком, экран, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя), столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химически и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка.