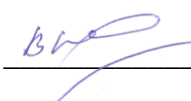


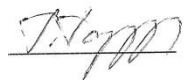
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры Аналитической химии
протокол от «_21» 05 .2018 г. №_18

Согласовано:
Председатель УМК химического факультета

Зав. кафедрой  /Майстренко В.Н. /

 /Гарифуллина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина **Хромато-масс-спектрометрия**

Блок 1. Вариативная часть.


Б1. В.06.

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
04.04.01 Химия_

Направленность
Аналитическая химия

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель) Доцент, к.х.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 /Валинурова Э.Р. (подпись, Фамилия И.О.)
---	---


Дата приема 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: Валинурова Э.Р.


Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 18 от «21» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой


_____ / Майстренко В.Н.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины), приняты на заседании кафедры аналитической химии, протокол № 24 от «20» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой


_____ / Майстренко В.Н.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и Место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
<i>4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения ¹		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез)	ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Умения	Уметь: с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач		
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ		

¹ Должны соответствовать картам компетенций.

Знания	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	ОК-3 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
Уметь	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.		
Владеть	Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности		

Знать	Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач	ОПК-2 владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	
-------	---	--	--

Уметь	Уметь: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов		
Владеть	Владеть: базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу		
Знать	Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	ПК-1 Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	
Уметь	Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа		

Владеть	Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.		
Знать	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	
Уметь	Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения		
Владеть	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов		
Знать	Знать: Основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР	ПК-4 способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	
Уметь	Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).		
Владеть	Владеть: владеть навыками		

	участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию		
Знать	Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	ПК-6 способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	
Уметь	Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения		
Владеть	Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности		
Знать	Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ	ПК-7 Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	
Уметь	Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий		
Владеть	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа		

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина *Хромато-масс-спектрометрия*.» относится к дисциплине вариативной части, блока 1. Б1. В.06. Дисциплина изучается на 2 курсе магистратуры в 3 семестре.

Целью изучения дисциплины является углубление и расширение полученных знаний по основам хромато-масс-спектрометрии для решения задач по определению состава различных объектов пищевой, химической и нефтехимической промышленности.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, хроматография, масс-спектрометрия. Знание основ органической химии позволит студенту понять правила распределения электронной плотности по углеродному скелету органических веществ с различными функциональными группами. Знания, приобретенные в результате изучения хроматографии позволят студенту понять схему разделения органических веществ при хроматографировании в зависимости от выбранных условий. Знания, приобретенные в рамках изучения дисциплины «Физические методы исследования» пригодятся для проведения структурного анализа органических соединений, а также для качественного их анализа их методом хромато-масс-спектрометрии

В результате изучения учебной дисциплины **студент должен:**

Знать: теоретические основы газовой и жидкостной хроматографии, закономерности фрагментации органических соединений при ионизации их электронным ударом. Основы пробоподготовки различных проб для хромато-масс-спектрометрического анализа

Уметь: определять качественные и количественные параметры хроматографических зон соединений при ГЖХ и ВЭЖХ анализах, расшифровывать масс- спектры органических соединений. Уметь правильно отбирать, консервировать и готовить пробы различных объектов к хроматографическому и хромато-масс-спектрометрическому анализу.

Владеть: навыками использования современного аналитического оборудования и навыками работы на хроматографах, хромато-масс-спектрометре

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции_

ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Незачет)	3 (Зачет)	4 («Зачет»)	5 (зачет)
	Владеть: системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ	<p>Фрагментарное применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления</p> <p>Не способен выразить сделанные выводы в доступной для понимания форме</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления</p> <p>Испытывает сложности при формулировании сделанных выводов в доступной для понимания форме</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления</p> <p>Владеет определенным навыком выразить выводы в доступной для понимания форме</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления</p> <p>Четко и логически обоснованно формулирует сделанные выводы</p>
	Уметь: с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения	<p>Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач</p> <p>Не способен делать соответствующи</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач</p> <p>Испытывает определенные</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач</p> <p>Способен самостоятельно</p>	<p>Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских</p> <p>Способен самостоятельно анализировать получаемые</p>

	исследовательских задач Уметь: Анализировать получаемые экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы.	е выводы при анализе экспериментальных данных	трудности при анализе получаемых экспериментальных данных	анализировать экспериментальные данные, но затруднятся делать соответствующие выводы	экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы
	Знать: методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез) Знать: основные законы химии	Фрагментарные знания методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач Ошибается в основных законах химии	Общие, но не структурированные знания методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач Знает отдельные законы химии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов к абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач Знает основные законы химии	Сформированные систематические знания методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических Полностью знает и понимает основные законы химии

ОК-3 *Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала*

2 уровень)	Знать: содержание процессов самоорганизации и и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания и особенностей процессов самоорганизации и и самообразования.	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 и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	. Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личного развития.
------------	---	--	--	--	--

	<p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности..</p>	<p>Имея базовые знания о способах принятия решений при выполнении конкретной профессиональной деятельности, не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей деятельности.</p> <p>Зная содержание процесса обучения, не умеет самостоятельно отбирать и систематизировать подлежащую усвоению информацию, выбирать методы и приемы организации своей познавательной деятельности..</p>	<p>При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.</p> <p>Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования ..</p>	<p>Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.</p> <p>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>Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.</p> <p>Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.</p>
	<p>Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации,</p>	<p>Владеет информацией об отдельных приемах саморегуляции, но не умеет реализовывать их в конкретных ситуациях.</p> <p>Владеет отдельными приемами самоорганизации образовательного процесса, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывает временных перспектив</p>	<p>Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.</p> <p>Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая</p>	<p>Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях.</p> <p>Владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.</p>	<p>Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности.</p> <p>Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы,</p>

	самоконтроля и самооценки деятельности.	развития профессиональной деятельности.	перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования		полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.
Код и формулировка компетенции					
ОПК-2 владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации					
3 уровень	Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач	Знает названия нескольких основных российских научных и образовательных порталов по химии Знает устройство компьютера, но плохо понимает назначение его основных рабочих узлов	Знает структуру и содержание основных российских научных и образовательных порталов по химии, но допускает отдельные неточности Знает основные правила «компьютерной гигиены», требования информационной безопасности применительно к профессиональной сфере деятельности	Знает структуру и содержание основных российских научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов Знает типы операционных систем и основные возможности Microsoft Office для решения задач профессиональной сферы деятельности	Знает структуру и содержание основных российских и международных научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов Знает основные правила и приемы составления библиографических баз данных с использованием стандартного программного обеспечения
	Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач Уметь: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке	Испытывает затруднения в последовательности операций и составлении поискового запроса Умеет использовать отдельные функции наиболее распространенных программных продуктов при	Умеет составить запрос для поиска необходимой научной и образовательной информации после консультации со специалистом более высокой квалификации Умеет использовать основные	Умеет корректно составить запрос для поиска общей информации по заданной теме на научных и образовательных порталах в сети Интернет Умеет использовать стандартное программное	Умеет находить общую информацию для решения профессиональных задач Умеет использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки

	научных публикаций и докладов	обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов, но допускает грубые ошибки	функции наиболее распространенных программных продуктов при обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов	обеспечение при обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов	научных публикаций и докладов
	Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами Владеть: базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	Затрудняется в поиске профессиональной информации в сети Интернет Способен использовать стандартное программное обеспечение для обработки результатов исследований и подготовки презентаций при непосредственной помощи сотрудника более высокой квалификации	Владеет начальными навыками работы с научными и образовательными порталами Владеет первичными навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, набора текстов и построения простых графиков	Владеет навыками составления запросов для поиска необходимой информации на научных и образовательных порталах в сети Интернет Владеет базовыми навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, форматирования текстов, построения графиков и рисунков	Владеет навыками получения общей научно-технической информации в сети Интернет Способен в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона
ПК-1 <i>Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</i>					
3 уровень	Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации. Знать: основную литературу по тематике	Затрудняется в определении научной новизны и практической значимости полученных данных Затрудняется в выборе литературы по тематике исследования.	Формулирует с ошибками научную новизну и практическую значимость полученных данных Для работы с литературой требуется начальный список. Плохо	В целом верно формулирует научную новизну и практическую значимость полученных данных, требуется правка специалистом Не всегда выбирает	Знает научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении НИР Уверенно выбирает литературу по тематике

	исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	Плохо ориентируется в преимуществах и недостатках экспериментальных методов	ориентируется в преимуществах и недостатках теоретических методов	адекватную литературу. Допускает неточности в оценке преимуществ и недостатков теоретических и экспериментальных методов.	исследования, знает преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.
	Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	Затрудняется в выделении теоретической основы экспериментальных методов используемых в НИР Затрудняется в составлении конспекта	Определяет отдельные теоретические положения экспериментальных методов. Составляет конспект, ошибается в определении главных положений предшествующих работ по теме НИР	В целом верно определяет теоретическую основу экспериментальных методов НИР. Составляет конспект, определяет главные положения предшествующих работ с помощью специалиста в данной области	Самостоятельно определяет теоретическую основу экспериментальных методов НИР с привлечением литературы Правильно составляет конспекты, самостоятельно выделяет главные положения предшествующих работ
	Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации	Затрудняется в проведении первичного литературного анализа в выбранной области исследований Затрудняется в проведении экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР диссертации	Затрудняется в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных. Владеет ограниченным набором навыков экспериментальных работ	Проводит литературный анализ. Формулирует тематику НИР с последующей правкой и уточнениями специалистом Владеет ограниченным набором навыков экспериментальных и теоретических работ	Способен формулировать тематику НИР по результатам литературного анализа в выбранной области исследований. Показывает уверенное владение навыками экспериментальных и теоретических работах по теме НИР диссертации
ПК-2 Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии					

3 уровень	<p>Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)</p> <p>Знать: стандартные методы обработки результатов эксперимента</p>	<p>Затрудняется в выборе методов получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)</p> <p>Затрудняется в выборе методов обработки результатов эксперимента</p>	<p>Может предложить один из возможных методов получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) определенного класса</p> <p>Имеет общее представление о существующих стандартных методах обработки результатов эксперимента</p>	<p>Может предложить несколько способов получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) определенного класса</p> <p>Знает стандартные методы обработки результатов эксперимента</p>	<p>Может обосновать выбор оптимального способа получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) определенного класса</p> <p>Имеет представление о нестандартных методах обработки результатов эксперимента</p>
	<p>Уметь: проводить многостадийный синтез</p> <p>Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения</p> <p>Уметь: обрабатывать результаты эксперимента</p>	<p>Умеет проводить отдельные стадии, но допускает ошибки</p> <p>Может указать группу методов исследования предложенного вещества (материала, процесса), подготовить образцы для измерений, но допускает ошибки</p> <p>Умеет использовать компьютерные технологии для систематизации результатов эксперимента, но допускает грубые ошибки</p>	<p>Умеет проводить многостадийный синтез с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике</p> <p>Может выбрать метод диагностики конкретного вещества (материала, процесса) из набора предложенных и провести измерения на простом оборудовании под руководством специалиста более высокой квалификации</p> <p>Умеет представлять результаты эксперимента в виде, пригодном для последующей</p>	<p>Умеет проводить многостадийный синтез с выходом целевого продукта более 50% от заявленного в методике</p> <p>Может указать метод исследования веществ (материалов, процессов), сформулировать общие требования к условиям диагностики и самостоятельно провести измерения на простом оборудовании</p> <p>Способен применить предлагаемый программный продукт для обработки экспериментальных данных</p>	<p>Умеет проводить многостадийный синтез с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике</p> <p>Может указать несколько методов исследования конкретного вещества (материала, процесса), сформулировать требования к условиям диагностики, умеет адаптировать стандартные методики эксперимента для решения конкретных задач</p> <p>Способен выбрать и применить программный</p>

			обработки с использованием вычислительных средств	области	продукт, наиболее подходящий для обработки результатов конкретного эксперимента
	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеет отдельными навыками получения сложных веществ, общими представлениям и о способах их диагностики и обработки результатов эксперимента, но допускает ошибки	Владеет некоторыми навыками многостадийного синтеза, методологией выбора способов диагностики веществ и материалов, но допускает отдельные ошибки при обработке результатов эксперимента	В целом владеет навыками многостадийного синтеза и методологией выбора способов диагностики веществ и материалов	В полном объеме владеет навыками многостадийного синтеза, основными методами диагностики веществ (материалов) и методами обработки результатов
ПК-4 способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)					
	Знать: основные правила ведения научной дискуссии Знать: Основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР	Затрудняется в ведении научной дискуссии Затрудняется в оформлении результатов НИР по правилам	Плохо знает правила ведения дискуссии Оформляет с серьезными ошибками	Знает основные правила ведения дискуссии Оформляет с незначительным и ошибками	Знает основные правила ведения научной дискуссии Знает основные требования к стендовым/устным докладам.
	Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). Уметь: выделять главные результаты при подготовке к стендовым/устным докладам.	Затрудняется в высказывании своей точки зрения Затрудняется в определении главных результатов исследования	Неясно и нечетко излагает точку зрения. Нечетко определяет результаты исследования	Недостаточно аргументирует точку зрения. Не может ранжировать результаты по степени важности	Аргументировано обосновывает основные этапы исследования выбор методов и достоверность результатов.
	Владеть: владеть	Затрудняется в	Путается в	Иногда	Владеет

	навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию	использовании терминологии	использовании терминов	ошибается в использовании терминов	навыками участия в научной беседе, свободно использует специфическую химическую терминологию
ПК-6 <i>способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности</i>					
3 уровень	Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности Знать: пути решения возникающих проблем	Затрудняется в формулировании возможных проблем Затрудняется в формулировании путей решения возникающих проблем	Плохо знает основные возможные проблемы Плохо знает пути решения возникающих проблем	Знает отдельные возможные проблемы Знает пути решения отдельных проблем	Знает основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности Знает пути решения возникающих проблем
	Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Затрудняется в выявлении возникающих проблем Затрудняется в выделении главных проблем	Затрудняется в выявлении и разборе возникающих проблем Нечетко выделяет возникающие проблемы	Имеет недостатки при разборе возникающих проблем с целью поиска путей их решения Не может ранжировать проблемы по степени важности	Умеет выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности
	Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	Затрудняется в определении возникающих проблем	Затрудняется в анализе возникающих проблем	Имеет отдельные затруднения в определении и анализе возникающих проблем	Владеет способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности
ПК-7 <i>Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования</i>					
3 уровень	Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ	Не способен грамотно подобрать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ	Частично знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ, но допускает отдельные	Знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ

		ных работ.		ошибки..	
	Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Не способен грамотно на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий. Не способен грамотно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Испытывает затруднения на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий Испытывает затруднения правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Умеет на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий, но допускает отдельные ошибки. Умеет правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета, но допускает отдельные ошибки.	Умеет на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий. Умеет правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.
	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	Не способен грамотно отбирать материал для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	Испытывает затруднения об отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	Владеет навыками отбора материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных, но допускает некоторые ошибки.	Способен грамотно отбирать материал для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.

:
зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы

**формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,
навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования
компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
3-й этап Знания	1. Студент знает аппаратное оформление методов хроматографии и хромато-масс-спектрометрии	Код и формулировка компетенции ОК-1.Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	Тесты
	2.Студент хорошо знает теорию электронного удара в масс-спектрометрии и мягкие методы ионизации органических веществ	ОК-3.Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	3.Знает правила фрагментации некоторых классов органических соединений при электронно-ударной ионизации	<i>ОПК-2. Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации;</i>	
3-й этап Умения	1. Умеет правильно интерпретировать масс-спектры, извлекать из них информацию для определения структуры органических веществ.	<i>ПК-1.Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</i>	Контрольные работы
	2. Умеет определять общую формулу вещества по масс-спектру. Определять содержание галогенов и др. гетероатомов по сигналам изотопных ионов		Тесты
3-й этап Владеть навыками	1. Владеет навыками работы на газовом хроматографе. И хромато-масс-спектрометрии	<i>- ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии</i> <i>-ПК-4.Способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые</i>	Устный опрос Коллоквиумы
	2. Владеет навыками проведения структурного анализа органического вещества по полному масс-спектру		
	3. Владеет хорошими навыками работы с научной литературой, связанной с изучением структуры органических соединений		

	<p>4. Владеет навыками работы с научной литературой и периодикой, где описываются хромато-масс-спектрометрические методы анализа</p> <p>5. Может делиться навыками работы с приборами со студентами – бакалаврами</p> <p>6. Может проводить практические занятия (как ассистент преподавателя) по масс-спектрометрии со студентами</p>	<p><i>доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати</i></p> <p><i>ПК-6. Способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности;</i></p> <p><i>ПК-7. Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования .</i></p>	
.....			

К оценочным средствам можно отнести: *Индивидуальный, групповой опрос; тестирование; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; задача; практическое задание; реферат; тесты; коллоквиум; отчет (по практикам, научно-исследовательской работе студентов и т.п.); научный доклад по теме НИРС; кейс-задача; комплексное практическое задание, проект; творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.); эссе; статья; ситуационные задачи и тесты; круглый стол; диспут; дискуссия; мозговой штурм; деловые, ролевые игры; рабочая тетрадь; тренинги; компьютерные симуляции, тренажеры; задания с использованием интерактивной доски и т.д.*

Далее, для очной и заочной форм обучения бакалавров/специалистов критерии оценивания и, при необходимости, оценочные средства описываются отдельно (с учетом наличия/отсутствия модульно–рейтинговой системы оценок, контрольных работ для заочников и т.п.).

Виды самостоятельной работы:

- изучение основной и дополнительной литературы в целях самоподготовки;
- конспектирование материалов научной и учебной литературы по указанию преподавателя;
- решение тестов по заданию преподавателя;
- подготовка к занятиям, проводимым в интерактивной форме;
- подготовка к ролевой игре;
- написание реферата по заданию преподавателя.

Формы текущего контроля:

- собеседование;
- коллоквиум;
- проверка заданий в рабочей тетради;
- проверка конспектов;
- тестирование.

Форма рубежного контроля – письменные контрольные работы

Формы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины - зачет .

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Он осуществляется систематически, что обусловлено требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также необходимостью балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающегося. При подобном контроле осуществляется проверка не компетенции в целом, а отдельных ее элементы (знания, умения, навыки).

Рубежный контроль осуществляется в конце 1-го и 2-го модулей, выделяемых в рамках освоения дисциплины. Он позволяет проверить отдельные компетенции или совокупности взаимосвязанных компетенций.

Промежуточный контроль осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, а также формирование определенных общекультурных и профессиональных компетенций. Совокупность приобретенных студентом общекультурных и профессиональных компетенций оценивается во время итогового контроля.

Устный опрос (УО) имеет большое значение в оценке процесса формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

В ходе собеседования (УО-1) осуществляется специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Коллоквиум (УО-2) может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, а также рефераты, подготовленные обучающимися.

При оценке знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины, большое значение придается письменной работе (ПР).

Тест (ПР-1) является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10-30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования – 1 раз на протяжении изучения каждого модуля, выделяемого в рамках освоения дисциплины.

Контрольная работа (ПР-2) является более сложной формой проверки. Контрольная работа состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии. Рекомендуемая частота проведения – не менее одной при каждой текущей аттестации.

Вопросы и задания для самоконтроля знаний студентов при подготовке к занятиям

1. Характеристика основных блоков хромато-масс-спектрометра.
 2. Хроматограф. Типы колонок для ХМС анализа. Требования к неподвижной жидкой фазе. Типы неподвижных жидких фаз.
 3. Газ-носитель для ХМС-анализа. Характеристика современных хромато-масс-спектрометров.
 4. Классификация интерфейсов, их устройство, принцип действия, достоинства и недостатки.
 5. Масс-анализаторы: магнитный, квадрупольный, времяпролетный. Схемы, принцип работы, достоинства, недостатки.
 6. Основные правила фрагментации органических соединений в ХМС.
 7. Источник ионов и способы ионизации, ионизация электронным ударом и химическая ионизация.
 8. Предварительная обработка и оптимизация получения спектрограмм.
 9. Групповая идентификация органических соединений с помощью гомологических серий.
 10. Классификация органических соединений по спектрам ионных серий.
 11. Хроматографические параметры удерживания. Логарифмические, арифметические, молекулярные индексы удерживания.
 12. Общая характеристика масс-спектра и анализ области молекулярного иона.
 13. Схемы фрагментации гетероциклических соединений при электронноударной ионизации
 14. Распад галоген- и азотсодержащих органических соединений при электронном ударе.
 15. Распад кислородсодержащих органических соединений при электронном ударе.
 16. Фрагментация серусодержащих органических соединений при ЭУ ионизации
 17. Количественный анализ в ХМС. Метод внутреннего и внешнего стандартов.
 18. Получение производных или химическая модификация органических соединений для ХМС-анализа.
 19. Использование ЭВМ для обработки данных масс- и хромато-масс-спектральных данных.
 20. Качественный анализ. Библиотечный поиск: прямой и обратный. Характеристика экспертных и интерпретирующих программ.
 21. Использование сигналов изотопных пиков для определения брутто-формулы органического соединения.
 22. Анализ следовых количеств органических веществ в ХМС. Масс-фрагментография.
 23. Типы ионов в хромато-масс-спектрометрии. Примеры образования перегруппировочных ионов.
 24. Парофазный анализ и микротвердофазное концентрирование как методы пробоподготовки в ХМС.
- 6.2. Вопросы к итоговому контролю
1. Составные части хромато-масс-спектрометра, их функции и назначение.
 2. Масс-анализаторы: магнитный, квадрупольный. Схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.

3. Классификация интерфейсов, их устройство, принцип действия.
4. Источник ионов и способы ионизации. Ионизация ЭУ и химическая ионизация, их достоинства и недостатки.
5. Основные требования к газу-носителю, неподвижной жидкой фазе в ХМС. Характеристика современных хромато- масс- спектрометров
6. Использование ЭВМ для обработки данных масс-и хромато-масс-спектрометрии
7. Химическая ионизация органических соединений. Достоинства и недостатки. Методы повышения селективности химической ионизации.
8. Общая характеристика спектра и анализ области пика молекулярного иона
9. Химическая модификация органических соединений для хромато-масс-спектрометрического анализа
10. Групповая идентификация органических соединений с помощью гомологических серий.
11. Классификация органических соединений по спектрам ионных серий.
12. Основные представления о закономерностях фрагментации органических соединений при ЭУ. Перегруппировочные процессы.
13. Перегруппировка Мак-Лафферти в кислородсодержащих и ароматических органических соединениях
14. Логарифмические, арифметические и молекулярные индексы удерживания, использование параметров удерживания при ХМС-анализе.
15. Определение брутто-формулы органических соединений по масс-спектрам.
16. Предварительная обработка и оптимизация условий получения спектрограмм
17. Анализ следовых количеств органического вещества в ХМС. Масс-фрагментография.
18. Особенности пробоподготовки и анализа загрязнений воды и почвы.
19. Определение молекулярной массы по масс-спектру. Азотное правило.
20. Парофазный анализ . Сущность метода, область применения.
21. Схема времяпролетного масс-анализатора. Принцип работы, достоинства, применение
22. Требования к неподвижной жидкой фазе, характеристика основных видов хроматографических колонок в ХМС.
23. Основные типы ионов в хромато-масс-спектрометрии. Примеры образования главных осколочных и перегруппировочных ионов в ХМС.
24. Количественный анализ в хромато-масс-спектрометрии. Выбор характеристических ионов для кислородсодержащих органических соединений
25. Ионный источник масс-спектрометра. Требования к ионному источнику. Основное предназначение ионного источника. Принцип его работы
26. Количественный анализ в ХМС. Типы внутренних стандартов
27. Основные реакции дериватизации органических соединений для повышения эффективности ХМС-анализа

Вопросы к экзамену по курсу «Хромато-масс-спектрометрия»

1. Составные части хромато-масс-спектрометра, их функции и назначение.

2. Масс-анализаторы: магнитный, квадрупольный. Схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.
3. Классификация интерфейсов, их устройство, принцип действия.
4. Источник ионов и способы ионизации. Ионизация ЭУ и химическая ионизация, их достоинства и недостатки.
5. Основные требования к газу-носителю, неподвижной жидкой фазе в х ГЖХ, ХМС.
6. Общая характеристика спектра и анализ области пика молекулярного иона
7. Химическая модификация органических соединений для хромато-масс-спектрометрического анализа
8. Основные представления о закономерностях фрагментации органических соединений при ЭУ. Перегруппировочные процессы.
9. Перегруппировка Мак-Лафферти в кислородсодержащих и ароматических органических соединениях
10. Параметры удерживания: расстояние удерживания, время удерживания, исправленный, относительный, удельный удерживаемый объем хроматографируемых соединений.
11. Логарифмические индексы удерживания, использование параметров удерживания при ХМС-анализе.
12. Определение брутто-формулы органических соединений по масс-спектрам.
13. Анализ следовых количеств органического вещества в ХМС. Селективное ионное детектирование. Масс-фрагментография.
14. Особенности пробоподготовки и анализа загрязнений воды и почвы.
15. Определение молекулярной массы по масс-спектру. Азотное правило.
16. Парофазный анализ . Сущность метода, область применения.
17. Схема времяпролетного масс-анализатора. Принцип работы, достоинства, применение
18. Требования к неподвижной жидкой фазе в ГЖХ и ХМС, характеристика основных видов хроматографических колонок в ХМС.
19. Основные типы ионов в хромато-масс-спектрометрии. Примеры образования главных осколочных и перегруппировочных ионов в ХМС.
20. Количественный анализ в хромато-масс-спектрометрии.
Выбор характеристических ионов для кислородсодержащих органических соединений
21. Ионный источник масс-спектрометра. Требования к ионному источнику. Основное предназначение ионного источника. Принцип его работы
22. Количественный анализ в ХМС. Типы внутренних стандартов
23. Основные реакции дериватизации органических соединений для повышения эффективности ХМС-анализа

Пример билета для сдачи зачета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Башкирский государственный университет»

Зачет по специальному курсу 201_ -201_ уч.год

Дисциплина *«Хромато-масс-спектрометрия»*

Билет № 1

1.Фрагментация ионов, ее причины, основные типы и общие закономерности 2.

Перегруппировочные процессы в кислородсодержащих органических соединениях.
Образование характеристических потерь и главных перегруппировочных осколков.

2. Установите структуру неизвестного соединения по данным масс-спектра (m/z): 116 (18), 73 (10), 61 (8), 56 (38), 43 (100), 41 (18).

Зав.кафедрой аналитической химии

В.Н. Майстренко

Критерии оценки (в баллах):

- **60 и более баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок; Студент получает Зачет

- **менее 60 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос. В этом случае студент получает «незачет»

=

Вопросы для семинаров

Занятие № 1. Характеристика основных сигналов масс-спектра

1. Молекулярный, дочерний ионы
2. Сигналы изотопных ионов. Использование их при определении общей формулы вещества
3. Решение задач

Занятие № 2. Основные правила в масс-спектрометрии

1. Правило Ственсона-Одье
2. Азотное правило
3. Решение задач

Занятие № 3 Правила фрагментации органических соединений

1. Правила фрагментации спиртов
2. Правила фрагментации сложных и простых эфиров
3. Решение задач

Занятие № 4 Механизмы распадов и перегруппировочных процессов при электронно-ударной ионизации азот-и кислород-органических соединений

1. Механизм распада эфиров(простых и сложных), кетонов, аминов, карбоновых кислот
2. Перегруппировочные процессы при образовании характеристических потерь
3. Решение задач

Занятие № 4 Перегруппировки в органических соединений при ЭУ ионизации

1. Перегруппировка Мак-Лафферти в органических соединениях при ЭУ
2. Использование характеристических ионов масс-спектра для структурного анализа
3. Решение задач

Критерии оценки работа студента на семинаре (в баллах)

- 2 балла выставляется студенту, если он верно отвечает на поставленный вопрос;
- 1 баллов выставляется студенту, если ..отвечает верно, но допускает незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется студенту, если не знает материала занятия.;

Задачи для самостоятельного решения

1. Определите брутто-формулу соединения, в масс-спектре которого максимален пик молекулярного иона с m/z 110, а пики $M+1$ и $M+2$ имеют интенсивности 7,5 и 4,6% соответственно.
2. Интенсивности изотопных пиков с m/z 141 и 142 равны 8,5 и 4,7% от интенсивности пика с m/z 140. Установите брутто-формулу соединения.
3. Определите брутто-формулу соединения, если интенсивности линий в масс-спектре с m/z 202, 204, 206 относятся как 1:2:1 и интенсивность пика $M+1$ составляет 3%.
4. Какие возможные брутто-формулы можно предложить для соединения, имеющего максимальный в спектре пик молекулярного иона с m/z 124, если интенсивность пика с m/z 125 равна $8,4 \pm 0,4\%$? Пик с m/z 126 малоинтенсивен.
5. По пикам M^+ , $M+1$, $M+2$ с массами ионов 182, 183, 184 и интенсивностями 18%, 2,2%, 6% определить брутто-формулу соединения.

6. Что можно сказать об элементном составе вещества, если относительные интенсивности пиков ионов m/z 78, 77 и 76 равны соответственно 8,8, 2,7 и 100 %?
7. В масс-спектре соединения интенсивности пиков ионов m/z 62, 63 и 64 равны соответственно 56,0, 1,28 и 0,24%. Установите его брутто-формулу.
8. Определите элементный состав соединения с молекулярной массой 137, если интенсивности сигналов с m/z 137 и 138 равны 76% и 6,2% соответственно.
9. Определите элементный состав M^+ по интенсивности изотопных пиков:
 а) 108 (100), 109 (7,7), 110 (0,4);
 б) 79 (100), 80 (5,9), 81 (0,1);
 в) 98 (100), 99 (6,3), 100 (4,5);
 г) 85 (100), 86 (4,5), 87 (4,4).
10. Может ли ион с максимальной массой быть молекулярным и обусловить образование следующей серии фрагментов:
 а) 162, 161, 115, 105;
 б) 124, 123, 111, 109, 107, 106;
 в) 179, 178, 161, 150, 136;
 г) 58, 57, 43, 29, 15;
 д) 100, 85, 71, 70, 69, 57;
 е) 100, 82, 78, 77?
11. Может ли ион с максимальной массой быть молекулярным и обусловить образование следующей серии фрагментов:
 а) $C_{10}H_{12}N$, $C_{10}H_{11}N$, C_9H_9N , C_8H_7N ;
 б) C_7H_7ClO , C_7H_6ClO , C_6H_6Cl , C_7H_7O ;
 в) C_8H_{12} , C_8H_{11} , C_7H_9 , C_6H_{12} , C_6H_7 ;
 г) C_4H_8 , C_4H_6 , C_3H_5 , C_3H_4 , C_2H_5 , C_2H_4 ;
 д) $C_{13}H_{15}NO_2$, $C_{13}H_{14}NO_2$, $C_{12}H_{12}NO_2$, $C_9H_6NO_2$, $C_{13}H_{15}NO$?
12. Рассчитайте интенсивности изотопных пиков молекулярного иона для следующих соединений: а) CH_3Br , б) $CHCl_3$, в) CCl_4 , г) CH_2ClBr .

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Письменная контрольная работа №1. Схемы распада азот-, серо- и галогенсодержащих органических соединений.)

Письменная контрольная работа №2. Схемы распада углеводородов и кислородсодержащих органических соединений.

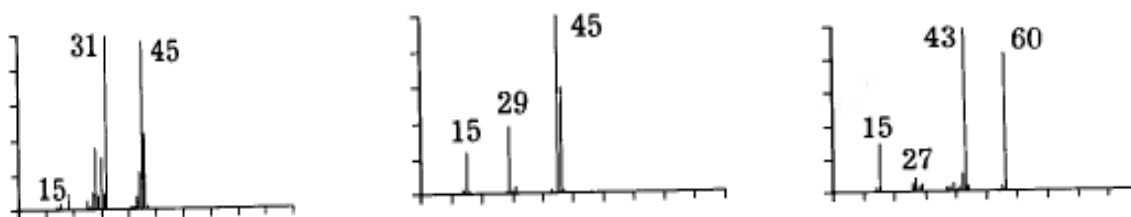
Пример 1 варианта контрольной работы:

1. Определите строение органического соединения по данным масс-спектра: m/z 88 (2,5), 87 (1,5), 74 (4), 73 (31), 70 (2), 61 (5), 60 (100), 55 (9), 45 (17), 44 (4), 43 (20), 42

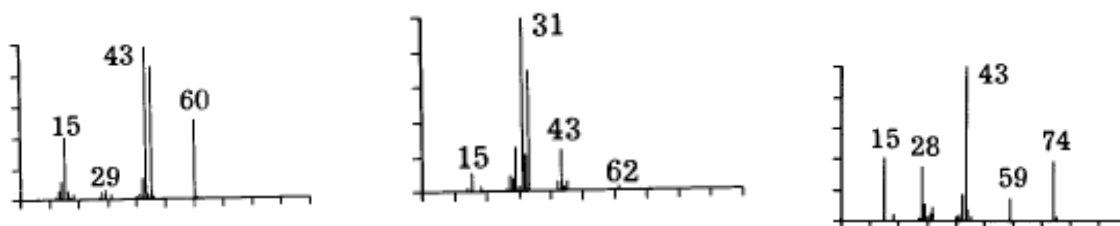
- (22), 41 (23), 40 (2), 39 (13), 38 (3), 29 (14).
- Определите структуру вещества по данным масс-спектра (m/z): 176 (50), 148 (25), 131 (100), 103 (65), 77 (48), 51 (38).
 - Определите элементный состав соединения с молекулярной массой 137, если интенсивности сигналов с m/z 137 и 138 равны 76% и 6,2% соответственно.

Пример 2 варианта контрольной работы:

1. Определите строение органического соединения по масс-спектру:



- Распишите основные реакции распада и перегруппировок в этилацетате, пропилбензоле, валерьяновой кислоте
- Расшифруйте масспектры соединений, полученных при электроно-ударной ионизации:



Описание методики оценивания контрольной работы студента:

Критерии оценки (в баллах)

- 5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено полностью, без ошибок.
- 4 балла выставляется студенту, если задание выполнено, но есть незначительные ошибки ..
- 3 балла выставляется студенту, если выполнено задание наполовину.
- 2 балла выставляется студенту, если студент решил одну задачу
- 1 балл выставляется студенту, если студент сделал правильную попытку решить задачи
- 0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено.

и т.д. (Аналогично описываются все остальные оценочные средства)

Тестовый промежуточный контроль

Тестовые задания по дисциплине

- Какое явление лежит в основе масс-спектрометрии ?
А. Электронные переходы

- Б. Изменения состояния спинов атомных ядер
В. Диссоциация молекул
Г. Изменение колебательно-вращательных уровней молекулы
- 2) Процесс разделения соединений смеси в хромато-масс-спектрометре происходит в:
А. Ионном источнике
Б. Хроматографической колонке
В. Масс-анализаторе
Г. В интерфейсе
- 3) Разделение ионов согласно отношению m/z происходит в:
А. Ионном источнике
Б. Интерфейсе
В. Масс-анализаторе
Г. В хроматографической колонке
- 4) В интерфейсе происходит:
А. Разделение ионов
Б. Обогащение пробы
В. Фрагментация молекул
Г. Очистка пробы от примесей
- 5) Согласно «азотному правилу» молекула органического соединения при нечетной ее массе:
А. Содержит азот в четном числе
Б. Не содержит азот
В. Содержит азот в нечетном количестве
Г. Содержит четное число атомов азота и кислорода
- 6) Число атомов углерода в органическом веществе определяют по интенсивности изотопного иона:
А. $M+1$
Б. $M+2$
В. $M+4$
Г. $M+6$
- 7) При наличии одного атома брома в молекуле органического вещества соотношение интенсивности изотопных ионов ($M+1$) и ($M+2$) равно:
А. 3:1
Б. 1:1
В. 1:3
Г. 2:1
- 8) Характеристическая потеря с m/z , равной 18 а.е.м. характерна для:
А. Алканов
Б. Аренов
В. Спиртов
Г. Аминов
- 9) Перегруппировка Мак-Лафферти характерна для следующей пары веществ:
А. Алканы, карбоновые кислоты
Б. Арены, кетоны
В. Простые эфиры, циклоалканы

- Г. Сложные эфиры, изо-спирты
- 10) Характеристический ион с m/z 60 а.е.м. образуется при ионизации :
- А. Алкенов
 - Б. Аренов
 - В. Карбоновых кислот
 - Г. Аминов
- 11) Характеристический ион с m/z 92 а.е.м. образуется при ионизации :
- А. Алканов
 - Б. Сложных эфиров
 - В. Аренов
 - Г. Спиртов
- 12) Ониеый распад характерен для :
- А. Аминов
 - Б. Альдегидов
 - В. Карбоновых кислот
 - Г. Сложных эфиров
- 13) Заряд локализуется при ионизации ЭУ на фрагменте, имеющем меньший потенциал ионизации согласно правилу:
- А. Мак-Лафферти
 - Б. Стивенсона_ - Одье
 - В. Одье –Мартина
 - Г. Мартина Лютера
- 14) Спектр ионных серий органического вещества состоит из:
- А. 10
 - Б. 12
 - В. 14 серий
 - Г. 20
- 15) Качественный и количественный анализ в ХМС проводят по:
- А. Молекулярному иону
 - Б. Характеристическому иону
 - В. Изотопному иону
 - Г. По характеристической потере
- 16) При фрагментации каких соединений характерно образование иона тропиллия:
- А. Циклогексана
 - Б. бензола
 - В. Гептана
 - Г. Дифенила
- 17) От чего зависит устойчивость молекулярного иона
- А. От устойчивости образованного иона
 - Б. От мощности источника излучения
 - В. От концентрации исследуемого вещества
 - Г. От агрегатного состояния вещества
- 18) Легче подвергаются ионизации
- А. Ароматические соединения
 - Б. Алканы
 - В. Спирты

- Г. Карбоновые кислоты
- 19) При фрагментации каких молекул образуется нейтральная частица HCN:
- А. Амидов ароматических кислот
 - Б. Нитросоединений
 - В. Ароматических соединений
 - Г. N- гетероциклических соединений
- 20) Одно из важнейших требований к масс-анализатору в ХМС:
- А. Дешевизна
 - Б. Доступность
 - В. Скорость сканирования
 - Г. Легкость в эксплуатации

Описание методики оценивания контрольной работы студента:

5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено полностью, без ошибок.

4 балла выставляется студенту, если задание выполнено, но есть незначительные ошибки

3 балла выставляется студенту, если выполнено задание наполовину.

2 балла выставляется студенту, если студент правильно ответил на 8 вопросов теста

1 балл выставляется студенту, если студент правильно ответил на 5 вопросов теста

0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. М.: Бинوم. Лаборатория знаний. 2003. 493.с.
2. Конюхов В.Ю. Хроматография. учебник (Электронный ресурс) СПб.: Лань, 2012. URL:<http://e.lanbook.com/>
3. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. 2 том. (электронный ресурс) М.: Высш.шк, 2010.www.bashedu.bibliotech.ru/Reader/Book/8167
4. Васильев В.П. Аналитическая химия. том 2. М.: Дрофа, 2004г. www.biblioclub.ru/53423.Analiticheskaya_khimiya

Дополнительная литература:

1. Исидоров В.А., Зенкевич И.Г. Хромато-масс-спектрометрическое определение следов органических веществ в атмосфере. Л.: 1982.
2. Вигдергауз М.С. Семенченко Л.В. Езрец В.А. Качественный хроматографический анализ. М.: 1978.
3. Есиков А.Д. Масс-спектрометрический анализ природных вод. М.: 1980.
4. Другов Ю.С., Родин А.А. Газохроматографическая идентификация загрязнений

воздуха, воды и почвы. Практическое руководство. С-Петербург. 1999.

5. Бейнон Дж. Масс-спектрометрия и ее применение в органической химии. М.: 1965.
6. Джерасси К., Будзикович Ч., Вильямс Д. Интерпретация масс-спектров органических соединений М.: 1966.
7. Джонтон Р. Руководство по масс-спектрометрии для химиков-органиков М.: 1975.
8. Терентьев П.В. Масс-спектрометрия в органической химии М.: 1979
9. Иоффе Б.В., Зенкевич И.Г., Кузнецов М.А. Бернштейн И.Я. Новые физические и физико-химические методы исследования органических соединений. Л.: 1984.
10. Хмельницкий Р.А., Бродский Е.С. Хромато-масс-спектрометрия. М.: 1984.
11. Заикин В.Г., Варламов А.В., Микая А.И., Простаков Н.С. Основы масс-спектрометрии органических соединений М.: Наука. 2001.286 с.
12. Карасек Ф., Клемент Р. Введение в хромато-масс-спектрометрию. М.: Мир. 1993.
13. Валинурова Э.Р., Резник Л.Б. Методическое указание по использованию масс-спектрометрии в структурных исследованиях органических соединений. Уфа. РИЗО БашГУ. 2000.40 с

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://anchem.ru/literature/books/03.asp>
2. <http://mass-spektrometria.ru/> Журнал всероссийского масс-спектрометрического общества
3. <http://sbiblio.com/biblio/content.aspx?dictid=126&wordid=904800> Библиотека учебной и научной литературы
4. WWW Patent searching и Free Patents Online Database — Поиск патентов;
5. www.edu.ru/modules.php

Федеральный образовательный портал

Каталог образовательных интернет-ресурсов. Нормативные документы системы образования. Государственные образовательные стандарты. Вузы, техникумы. Дистанционное обучение.

Каталог научных ресурсов

Собрание ссылок на сайты содержащие книги и статьи по естественнонаучным дисциплинам. Разделы: математика и физика, цифровая обработка сигналов, радиотехника и электроника, биология, химия, астрономия, программирование. Основные разделы: Средства поиска научной информации в Internet; Научная литература в интернет; Нелинейная динамика; Нейронные системы; Численные методы.

DjVu БИБЛИОТЕКИ

Перечень библиотек DjVu по направлениям: естественно-научные, технические, прочие.

Allbest.ru

Роспатент - Федеральный Институт Промышленной Собственности (РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ)

Обеспечивает поиск информации по изобретениям, полезным моделям, товарным знакам зарегистрированным в России. Базы данных системы содержат более 1 миллиона

документов. Бесплатный доступ к реферативным БД по изобретениям, Платный доступ к полнотекстовым БД по изобретениям, БД полезным моделям и БД товарных знаков."

Московское патентное бюро, содержит перечень услуг и сами нормативные документы, содержит каталог патентных ресурсов Internet, есть ссылка на : ВНИИГПЭ

International Directory of Chemical Engineering URLs содержит массу ссылок по базам данных, компаниях, конференциях, книгах и журналах и т.д. в области химических технологий.

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	--	---

1	2	3
<p>1.учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа: аудитория №001 (химфак корпус), №002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), № 007 (химфак корпус), № 008 (химфак корпус), аудитория №305 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), № 311 (химфак корпус), № 405 (химфак корпус).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №001 (химфак корпус), №002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), № 007 (химфак корпус), № 008 (химфак корпус), аудитория №305 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), № 311 (химфак корпус), № 405 (химфак корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: №001 (химфак корпус), №002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), № 007 (химфак корпус), № 008 (химфак корпус), аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №001 (химфак корпус), №002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), № 007 (химфак корпус), № 008 (химфак корпус), аудитория №305 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), № 311 (химфак корпус), № 405 (химфак корпус).</p> <p>5. помещение для самостоятельной работы: читальный зал №1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат</p>	<p>Аудитория №001 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория №002 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 006 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска Аудитория №007 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория 008 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория №305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p>Аудитория № 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p>Аудитория №311 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p>Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p>Читальный зал №1 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p>Читальный зал №2 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., Неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p>Читальный зал №5 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p>Читальный зал №6 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019</p>

корпус-учебное),
читальный зал №5
(гуманитарный корпус),
читальный зал №6
(учебный корпус),
читальный зал №7
(гуманитарный корпус),
лаборатория № 109 (химфак
корпус), лаборатория №105
(химфак корпус).

**6. помещение для
хранения и
профилактического
обслуживания учебного
оборудования:**
лаборатория 318 (химфак
корпус)).

Читальный зал №7

Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.

Лаборатория №109

Учебная мебель, Генератор водорода, Насос вакуумный, Весы лабораторные ONAUS PA-214 C, Аналого-цифровой преобразователь АЦП-2, Деионизатор воды ДВ-10UV, Комплекс хроматографический газовый «ХРОМОС» GX-1000 , Компрессор, Магнитная мешалка 3-х секционная с подогревом ULAB US-3110, Магнитная мешалка MS-H280-Pro, Автоматический поляриметр Atago AP-300, Ноутбук ASUS

Лаборатория №105

Учебная мебель, Комплекс аппаратно-программный для медицинских исследований на базе хроматографа, Шкаф вытяжной с подводом воды, Шкаф металлический для установки внутри газовых баллонов, Шкаф для хранения реактивов, Эксперт рН-метр, Калькулятор Citizen SR-270

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Хромато-масс-спектрометрия»
на 3 семестр магистратуры 2 г.о.

очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляет:

Лекции: доцент, к.х.н., доцент Валинурова Э.Р.

Практические занятия: доцент, к.х.н., доцент Валинурова Э.Р.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/2108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	24
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	67.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:

Зачет 3 семестр 2 год обучения

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные принципы и аппаратное оформление хромато-масс-спектрометра, масс-анализаторы, интерфейсы, детекторы ионов.	2	2		6	1,2,3,4-основная; 5-13- дополнительная	Подготовка к собеседованию, к контрольной работе 1, с. 5-12. 2, с. 5-10. 3, с. 3-15. 4, с. 5-20	Устный опрос Коллоквиум
2.	Предварительная обработка и оптимизация условий получения спектрограмм. Интерпретация масс-спектров.	2	2		6	1,2,3,4-основная; 5-13дополнительная	Подготовка к собеседованию 1, с. 5-10. 2, с. 10-24. 3, с. 3-25. 4, с. 5-20.	Устный опрос Коллоквиум
3.	Качественные теории масс-спектрометрии. Механизмы фрагментации органических		2		6	1,2,3,4-основная; 1-13- дополнительная	Подготовка к контрольной работе 1, с. 5-12. 2, с. 5-15.	Контрольная №1

	соединений. Масс-спектральные правила.						3, с. 3-10. 4, с. 5-20.	
4	Фрагментация органических соединений при электронно-ударной ионизации. Фрагментация углеводов.		2		6	1,2,3,4-основная; 1-13- дополнительная	Подготовка к контрольной работе 1, с. 5-12. 2, с. 5-24. 3, с. 3-25. 4, с. 5-20.	Контрольная №1
5	Распад при действии электронного удара гетероциклических соединений	2	2		6	1,2,3,4-основная; 1-13- дополнительная	Подготовка к контрольной работе 1, с. 5-12. 2, с. 5-24. 3, с. 3-25. 4, с. 5-20.	Контрольная №2
6	Распад галоген- и азотсодержащих органических соединений при ЭУ ионизации.		2		6	1,2,3,4-основная; 5-13 дополнительная	Подготовка к контрольной работе 1, с. 5-12. 2, с. 5-24. 3, с. 3-25. 4, с. 5-20.	Тестовый контроль Коллоквиум
7	Фрагментация кислородсодержащих органических соединений под действием электронного удара.	2	2		6	1,2,3,4-основная; 1-13- дополнительная	Подготовка к контрольной работе 1, с. 5-12. 2, с. 5-24. 3, с. 3-25. 4, с. 5-20.	Контрольная №2
8	Фрагментация серосодержащих органических	2	2		6	1,2,3,4-основная; 1-13-	Подготовка к контрольной работе	Тестовый контроль Коллоквиум

	соединений при электронно-ударной ионизации.					дополнительная	1, с. 20-30 2, с. 15-25. 3, с. 3-25. 4, с. 5-20.	
9	Групповая идентификация органических соединений по массовым числам молекулярных и осколочных ионов. Спектры ионных серий органических соединений.	2	2		6	1,2,3,4-основная; 5-13 дополнительная	Подготовка к контрольной работе 1, с. 5-30. 2, с. 5-24. 3, с. 3-25. 13, с. 1-25.	Тестовый контроль Коллоквиум
10	Хромато-масс-спектрометрическое определение следов органических соединений. ЭВМ для обработки масс-спектров. Виды поисковых, экспертных и интерпретирующих программ.	2	2		6.8	1,2,3,4-основная; 1-13- дополнительная	Подготовка к контрольной работе 1, с. 5-12. 2, с. 5-24. 10, с. 13-40. 11, с. 1-30.	Тестовый контроль Коллоквиум
11	Количественный анализ в хромато-масс-спектрометрии. Химические методы в ХМС.	2	4		7	1,2,3,4-основная; 5-13 дополнительная	Подготовка к контрольной работе 4, с. 5-12. 1, с. 5-24. 3, с. 3-25. 13, с. 1-20.	Тестовый контроль
...								

	Всего часов:	16	24		67.8			
--	---------------------	----	----	--	------	--	--	--

