

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы молекулярной спектроскопии для определения органических соединений

Кафедра аналитической и фармацевтической химии
химического факультета

Образовательная программа

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 молекулярной спектроскопии для определения органических соединений» 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,


Мирзаева Х.А. – к.х.н., доцент.

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 »

04

2017 г.



Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы молекулярной спектроскопии для определения органических соединений» 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 созданием представления о современном состоянии и перспективах развития методов молекулярной спектроскопии и их практическом применении в анализе органических соединений. Обращено внимание на многообразие разновидностей методов молекулярной спектроскопии используемые для достижения поставленных целей при анализе красителей, новых синтезированных аналитических реагентов, поверхностно активных веществ и др.

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 занятия и самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ, коллоквиумов, тест-контроля, защиты рефератов, оценки устных докладов по отдельным разделам, конспектирование первоисточников, оформление сводных таблиц и промежуточный контроль в форме зачета.

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

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
Лекц ии		Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции			
8	72	16	16				40	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы молекулярной спектроскопии для определения органических соединений» является формирование и развитие у обучающегося профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ дисциплины, осуществлять профессиональную деятельность в области химического анализа органических веществ методами молекулярной спектроскопии.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Методы молекулярной спектроскопии для определения органических соединений» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия. Дисциплина входит в базовую часть математического и естественно - научного цикла дисциплин и является обязательной для изучения.

Изучение теоретических основ методов молекулярной спектроскопии (УФ, видимой и ИК областях спектра), их перспектив и применение для определения органических соединений предполагает знание студентом общих курсов «Аналитическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Математика», «Физика», «Органическая химия». Обработка результатов анализа основана на материале курса «Информатика». Предполагается знание теории и практики основ спектроскопических методов анализа, с использованием оптических приборов в УФ, видимой и ИК областях спектра.

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	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин

	использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	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 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 зачетных единиц, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Абсорбционная молекулярная спектроскопия в УФ и видимой области спектра.							
1	Методы молекулярной спектроскопии, их классификация. Теоретические основы, характеристика.	8	1-3	6		8	7	Контрольные работы, коллоквиум, тест - контроль, оценки устных докладов по отдельным разделам, оформление сводных таблиц .

	Электромагнитные излучения. Типы взаимодействия света с веществом.								
2	Теория цветности. Факторы определяющие окраску органических красителей. Селективные определения органических соединений в многокомпонентных системах.	8	4-5	4		4		7	Контрольные работы, коллоквиум, защиты рефератов, конспектирование первоисточников.
	<i>Итого по модулю 1:</i>			10		12		14	Коллоквиум
Модуль 2. Люминесцентный анализ и метод инфракрасной спектроскопии в анализе органических веществ.									
1	Люминесцентный анализ органических соединений	8	6-7	4		2		13	Контрольная работа, тест – контроль.
2	ИК – спектрофотометрия, теоретические основы, области применения.	8	8-9	2		2		13	Контрольная работа, коллоквиум, конспектирование первоисточников, расшифровка ИК-спектров органических соединений. Форма промежуточной аттестации- зачет.
	<i>Итого по модулю 2:</i>			6		4		26	Коллоквиум
	ИТОГО:			16		16		40	Зачет

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

Модуль 1. Абсорбционная молекулярная спектроскопия в УФ и видимой области спектра.

Тема 1. Метод молекулярной спектроскопии (ММС).

Содержание темы – теоретические основы, классификации ММС. Количественные характеристики электромагнитного излучения. Типы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Анализ электронных спектров отдельных органических соединений и их смесей.

Тема 2. Теория цветности.

Содержание темы - Факторы определяющие окраску органических красителей. Селективные определения органических соединений в многокомпонентных системах.

Модуль 2. Люминесцентный анализ и метод инфракрасной спектроскопии в анализе органических веществ.

Тема 3 . Люминесцентный анализ.

Содержание темы – характеристика люминофоров. Применение люминесцентного анализа для качественного, количественного определения органических веществ.

Тема 4. ИК – спектрофотометрия,

Содержание темы - теоретические основы, области применения ИК спектроскопии. Характеристические частоты отдельных групп и расшифровка ИК-спектров органических соединений с целью их идентификации.

Лабораторные работы

Название разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы
Модуль 1. Метод молекулярной спектроскопии (ММС).	
Лаб. работа № 1. Принцип работы спектрофотометров (по инструкциям к приборам). Получение спектров поглощения окрашенных растворов.	Освоить принцип и технику работы на саморегистрирующем спектрофотометре Specord 210 и снять спектры поглощения окрашенных растворов.
Лаб. работа № 2. Определение лекарственных препаратов, БАВ, элементов по светопоглощению в УФ области.	Освоить пробоподготовку лекарственных препаратов к анализу содержания БАВ методом УФ спектофотометрии.
Модуль 1. Теория цветности.	
Лаб. работа № 3. Исследование протолитических свойств кислотных органических красителей (метилловый оранжевый, эриохром черный, хинализарин, ПАР, люмогаллион, галион).	Освоить спектрофотометрические методы используемые для НИР по исследования равновесий в растворах аналитических реагентов и их комплексов с ионами металлов.
Модуль 2. Люминесцентный анализ.	
Лаб. работа № 4. Определение алюминия люминесцентным методом в виде комплекса с морином или кверцетином.	Освоить: теорию и практику люминесцентного метода анализа; химические основы взаимодействия ионов металлов с органическими реагентами.
Модуль 2. ИК – спектрофотометрия.	
Лаб. работа № 5. Идентификация пищевого красителя по ИК спектрам (сравнение с электронным спектром).	Освоить: теорию и практику ИК спектроскопии; характеристические частоты отдельных групп и расшифровка ИК-спектров органических соединений с целью их идентификации.

5. Образовательные технологии

В рамках курса предусмотрено проведение лекционных и лабораторных занятий с привлечением следующих активных методов обучения:

- дискуссии по выяснению метрологических характеристик разных методов спектроскопического анализа, их сравнительная оценка;
- выполнение лабораторных работ с элементами исследования по подбору объекта анализа (ПАВ, красителей, лекарственных препаратов), пробоподготовки и выбору метода;
- осуществление анализа реальных объектов с метрологической оценкой результатов анализа – работа в парах с последующей дискуссией в группе.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 18 часов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция) составляет 40% аудиторных занятий.

Дебаты, дискуссии по схеме пробоподготовки и выбору метода анализа с учетом объекта анализа и содержания определяемого компонента в объекте.

Обсуждение тематик рефератов, защита их работ с оценкой студентами.

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 данного документа.
2	Подготовка к текущим контрольным работам, устным докладам, защитам рефератов	Подготовка и доклад реферата в форме презентации (до 10 мин.).	См. разделы 4.3, 7.3, 9 и 8 данного документа.
3	Решение задач, составление обзоров по тематике дисциплин из научно - периодической литературы.	Составление обзоров по основным темам дисциплины.	См. разделы 4.3, 7.3, 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, 7.3, 9 и 8 данного документа.
5	Подготовка к тестированию.	Промежуточная аттестация в форме тестов.	См. разделы 4.3, 7.3, 9 и 8 данного документа.
6	Подготовка к зачету.	Итоговая аттестация в форме зачета.	См. разделы 4.3, 7.3, 9 и 8 данного документа.

Формы контроля

Текущий контроль – систематическая проверка знаний теоретических основ метода. Умение выполнять все процессы, расчеты, предусматриваемые методиками лабораторных работ. Умение грамотно оформлять, результаты экспериментальной части графически и в виде таблиц, учет активности студента на лекциях и при выполнении, оформлении и сдаче лабораторных работ. Метрологическая оценка полученных результатов (точность, правильность).

Промежуточный контроль – контрольные работы (15 – 30 мин) тестирование по блокам. Защита рефератов, докладов.

Итоговый контроль – коллоквиум по разделам, составляющих содержание модуля.

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.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-6	Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов	Круглый стол
	Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности	Мини-конференция
	Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности	Мини-конференция и круглый стол
ОК-7	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной	Письменный опрос

	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	Устный, письменный опрос, обсуждение и оценка устных докладов коллективом (группой студентов)
	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	Оценка презентаций отдельных тем
ОПК-1	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Устный (фронтальный) опрос
	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	Составление сводных таблиц по сравнительной характеристике и систематизации данных по основным понятиям, типовым задачам базовых химических дисциплин
	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Составление обзоров учебной и научной литературы по дисциплине
ОПК-2	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Письменный опрос
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Устный опрос
	Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Устный, письменный опрос
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	Мини-конференции, презентации. Письменный опрос
	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	Устный, письменный опрос. Мини-конференции, презентации. Составление обзоров научных публикаций
	Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	Мини-конференции, презентации.

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

ОК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «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

Схема оценки уровня формирования компетенции «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	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их	Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при

	<p>возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>достижения. Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования.</p>	<p>выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям. Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.</p>	<p>выборе способов выполнения деятельности. Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.</p>
	<p>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</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>

ОПК -1

Схема оценки уровня формирования компетенции «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	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию,	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных

		дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных 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 задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	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	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	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
	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

ОПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «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	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при

оформления результатов работы, нормы ТБ	классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Умеет проводить одно- и двухстадийный 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	Умеет проводить одно- и двухстадийный 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	Умеет выполнять демонстративные 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

Схема оценки уровня формирования компетенции «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	Знает структуру и содержание основных российских научных и образовательных	Знает структуру и содержание основных российских научных и образовательных порталов по химии,	Знает структуру и содержание основных российских и международных научных и

	<p>сферы деятельности; основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач</p>	<p>порталов по химии, но допускает отдельные неточности. Знает основные правила «компьютерной гигиены», требования информационной безопасности применительно к профессиональной сфере деятельности</p>	<p>правила составления поисковых запросов Знает типы операционных систем и основные возможности Microsoft Office для решения задач профессиональной сферы деятельности</p>	<p>образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов. Знает основные правила и приемы составления библиографических баз данных с использованием стандартного программного обеспечения</p>
	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Умеет находить общую информацию для решения профессиональных задач Умеет использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки научных публикаций и докладов</p>
	<p>Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Примерная тематика рефератов

1. Абсорбционная молекулярная спектроскопия в УФ области и его применение в анализе органических веществ.
2. Спектрофотометрия в видимой области спектра и исследование протолитических свойств органических красителей.
3. ИК спектрофотометрия, области применения. Возможности Фурье – спектроскопии.
4. Способы концентрирования и выделения органических веществ, при анализе объектов окружающей среды.
5. Тест-методы анализа группового определения экотоксикантов органических соединений.
6. Люминесцентный анализ органических веществ.
7. Подготовить наглядные пособия (плакаты, презентации) отражающие связь между длиной волны, волновым числом и энергией фотона (УФ, видимой, ИК части спектра).

Вопросы по текущему контролю

Модуль 1. Абсорбционная молекулярная спектроскопия в УФ и видимой области спектра.

1. Поясните следующие термины: стационарное состояние, энергетические уровни, возбужденное состояние, поглощение, испускание, фотон, длина волны, частота, волновое число, спектр поглощения, спектр испускания.
2. Какой области спектра соответствуют излучения с длиной волны:
3. а) 700 нм; б) 4,5 см; в) 3,62 мкм; г) 9,25 А0. Каким энергетическим переходам оно отвечает? Какие методы анализа основаны на этих переходах?
4. Какие типы переходов в молекуле называются поглощением:
5. а) ультрафиолетового; б) видимого; в) ИК излучения ?
6. Как связаны величины пропускания (Т%) и оптической плотности (А).
7. В каких единицах измеряются величины А, Т, Е. Каков физический смысл Е.
8. Факторы влияющие на окраску органического соединения.
9. Теория цветности (хромофорная).
10. Закон светопоглощения, отклонения от него.
11. Использование координат изобестических точек и точек экстремумов при анализе спектральных кривых.
12. Анализ многокомпонентных систем. Определение числа компонентов.
13. Исследование протолитических свойств органических красителей, индикаторов методами молекулярной спектроскопии.
14. Условия регистрации электронных спектров поглощения. Информация получаемая по ним.

Модуль 2. Люминесцентный анализ и метод инфракрасной спектроскопии в анализе органических веществ.

1. Люминесцентный анализ, области применения.
2. Флуоресценция и фосфоресценция – понятия, сущность, механизм свечения.
3. Правила Стокса и Левшина.
4. Квантовый и энергетический выходы, связь между ними.
5. Тушение люминесценции.
6. Важнейшие люминесцентные органические реагенты.
7. Флуориметрические способы анализа смесей органических веществ.
8. Теоретические основы инфракрасной спектрофотометрии.
9. Фурье – спектрометрия, области применения.
10. Характеристические частоты идентификации и количественное определение органических соединений методом ИК спектроскопии.

7.4. 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 лабораторных заданий–25баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ–20баллов.
- тестирование – 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 30 баллов,

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

а) основная литература:

1. Грибов Л.А. Введение в молекулярную спектроскопию. М.1976. с.214.
2. Кросс А. Введение в практическую инфракрасную спектроскопию. Перевод с английского. М. Наука 1961.
3. Коренман Я.И. Фотометрический анализ. Методы определения органических соединений. 2-е изд. – М. Химия. 1975.с.210.
4. Левшин Л.В., Салецкий А.М. Оптические методы исследования молекулярных систем. Ч.1.Молекулярная спектроскопия. М.Изд-во МГУ 1994.
5. Головина А.П., Левшин Л.В. Химический люминесцентный анализ неорганических веществ. М. Химия. 1978.
6. Шевченко М.А. Органические вещества в природной воде и методы их удаления. Науково Думка, Киев – 1966. с. 201
7. Берштейн И.Я., Каминский Ю.Л. Спектрофотометрический анализ в органической химии. Л. Химия. 1976. с. 223
8. Байерман К. Определение следовых количеств органических веществ. М. Мир.1987.
9. Коренман Я.И., Суханов П.Т. Задачник по аналитической химии. Физико-химические методы анализа . Изд-во Воронеж.гос.технол.акад.Воронеж, 2004. – с.360.
10. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Оптические методы анализа. –Воронеж: Изд-воВоронеж.гос.ун-та,1989. -230 с.
11. СаввинС.Б., Кузин Э.Л. Электронные спектры и структура органических реагентов. Изд. «Наука», 1974. С. 273

б) дополнительная литература:

1. Казыцина А.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ, ИК, ЯМР и масспектроскопии в органической химии. М.: Изд-во МГУ 1979.
2. Методы анализа пищевых продуктов. Проблемы аналитической химии. Под ред. Ю.А.Кличко и С.М.Беленького. М.: Наука.1988.
3. Другов Ю.С. Экологическая аналитическая химия. М.2000

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

1. <http://chembaby.com/wp-content/uploads/2014/04/%D0%92%D0%B0%D0%B6%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%88%D0%B8%D0%B5-%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%>

[D0%B8%D1%85-](#)

[%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2.doc](#) **Важнейшие органические реагенты для определения органических веществ.**

2. Байерман К. Определение следовых количеств органических веществ. М. Мир.1987
<http://www.twirpx.com/file/200263/>

3. [http://booksonchemistry.com/books/analit-him/bulatov-](http://booksonchemistry.com/books/analit-him/bulatov-mi/1986/files/praktrukuphotometricheskimmetodam1986.djvu)

[mi/1986/files/praktrukuphotometricheskimmetodam1986.djvu](http://booksonchemistry.com/books/analit-him/bulatov-mi/1986/files/praktrukuphotometricheskimmetodam1986.djvu) Практическое руководство по фотометрическим методам анализа - Булатов М.И..

4. <http://spbftu.ru/UserFiles/Vasilyev-PosobUV.pdf> С. Ю. Вязьмин, Д. С. Рябухин, А. В. Васильев. Электронная спектроскопия органических соединений

5. [http://chembaby.com/wp-](http://chembaby.com/wp-content/uploads/2014/04/%D0%93%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%88-%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8.pdf)

[content/uploads/2014/04/%D0%93%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%88-](http://chembaby.com/wp-content/uploads/2014/04/%D0%93%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%88-%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8.pdf)

[%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%](http://chembaby.com/wp-content/uploads/2014/04/%D0%93%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%88-%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8.pdf)

[D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-](http://chembaby.com/wp-content/uploads/2014/04/%D0%93%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%88-%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8.pdf)

[%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-](http://chembaby.com/wp-content/uploads/2014/04/%D0%93%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%88-%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8.pdf)

[%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%](http://chembaby.com/wp-content/uploads/2014/04/%D0%93%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%88-%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8.pdf)

[D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8.pdf](http://chembaby.com/wp-content/uploads/2014/04/%D0%93%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%88-%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8.pdf) **Армаш** -

[Метрологические основы аналитической химии, новое издание.](http://chembaby.com/wp-content/uploads/2014/04/%D0%93%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%88-%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8.pdf)

6. http://bt.mitht.ru/ME_Ischenko_Spektralnue_metodu_2013.pdf А.А. Ищенко. Спектральные методы анализа.

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; - глоссарий (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 составляют по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные 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.

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

Результаты самостоятельной работы контролируется 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 «Методы молекулярной спектроскопии для определения органических соединений» 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
- ПО к двухлучевому спектрометру Specord 210 Plus
- Программа визуализации и обработки данных Origin Lab Pro <http://www.originlab.com>

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 12-14 человек и вспомогательные помещения для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (один на каждого двух студентов), стул аудиторный (один 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 тест - методом химического анализа.

1. Весы аналитические LekiB1604, Pioneer.
2. Весы теххимические LekiB 5002.
3. Хроматограф «ЦВЕТ 3006»
4. Хроматограф «ГХ 4000»
5. Атомно-абсорбционные спектрометры.
6. Спектрофотометры Leki, СФ-56.
7. Магнитные мешалки 220.

8. Дистиллятор А-10.
9. Центрифуги.
10. Встряхиватели.
11. Набор лабораторной посуды.
12. Необходимые реактивы.
13. Работы будут выполняться и на приборах ЛКП.