

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Актуальные задачи современной органической химии

Кафедра физической и органической химии химического факультета

Образовательная программа
04.05.01 - **Фундаментальная и прикладная химия**

Профиль подготовки
Органическая химия

Уровень высшего образования
Специалитет

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору

Махачкала, 2021г.

Рабочая программа дисциплины “Актуальные задачи современной органической химии” составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия (уровень специалитета) от 13.07.2017г №652

Разработчик(и): кафедра физической и органической химии, Рамазанова П.А., к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры физической и органической химии
от «28» 05 2021 г., протокол № 9
Зав. кафедрой Абдулагатов проф. Абдулагатов И.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «18» 06 2021 г., протокол № 10.
Председатель Гасангаджиева доц. Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «09» 04 2021 г. Мухоморова
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Актуальные задачи современной органической химии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП и является дисциплиной по выбору специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными проблемами и необходимостью разработки новых структурных моделей молекул, жидких и твердых фаз, нанобъектов, ассоциатов и т. д.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ОПК-6, профессиональных ПК1-5..

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контрольных мероприятий в форме контрольной работы, коллоквиума и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий.

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
9	72	18	50	-	-	-	4	Зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Актуальные задачи современной органической химии» является формирование широкой химической эрудиции и мировоззрения у студентов на основе рассмотрения последних достижений теоретической химии и химической технологии. Курс должен помочь сориентироваться в их дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи курса:

- сформировать у студентов представления о современных направлениях развития химии и химической технологии;
- расширить химическую эрудицию студента и заложить мировоззренческую основу для его ориентации в дальнейшей профессиональной деятельности;
- повысить степень мотивации к обучению в аспирантуре и осознанию необходимости адаптации к будущей самостоятельной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Актуальные задачи современной органической химии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП и является дисциплиной по выбору специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

Курс «Актуальные задачи современной органической химии» читается параллельно с различными курсами профессиональной и вариативной частей подготовки специалиста. Пересекающиеся понятия этих дисциплин удачно дополняют друг друга.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Грамотно составляет отчет о проделанной работе в письменной форме	Знает: требования к рабочему журналу химика; правила составления протоколов отчетов химических опытов; требования к представлению результатов исследований в виде курсовых и квалификационных работ. Умеет: представить результаты опытов и расчетных работ согласно требованиям в данной области химии; представить результаты химических исследований в соответствии с требованиями к квалификационным работам. Владеет: опытом представления результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ в виде протоколов испытаний, отчетов, курсовых и квалификационных работ.	Устный опрос, письменный опрос
	ОПК-6.2. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	Знает: требования к тезисам и научным статьям химического профиля. Умеет: составить тезисы доклада и отдельные разделы статьи на русском и английском языке. Владеет: навыками представления результатов собственных научных изысканий в компьютерных сетях и информационной научно-образовательной среде	Устный опрос, письменный опрос
	ОПК-6.3. Представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке	Знает: грамматику, орфографию и орфоэпию русского и английского языка. Умеет: представить результаты исследований в виде постера; формулировать вопросы к членам профессионального сообщества и отвечать на вопросы по теме проведенного исследования; грамотно и логично изложить результаты проделанной работы в устной	Устный опрос, письменный опрос

		форме на русском и английском языке. Владеет: свободно русским и английским языком.	
ПК-1. Способен проводить сбор, анализ и обработку литературных данных для решения поставленной задачи в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1. Собирает информацию по тематике научного проекта в выбранной области химии с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных	Знает: Знает перечень открытых источников информации и специализированных баз данных в области физической химии. Умеет: Пользоваться электронными ресурсами и базами данных, а также периодическими изданиями в области физической химии. Владеет: навыками сбора информации по тематике научного проекта в области физической химии с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных, в том числе Scopus и WebofScience.	Устный опрос, письменный опрос
	ПК-1.2. Анализирует и обрабатывает литературные данные по тематике исследования в выбранной области химии	Знает: знает методы систематизации и классификации литературных данных по тематике исследования в области физической химии. Умеет: систематизировать и классифицировать литературные данные по тематике исследования в области физической химии. Владеет: навыками систематизации и классификации литературных данных по тематике исследования в области физической химии.	Устный опрос, письменный опрос
ПК-2. Способен планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает: методы составления планов отдельных стадий и общего плана исследования в области физической химии. Умеет: составлять планы отдельных стадий и общий план исследования в области физической химии. Владеет: навыками составления общего плана исследования в области физической химии и детальных планов отдельных стадий.	Устный опрос, письменный опрос
	ПК-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает: экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области физической химии. Умеет: выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области физической химии исходя из	Устный опрос, письменный опрос

		имеющихся материальных и временных ресурсов. Владеет: навыками выбора экспериментальных и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя в области физической химии из имеющихся материальных и временных ресурсов.	
	ПК-2.3. Планирование и проведение научно-исследовательских работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство	Знает: нормативные документы по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство. Умеет: планировать и проводить научно-исследовательские работы по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство. Владеет: навыками планирования и проведения научно-исследовательских работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство.	Устный опрос, письменный опрос
ПК-3. Способен проводить экспериментальные и расчетно-теоретические работы по заданной теме в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1. Проводит экспериментальные исследования по заданной теме в выбранной области химии	Знает: методы проведения экспериментальных исследований по заданной теме в области физической химии. Умеет: проводить экспериментальные исследования по заданной теме в области физической химии. Владеет: навыками проведения экспериментальных исследований под руководством руководителя по заданной теме в области физической химии.	Устный опрос, письменный опрос
	ПК-3.2. Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной теме в выбранной области химии	Знает: методы расчетно-теоретических исследования по заданной теме в области физической химии. Умеет: проводит расчетно-теоретические исследования по заданной теме в области физической химии. Владеет: необходимыми навыками качественного проведения расчетно-теоретических исследований по заданной теме в области физической химии.	Устный опрос, письменный опрос
	ПК-3.3. Управляет высокотехнологичным химическим оборудованием	Знает: технические характеристики высокотехнологического оборудования. Умеет: управлять	Устный опрос, письменный опрос

		высокотехнологичным оборудованием. Владеет: навыками управления и обслуживания высокотехнологичного оборудования.	
	ПК-3.4. Проводит испытания новых образцов продукции	Знает: методы проведения испытания новых образцов продукции. Умеет: проводить испытания новых образцов продукции. Владеет: навыками испытания новых образцов продукции.	Устный опрос, письменный опрос
	ПК-3.5. Разрабатывает новые методики контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции	Знает: методологию разработки новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции. Умеет: проверять правильность новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции. Владеет: навыками разработки новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции и проверки их правильности.	Устный опрос, письменный опрос
ПК-4. Способен обрабатывать и интерпретировать результаты проведенных работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках с использованием различных методов и подходов	ПК-4.1. Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа информации	Знает: современные методы анализа информации. Умеет: применять современные методы анализа информации для обработки полученных данных. Владеет: навыками обработки полученных результатов анализа реальных объектов с использованием современных методов анализа информации.	Устный опрос, письменный опрос
	ПК-4.2. Грамотно интерпретирует результаты исследований в выбранной области химии	Знает: методы интерпретации результатов исследований в области физической химии. Умеет: грамотно интерпретировать результаты исследований в области физической химии. Владеет: навыками интерпретации и наглядного представления результатов исследований в области физической химии.	Устный опрос, письменный опрос
	ПК-4.3. Анализирует результаты испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции; оценивает степень их соответствия нормативным документам (стандартам и технологическим регламентам)	Знает: стандарты и технологические регламенты сырья, прекурсоров, готовой продукции. Умеет: анализировать результаты испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции. Владеет: навыками статистической обработки результатов испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции; оценки степени их	Устный опрос, письменный опрос

		соответствия стандартам и технологическим регламентам.	
<p>ПК-5. Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>ПК-5.1. Критически анализирует полученные результаты исследований в выбранной области химии, выявляет достоинства и недостатки</p>	<p>Знает: методы критического анализа полученных результатов исследований в области физической химии, способы выявления достоинств и недостатков.</p> <p>Умеет: критически анализировать полученные результаты научных исследований в области физической химии.</p> <p>Владет: навыками критического анализа полученных результатов научных исследований в области физической химии.</p>	Устный опрос, письменный опрос
	<p>ПК-5.2. Готовит отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР в выбранной области химии</p>	<p>Знает: методологию подготовки отчетов по результатам НИР и НИОКР в области физической химии.</p> <p>Умеет: готовить отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР в области физической химии.</p> <p>Владет: навыками подготовки отдельных разделов отчетов по результатам НИР и НИОКР в области физической химии.</p>	Устный опрос, письменный опрос
	<p>ПК-5.3. Формулирует рекомендации по продолжению исследования в выбранной области химии</p>	<p>Знает: способы подготовки рекомендаций по продолжению исследования в области физической химии.</p> <p>Умеет: формулировать рекомендации по продолжению исследования в области физической химии.</p> <p>Владет: навыками формулировки рекомендаций по продолжению исследования в области физической химии.</p>	Устный опрос, письменный опрос
	<p>ПК-5.4. Анализирует полученные результаты и формулирует предложения по оптимизации отдельных стадий технологического процесса</p>	<p>Знает: методы анализа полученных результатов и оптимизации отдельных стадий технологического процесса.</p> <p>Умеет: анализировать полученные результаты и формулировать предложения по оптимизации отдельных стадий технологического процесса.</p> <p>Владет: навыками анализа полученных результатов и разработки предложений по оптимизации отдельных стадий технологического процесса.</p>	Устный опрос, письменный опрос
	<p>ПК-5.5. Разрабатывает техническую документацию и регламенты</p>	<p>Знает: виды технической документации и регламентов в области физической химии.</p> <p>Умеет: разрабатывать техническую документацию и регламенты в области</p>	Устный опрос, письменный опрос

		физической химии. Владеет: навыками и практическим опытом разработки технической документации и регламентов в области физической химии.	
--	--	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины

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

4.2 Структура дисциплины

Модули и темы дисциплины	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Аудиторные занятия				Самост. работа	
			Лекции	Практ. занятия, семинары	Лабораторные работы	Контроль		
Модуль I. Актуальные проблемы и перспективные направления развития органической химии. Современное состояние органической химии. Нефть и нефтепродукты.								
1. Современное состояние органической химии Краткий исторический очерк развития органической и химии: основные этапы, закономерности и тенденции развития	9		2		6		-	Устный опрос, контрольная
2. Необходимость разработки новых структурных моделей молекул, жидких и твердых фаз, нанообъектов, ассоциатов и т. д.	9		2		6		1	
3. Нефть и нефтепродукты, природные материалы, полимеры и др.	9		2		8		1	Устный опрос, контрольная
4. Анализ объектов окружающей среды и химический мониторинг	9		2		6		-	Устный опрос, контрольная
<i>Итого по модулю I:</i>		36	8		26		2	коллоквиум
Модуль 2. Органический синтез. Органический катализ. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии. Химия жизненных процессов								
1. Органический синтез:	8		2		4		-	Устный

основные этапы, закономерности и тенденции развития Новые методики синтеза Компьютерный синтез сложных органических соединений, молекулярный дизайн.								опрос, контрольная
2. Органический катализ. Реакционная способность и катализ, механизмы каталитических реакций. Построение теории катализаторов Энантиоселективный каталитический синтез и медицина.	9		2		6		-	Устный опрос, контрольная
3. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии	9		2		4		1	Устный опрос, контрольная
4. Модель векторного пространства в описании стехиометрических характеристик сложных смесей органических веществ.	9		2		4		-	Устный опрос, контрольная
5. Химия жизненных процессов. Новое в химии белков и нуклеиновых кислот. Механизмы регуляции ферментов. Инженерная энзимология.	9		2		6		1	Устный опрос, контрольная
<i>Итого по модулю 2:</i>		36	10		24		2	Коллоквиум
ИТОГО		72	18	-	50	-	4	Зачет, Экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Актуальные проблемы и перспективные направления Развития органической химии. Современное состояние органической химии. Нефть и нефтепродукты

Тема 1. Современное состояние органической химии Краткий исторический очерк развития органической и химии: основные этапы, закономерности и тенденции развития. Современное состояние органической и химии: основные характеристики и особенности. Необходимость разработка новых структурных моделей молекул, жидких и твердых фаз, нанобъектов, ассоциатов, комплексов, молекул и ионов в возбужденных состояниях. Новые достижения в разработке теории реакционной способности органических соединений. Квантово-механические модели реакционных центров в молекулах и ионах. Разработка теории механизмов химических реакций. Новые типы механизмов. Методология исследования и верификации механизмов. Новые способы регулирования химических реакций путем вмеша-

тельства в их механизм. Развитие систем классификации органических веществ. Новые классы соединений и композиций. Расширение и унификация химической номенклатуры органических соединений.

Тема 2. Необходимость разработки новых структурных моделей молекул, жидких и твердых фаз, нанообъектов, ассоциатов и т. д.

Тема 3. Нефть и нефтепродукты, природные материалы, полимеры и др. Добыча нефти, фракционный состав нефтей, основные физико-химические свойства нефтей, углеводороды нефти и нефтепродуктов Новые процессы и технологии в промышленном органическом и нефтехимическом синтезе.

Тема 3. Анализ объектов окружающей среды и химический мониторинг Химическое загрязнение окружающей среды. Глобальные экологические проблемы: нарушение климатического равновесия, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод нефтепродуктами и др. Основные разновидности химических загрязнителей и их источники. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование. Задачи контроля характера и уровня химического загрязнения окружающей среды. Современные методы химического анализа объектов окружающей среды: воздуха, природных вод, почв. Особенности химического анализа в аккредитованных лабораториях. Организация и структура мониторинга химического состояния окружающей среды. Виды мониторинга: глобальный, региональный, локальный. Мониторинг загрязнений и источников загрязнения. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы. Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ). Виды мониторинга и его пути развития. Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды

Модуль 2. Органический синтез. Органический катализ. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии.

Химия жизненных процессов

Тема 4 . Органический синтез. Новые направления в тонком органическом синтезе. Новые методики синтеза и способы оптимизации селективности и выходов. Комбинированные синтезы. Новые методы планирования органического синтеза. Компьютерный синтез сложных органических соединений, молекулярный дизайн. Синтез новых полимерных материалов, биологически активных соединений. Промышленный органический и нефтехимический синтез. Новые процессы и технологии.

Тема 5. Органический катализ. Современные проблемы катализа: природа каталитического действия, реакционная способность и катализ, механизмы каталитических реакций. Построение теории катализаторов. Современные методы приготовления катализаторов и оптимизации их свойств - активности, селективности, избирательности, стабильности и др. Новые каталитические процессы в лабораторной и промышленной химии.

Тема 6. Современные методы исследования катализаторов и каталитических процессов: спектроскопия in-situ, зондовая микроскопия, динамический рентгеноструктурный анализ. Молекулярный дизайн в катализе и биомиметики. Проблема альтернативных источников энергии и катализ. Водородная энергетика и каталитические технологии. Энантиоселективный каталитический синтез и медицина. Современный катализ. Новое в межфазном катализе органических реакций. Проблема сырья в обстановке истощения природных ресурсов.

Тема 7. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии. Модель векторного пространства в описании стехиометрических характеристик сложных смесей органических веществ (нефть и нефтепродукты, природные материалы, полимеры и др.). Атомно-молекулярные матрицы. Реакционное и вещественное подпространства.

Стехиометрические инварианты. Релаксационная кинетика химических превращений в сложных смесях органических соединений. Траекторно-изохронные карты.

Тема 8 Векторное поле скоростей и его характеристики. Топологические графы и их использование для построения структурных моделей органических молекул. Динамические (метод клеточных автоматов, метод молекулярной механики и др.) и полевые модели органических веществ, молекул, активированных комплексов. Хемометрические модели в органической химии.

Тема 9. Химия жизненных процессов. Новое в химии белков и нуклеиновых кислот. Новые модели строения клеточных стенок и биологических мембран, переноса химических веществ через мембраны. Достижения генетической инженерии/ Принципы конструирования новых белков методами белковой инженерии. Новые достижения в химии ферментов и кофакторов. Механизмы регуляции ферментов. Инженерная энзимология. Исследования в области механизмов передачи и реализации генетической информации. Репликация ДНК, ДНК-полимеразы. Транскрипция (синтез РНК на ДНК-матрице). РНК-полимеразы, репрессоры и активаторы транскрипции.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

№	Содержание лабораторной работы	Часы
Модуль 1. Актуальные проблемы и перспективные направления развития органической химии. Современное состояние органической химии. Нефть и нефтепродукты.		
1	Лабораторная работа №1. Правила работ в лаборатории органической химии. Меры безопасности. Знакомление с лабораторным оборудованием и химической посудой необходимой для лабораторных занятий по химии гетероциклических соединений. Знакомство с мерами безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, электроприборами, летучими веществами. После знакомства с техникой безопасности, провести опрос студентов. Закрепить знания некоторыми наглядными примерами.	8
2	Лабораторная работа №2. Синтез иодоформа свойства. Синтез фурфурола. Синтез иодоформа при взаимодействии иодида калия и ацетона. Выделение и идентификация полученного вещества методом тонкослойной хроматографии. Определение физико-химических свойств. Иодоформная проба на ацетон. Написать реакцию и возможный механизм основной реакции. Определить возможные промежуточные продукты реакции. Описать физические характеристики иодоформа. По результатам синтеза сделать соответствующие выводы. Оформить лабораторный журнал в форме малого практикума. Защита лабораторной работы.	8
Модуль 2. Органический синтез. Органический катализ. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии. Химия жизненных процессов		
3	Лабораторная работа №3. Синтез бензанилида. Раздел 1. Получение пиррола. Получение пиррола из слизевой кислоты и водного раствора аммиака. Написать реакцию и возможный механизм основной реакции. Определить возможные промежуточные продукты реакции. Описать физические характеристики пиррола. По результатам синтеза сделать соответствующие выводы. Оформить лабораторный журнал в форме малого практикума. Изучить данные УФ-спектра полученного соединения. Защита лабораторной работы.	10
4	Лабораторная работа №4. Аминокислоты. Раздел 2. Шестиленный. Изучение химических свойств аминокислот:	12

	а) отношение моноаминокарбоновых кислот к индикаторам; б) реакция аминокислоты с формальдегидом; в) образование медной соли аминокислоты; г) реакция аминокислот с азотистой кислотой. Написать уравнение реакции. На основании опытов сделать соответствующие выводы. Лабораторный журнал оформить в соответствии с малым практикумом. Защита лабораторной работы	
5	Лабораторная работа №6 Лабораторная работа №5. Белки Изучение свойств белков: а) биуретовая реакция; б) обратимое осаждение белков из растворов; в) Свертывание белков при нагревании; г) осаждение белков концентрированными минеральными кислотами; д) осаждение белков солями тяжелых металлов. Написать уравнение реакции. На основании опытов сделать соответствующие выводы. Лабораторный журнал оформить в соответствии с малым практикумом.	12

6. Учебно - методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Подготовка к коллоквиуму.
4. Поиск в Интернете дополнительного материала.
5. Подготовка к зачету.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Учебно-методич. обеспечение
Модуль 1. Актуальные проблемы и перспективные направления Развития органической химии. Современное состояние органической химии. Нефть и нефтепродукты		
Тема 1. Современное состояние органической химии Краткий исторический очерк развития органической и химии: основные этапы, закономерности и тенденции развития. Современное состояние органической и химии: основные характеристики и особенности. Необходимость разработки новых структурных моделей молекул, жидких и твердых фаз, нанообъектов, ассоциатов, комплексов, молекул и ионов в возбужденных состояниях. Новые достижения в разработке теории реакционной способности органических соединений. Квантовомеханические модели реакционных центров в молекулах и ионах. Разработка теории	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Решение индивидуальных задач.	См. разделы 8 и 9 данного документа.

<p>механизмов химических реакций. Новые типы механизмов. Методология исследования и верификации механизмов. Новые способы регулирования химических реакций путем вмешательства в их механизм. Развитие систем классификации органических веществ. Новые классы соединений и композиций. Расширение и унификация химической номенклатуры органических соединений.</p>		
<p>Тема 2. Нефть и нефтепродукты, природные материалы, полимеры и др. Добыча нефти, фракционный состав нефтей, основные физико-химические свойства нефтей, углеводороды нефти и нефтепродуктов. Новые процессы и технологии в промышленном органическом и нефтехимическом синтезе.</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Решение индивидуальных задач.</p>	<p>См. разделы 8 и 9 данного документа.</p>
<p>Тема 3. Анализ объектов окружающей среды и химический мониторинг. Химическое загрязнение окружающей среды. Глобальные экологические проблемы: нарушение климатического равновесия, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод нефтепродуктами и др. Основные разновидности химических загрязнителей и их источники. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование. Задачи контроля характера и уровня химического загрязнения окружающей среды. Современные методы химического анализа объектов окружающей среды: воздуха, природных вод, почв. Особенности химического анализа в аккредитованных лабораториях. Организация и структура мониторинга химического состояния окружающей среды. Виды мониторинга: глобальный, региональный, локальный. Мониторинг загрязнений и источников загрязнения. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы. Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ). Виды мониторинга и его пути развития. Организация и структура</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Решение индивидуальных задач</p>	<p>См. разделы 8 и 9 данного документа.</p>

мониторинга состояния окружающей среды.		
Модуль 2. Органический синтез. Органический катализ. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии. Химия жизненных процессов		
Тема 4. Органический синтез. Новые направления в тонком органическом синтезе. Новые методики синтеза и способы оптимизации селективности и выходов. Комбинированные синтезы. Новые методы планирования органического синтеза. Компьютерный синтез сложных органических соединений, молекулярный дизайн. Синтез новых полимерных материалов, биологически активных соединений. Промышленный органический и нефтехимический синтез. Новые процессы и технологии.	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Решение индивидуальных задач	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Тема 5. Органический катализ. Современные проблемы катализа: природа каталитического действия, реакционная способность и катализ, механизмы каталитических реакций. Построение теории катализаторов. Современные методы приготовления катализаторов и оптимизации их свойств - активности, селективности, избирательности, стабильности и др. Новые каталитические процессы в лабораторной и промышленной химии.	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Решение индивидуальных задач	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Тема 6. Современные методы исследования катализаторов и каталитических процессов: спектроскопия in-situ, зондовая микроскопия, динамический рентгеноструктурный анализ. Молекулярный дизайн в катализе и биомиметики. Проблема альтернативных источников энергии и катализ. Водородная энергетика и каталитические технологии. Энантиоселективный каталитический синтез и медицина.	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Решение индивидуальных задач	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Тема 7. Современный катализ. Новое в межфазном катализе органических реакций. Проблема сырья в обстановке истощения природных ресурсов. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии. Модель векторного пространства в описании стехиометрических характеристик сложных смесей	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Решение индивидуальных задач	. См. разделы 8 и 9 данного документа

органических веществ (нефть и нефтепродукты, природные материалы, полимеры и др.). Атомно-молекулярные матрицы. Реакционное и вещественное подпространства.		
Тема 8. Стехиометрические инварианты. Релаксационная кинетика химических превращений в сложных смесях органических соединений. Траекторно-изохронные карты. Векторное поле скоростей и его характеристики. Топологические графы и их использование для построения структурных моделей органических молекул. Динамические (метод клеточных автоматов, метод молекулярной механики и др.) и полевые модели органических веществ, молекул, активированных комплексов. Хемометрические модели в органической химии.	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Решение индивидуальных задач	См. разделы 8 и 9 данного документа
Тема 9. Химия жизненных процессов. Новое в химии белков и нуклеиновых кислот. Новые модели строения клеточных стенок и биологических мембран, переноса химических веществ через мембраны. Достижения генетической инженерии/ Принципы конструирования новых белков методами белковой инженерии. Новые достижения в химии ферментов и кофакторов. Механизмы регуляции ферментов. Инженерная энзимология. Исследования в области механизмов передачи и реализации генетической информации. Репликация ДНК, ДНК-полимеразы. Транскрипция (синтез РНК на ДНК-матрице). РНК-полимеразы, репрессоры и активаторы транскрипции	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Решение индивидуальных задач	См. разделы 8 и 9 данного документа

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

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

7.1. Типовые контрольные задания. Вопросы по текущему контролю

Модуль 1. Актуальные проблемы и перспективные направления развития органической химии. Современное состояние органической химии. Нефть и нефтепродукты

1. Охарактеризовать современное состояние органической химии как закономерный результат исторического развития.
2. Актуальные проблемы в теоретической органической химии.
3. Необходимость разработки новых структурных моделей молекул, жидких и твердых фаз, нанобъектов, ассоциатов, комплексов, молекул и ионов в возбужденных состояниях.
4. Новые достижения в теории реакционной способности органических соединений.
5. Разработка теории механизмов химических реакций.
6. Новые направления в тонком органическом синтезе.
7. Перечислить актуальные задачи структурализма в органической химии.
8. Перечислить актуальные задачи в области органического синтеза.
9. Перечислить актуальные задачи в области изучения механизмов органических реакций.
10. Перечислить актуальные задачи в области планирования органического синтеза.
11. Перечислить новые инструментальные методы исследования катализаторов.
12. Новые достижения в теории реакционной способности органических соединений.
13. Разработка теории механизмов химических реакций.
14. Развитие систем классификации органических веществ

Модуль 2. Органический синтез. Органический катализ. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии.

Химия жизненных процессов

1. Описать новые направления в промышленном органическом синтезе.
2. Перечислить новые методы химического анализа.
3. Указать актуальные задачи в развитии инструментальных органической методов.
4. Привести примеры новых органических приборов.
5. Охарактеризовать новые типы объектов для химического анализа.
6. Охарактеризовать современное состояние экологической проблематики, обусловленной химическим загрязнением природных сред.
7. Перечислить основные типы химических загрязнителей и методы их количественного определения в объектах окружающей среды.
8. Перечислить основные задачи химического мониторинга окружающей среды.
10. Охарактеризовать основные химические методы, используемые для мониторинга окружающей среды

11. Перспективы разработки новых инструментальных методов и обеспечения их приборной базой, реактивами и расходными материалами.
12. Совершенствование приемов и методов (использование автоматизированных приборов, информационных технологий, вычислительной техники) основных видов инструментального химического анализа.
13. Новые объекты для химического анализа: геологические объекты, продукты металлургической промышленности, вещества особой чистоты, полупроводниковые материалы, природные и синтетические органические вещества и элементоорганические соединения, полимеры, биологические и медицинские объекты, объекты окружающей среды.
14. Основные разновидности химических загрязнителей и их источники.
15. Задачи контроля характера и уровня химического загрязнения окружающей среды.
16. Современные методы химического анализа объектов окружающей среды.
17. Организация и структура мониторинга химического состояния окружающей среды.
18. Новые модели строения клеточных стенок и биологических мембран, переноса химических веществ через мембраны.
19. Достижения генетической и белковой инженерии.
20. Новые достижения в химии ферментов и кофакторов. Инженерная энзимология.

Примерные тестовые задания

1. Амины обладают свойствами:
 - а) оснований; б) солей; в) кислот; г) альдегидов.
2. В основе процесса восстановления нитробензола лежит реакция:
 - а) Зайцева; б) Коновалова; в) Зинина; г) Кучерова.
3. Для сжигания 4 молей этиламина требуется кислорода:
 - а) 4,5 моля; б) 2 моля; в) 15 молей; г) 7,5 молей.
4. В схеме превращений $\text{CH}_4 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ вещества А и Б соответственно:
 - а) А - C_2H_6 , Б - C_6H_6 ; б) А - C_2H_2 , Б - $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$;
 - в) А - C_2H_4 , Б - $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$; г) А - CH_3NH_2 , Б - $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
5. Используя глицин и аланин, можно получить различных дипептидов:
 - а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
6. Глицин образует сложный эфир в результате взаимодействия:
 - а) с гидроксидом натрия б) с бромоводородом
 - в) с этанолом г) с аминокислотой
7. 2-аминопропановая кислота и аланин являются:
 - а) структурными изомерами б) геометрическими изомерами
 - в) гомологами г) одним и тем же веществом
8. Число изомерных аминокислот состава $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$ равно:
 - а) 3; б) 4; в) 5; г) 6.
9. Аминокислота состава $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ называется:

|
NH₂

 - а) α - аминокислота; б) 3-аминобутановая кислота;
 - в) 3-аминопропановая кислота; г) 2-аминопропановая кислота
10. Аминокислоты как и анилин реагируют с:
 - а) KOH б) CH_3Cl в) HCl г) H_2
11. Черное окрашивание появляется, если к белку прилить:
 - а) щелочь; б) H_2SO_4 (конц.); в) HNO_3 (конц.); г) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$
12. Мономерами белков выступают:
 - а) аминокислоты; б) моносахариды; в) нуклеотиды; г) остатки фосфорной кислоты.
13. Для проведения ксантопротеиновой реакции потребуется реагент:

- а) HNO_3 б) H_2SO_4 в) PbS г) CuSO_4 .
14. Красно-фиолетовое окрашивание появляется, если к белку прилить:
а) щелочь; б) H_2SO_4 (конц.); в) HNO_3 (конц.); г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
15. Химическая связь, поддерживающая первичную структуру белковой молекулы:
а) водородная; б) пептидная; в) ионная; г) сложноэфирная.
16. Биологические катализаторы – вещества белковой природы – называются:
а) гормоны; б) ферменты; в) витамины; г) углеводы.
17. Мономерами белков выступают:
а) аминокислоты; б) моносахариды;
в) нуклеотиды; г) остатки фосфорной кислоты.
18. Азотистые основания входят в состав:
а) белков; б) нуклеиновых кислот;
в) жирных кислот; г) азотистых оснований.
19. Нуклеиновые кислоты были обнаружены:
а) в клеточных мембранах; б) в цитоплазме; в) в ядрах клеток; г) в митохондриях.
20. Гуанину комплементарен (дополняет) в молекуле ДНК:
а) тимин; б) аденин; в) гуанин; г) цитозин.
21. В основе получения анилина из бензола лежит реакция:
а) нитрования; б) дегидратации; в) восстановления; г) гидратации.
22. Укажите вещество, которое не будет реагировать с анилином:
а) Br_2 (р-р); б) NaOH (р-р); в) CH_3COOH (р-р); г) HCl (р-р).
23. Для сжигания 4 моль метиламина требуется кислорода:
а) 4 моля; б) 2 моля; в) 10 молей; г) 9 молей.
24. В схеме превращений $\text{A} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ вещества А и Б соответственно:
а) А - C_2H_6 , Б - C_6H_6 ; б) А - C_2H_2 , Б - $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$;
в) А - CH_4 , Б - C_6H_6 ; г) А - CH_4 , Б - $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
25. Число σ - связей в молекуле 2-аминопропановой кислоты равно:
а) 10; б) 12; в) 8; г) 11.
26. Аминокислоту можно получить при взаимодействии аммиака с:
а) бромбензолом б) этилхлоридом
в) пропанолом-2 г) α -хлорпропановой кислотой
27. Глицин и аланин являются:
а) структурными изомерами б) геометрическими изомерами
в) гомологами г) одним и тем же веществом
28. Основные свойства аминокислот обусловлены наличием в них:
а) карбоксильной группы б) аминогруппы
в) карбонильной группы г) нитрогруппы
29. Аминокислота состава $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ называется: $-\text{NH}_2$
а) 2 - аминокбутановая кислота; б) β - аминокмасляная кислота;
в) 3 - аминокпропановая кислота; г) α - аминокмасляная кислота.
30. Для обнаружения белка можно использовать реакцию:
а) «серебряного зеркала» б) биуретовую в) «медного зеркала» г) реакцию Зинина.
31. Для проведения ксантопротеиновой реакции потребуется реагент:
а) HNO_3 б) H_2SO_4 в) PbS г) CuSO_4 .
32. Определите качественную реакцию на белок:
а) белок + $\text{NaOH} \rightarrow$ б) белок + $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$
в) белок + $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow$ г) белок + $\text{KNO}_3 \rightarrow$
33. Для проведения цистиновой реакции потребуется реагент:
а) HNO_3 б) H_2SO_4 в) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
34. Желтое окрашивание возникает при действии на белок:
а) щелочи; б) H_2SO_4 (конц.); в) HNO_3 (конц.); г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

35. В природные белки чаще всего входят:
 а) α - аминокислоты; б) β - аминокислоты;
 в) γ - аминокислоты; г) ϵ - аминокислоты;
36. Первичная структура белка отражает:
 а) последовательность соединения аминокислотных звеньев в полипептидной цепи;
 б) пространственную конфигурацию полипептидной цепи;
 в) объем, форму и взаимное расположение участков полипептидной цепи;
 г) ассоциацию белковых макромолекул.
37. Функция нуклеиновых кислот в организме человека:
 а) обмен жиров; б) обмен воды; в) синтез белков; г) синтез углеводов.
38. Денатурация белка – это разрушение высших структур белка до ... структуры:
 а) первичной; б) первичной, вторичной и третичной;
 в) первичной и вторичной; г) вторичной, третичной.
39. Нерастворимый в воде белок нельзя осадить с помощью:
 а) концентрированных HNO_3 и H_2SO_4 ; б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;
 в) солей Pb и Hg ; г) 0,9 % раствора NaCl в воде.
40. Цитозину комплементарен (дополняет) в молекуле ДНК:
 а) тимин; б) аденин; в) гуанин; г) цитозин.

Контрольные вопросы к зачету

- Актуальные проблемы в теоретической органической химии.
- Необходимость разработки новых структурных моделей молекул, жидких и твердых фаз, нанообъектов, ассоциатов, комплексов, молекул и ионов в возбужденных состояниях. Новые достижения в теории реакционной способности органических соединений.
- Разработка теории механизмов химических реакций.
- Развитие систем классификации органических веществ.
- Новые направления в тонком органическом синтезе.
- Новые методики синтеза и способы оптимизации селективности и выходов.
- Новые методы планирования органического синтеза.
- Компьютерный синтез сложных органических соединений, молекулярный дизайн.
- Промышленный органический и нефтехимический синтез. Новые процессы
- Современные методы приготовления катализаторов и оптимизации их свойств.
- Современные методы исследования катализаторов и каталитических процессов.
- Энантоселективный каталитический синтез и медицина.
- Модель векторного пространства в описании стехиометрических характеристик сложных смесей органических веществ.
- Релаксационная кинетика в сложных смесях органических соединений.
- Топологические графы и их использование для построения структурных моделей.
- Динамические (метод клеточных автоматов, метод молекулярной механики и др.) и полевые модели органических веществ, молекул, активированных комплексов.
- Хемометрические модели в органической химии.
- Основные тенденции развития органической химии.
- Теоретические проблемы органической химии: необходимость углубления представлений в области строения и реакционной способности химических веществ с учетом современных достижений в различных областях химии (химическая термодинамика, химическая кинетика, строение вещества).
- Практические проблемы органической химии: необходимость повышения точности, чувствительности, селективности методик химического анализа, расширения электронных баз данных, совершенствования методов автоматической электронной обработки аналитического сигнала.

21. Перспективы разработки новых инструментальных методов и обеспечения их приборной базой, реактивами и расходными материалами.
22. Совершенствование приемов и методов (использование автоматизированных приборов, информационных технологий, вычислительной техники) основных видов инструментального химического анализа.
23. Новые объекты для химического анализа: геологические объекты, продукты металлургической промышленности, вещества особой чистоты, полупроводниковые материалы, природные и синтетические органические вещества и элементоорганические соединения, полимеры, биологические и медицинские объекты, объекты окружающей среды.
24. Основные разновидности химических загрязнителей и их источники.
25. Задачи контроля характера и уровня химического загрязнения окружающей среды.
26. Современные методы химического анализа объектов окружающей среды.
27. Организация и структура мониторинга химического состояния окружающей среды.
28. Новые модели строения клеточных стенок и биологических мембран, переноса химических веществ через мембраны.
29. Достижения генетической и белковой инженерии.
30. Новые достижения в химии ферментов и кофакторов. Инженерная энзимология.

Перечень типовых расчетных задач по дисциплине

1. Рассчитайте объем оксида углерода (IV), который образуется при сжигании 160 л метиламина, если объемная доля негорючих примесей составляет 3%.
2. Определите молекулярную форму амина, массовые доли углерода, азота и водорода в котором составляют 38,7%, 45,15% и 16,15% соответственно. Относительная плотность его паров по водороду равна 15,5.
3. Рассчитайте массу анилина, который может быть получен из 492 г нитробензола, если массовая доля выхода анилина составляет 94%.
4. Определите молекулярную формулу вторичного амина, массовые доли углерода, водорода и азота в котором составляют 61%, 15,3% и 23,7% соответственно. Напишите его структурную формулу и название.
5. При восстановлении 147,6 г нитробензола получили 96 г анилина. Рассчитайте массовую долю выхода анилина.
6. При сжигании органического вещества массой 9 г образовалось 17,6 г оксида углерода (IV), 12,6 г воды и азот. Относительная плотность вещества по водороду равна 22,5. Найдите молекулярную формулу вещества и напишите структурные формулы изомеров, отвечающих этой молекулярной формуле.
7. Рассчитайте массу соли, которая образуется при взаимодействии раствора аминокислотной кислоты массой 150 г с массовой долей кислоты 30% и раствора гидроксида натрия, содержащего 30 г NaOH.
8. При взаимодействии α -аминопропионовой кислоты массой 44,5 г с гидроксидом натрия образовалась соль массой 50 г. Рассчитайте массовую долю выхода соли.
9. Определите молекулярную формулу аминокислоты, массовые доли углерода, водорода, кислорода и азота в которой составляют 32%, 6,66 %, 42,67 % и 18,67% соответственно. Напишите структурную формулу этой аминокислоты и назовите ее.
10. Рассчитайте объем азота (н.у.), который образуется при сгорании этиламина массой 10 г.
11. При сжигании бензола и анилина образовалось 6,94 л газообразных продуктов, при пропускании которых через избыток водного раствора KOH им поглотилось 224 мл газа. Найти массовую долю (ω %) компонентов исходной смеси
12. Рассчитайте объем воздуха, который расходуется на сжигание 14,6 г диэтиламина. Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%.

Примерные темы рефератов

1. Новые структурные модели в органической химии.
2. Достижения в теории реакционной способности органических соединений.
3. Новые типы механизмов химических реакций.
4. Компьютерный синтез сложных органических соединений.
5. Молекулярный дизайн органических молекул.
6. Современные методы исследования катализаторов и каталитических процессов.
7. Перспективы разработки новых инструментальных методов и обеспечения их приборной базой, реактивами и расходными материалами.
8. Совершенствование приемов и методов (использование автоматизированных приборов, информационных технологий, вычислительной техники) основных видов инструментального химического анализа.
9. Современные методы химического анализа объектов окружающей среды: воздуха, природных вод, почв.
10. Новые объекты для химического анализа.
11. Синтез-газ как альтернатива нефти. Процесс Фишера-Тропша и оксо- синтез. Метанол и синтезы на его основе.
12. Нобелевские лауреаты по химии 2000-2015 г.
13. Современная металлоорганическая химия: синтез, строение и реакционная способность металлоорганических соединений.
14. Медицинская химия. Компьютерное конструирование лекарств. Deskрипторы химической структуры

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

Формы контроля: текущий контроль (систематический учет знаний и активность студентов на занятиях), промежуточный контроль по модулю (рубежная контрольная работа по пройденному блоку тем) и итоговой контроль (экзамен). Текущий контроль осуществляется в виде устного опроса, тестирования, проведения коллоквиума, обсуждения реферата, проверки домашнего задания.

Оценка текущего контроля включает 70 баллов:

- допуск к выполнению лабораторных работ (10 баллов);
- выполнение и сдача лабораторных работ (20 баллов);
- тестирование (20 баллов);
- выполнение контрольной работы (с включением задач) – 20 баллов.

Промежуточный контроль (в виде контрольной работы или коллоквиума) оценивается в 30 баллов.

Итоговый контроль (100 баллов) проводится в виде устного собеседования или в виде письменного теста, содержащего вопросы по всем разделам курса “Актуальные задачи современной органической химии”, изучавшимся в процессе семестра. Среднее число баллов по всем модулям, которое дает право получения положительной оценки без итогового контроля знаний – 51 и выше.

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

а) основная литература

1. Реутов О.А. Органическая химия. В 4-х частях. Часть 1-4. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 568 с.
2. Травень В.Ф. Органическая химия. М.: Академкнига, 2006. –582 с
3. Артеменко А. И. Органическая химия. М.: «Высшая школа». 2003.-592с

4. Катализ в органической химии / ред. А.М. Рубинштейн ; пер. М.Ю. Лукина. - Москва : Изд-во иностр. лит., 1953. - 319 с. - ISBN 978-5-4458-5461-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222409> -50.

б) дополнительная литература

1. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высш. шк., 2002.
2. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии. М.: ВШ, 1999
3. Биокинетика: Практический курс : учеб. пособие для вузов / Варфоломеев, Сергей Дмитриевич ; К.Г.Гуревич. - М. : ФАИР-ПРЕСС, 1999. - 715,[1] с. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-8183-0050-1 : 150-00.
4. Гинзбург О.Ф., Петров А.А. Лабораторные работы по органической химии. М. 1982г.

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

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

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

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

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

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвое-

нию изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

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

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

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

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

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

Вид самостоятельной работы	Вид контроля
Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины.
Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.
Поиск в Интернете дополнительного материала.	Прием реферата и выступление с докладом.
Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.
Подготовка к зачету.	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.

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 наряду с традиционным чтением лекций используются:

1. информационно-коммуникационные технологии, аудитория оснащенная компьютером и видеопроектором, применяются презентации.

2. используется технология критического мышления, включающая знакомство с работами ведущих российских ученых, составлением конспектов, выполнением проблемного проекта

3. представление проекта проходит в виде научной конференции на практическом занятии.

4. самостоятельная работа студентов заключается в написании рефератов с использованием современных публикаций и подготовке к зачёту.

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

Лаборатории кафедры оснащены установками для каталитического синтеза органических соединений, имеется установка для синтеза с вакуумной перегонкой, установки для перегонки с водяным паром, установка для перегонки, рефрактометр RL-2, термостат, роторный испаритель, лабораторные трансформаторы, бидистилляторы, рН-метр ЛП4-01, микроскопы, хроматограф - Хром -5, сушильные шкафы КС-65, реактивы, 3 компьютера и 2 узла Интернета.

В соответствии с требованиями ГОС кафедра имеет специально оборудованные лаборатории для проведения лабораторных работ и учебные аудитории для проведения лекционных занятий по потокам студентов. Лекционные помещения укомплектованы техническими средствами обучения для проведения интерактивных занятий, в том числе и с доступом в интернет (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком, проводной и дистанционный интернет). Обеспечение дисциплины осуществляется кафедрой физической и органической химии химического факультета и включает в себя приборы для физико-химического анализа (спектрофотометрия, кондуктометрия, газо-жидкостная хроматография и пр., вычислительная техника, химическое программное обеспечение (программы 3D Viever, MDL ISIS, 7.0 Origin, Hyper Chem 7.5, Gaussian 98, 03 и 09 и др). Научно-исследовательская работа проводится на кафедре физической и органической химии факультета, ее материальным техническим обеспечением является используемое кафедрой в процессе преподавания учебно-методическое обеспечение (компьютерный класс, видеопроекторы, учебное и лабораторное оборудование): Атомно-абсорбционный спектрометр, Contr AA-700, AnalytikJena, Германия; Микроволновая система минерализации проб под давлением, TOP wave 1 V, AnalytikJena, Германия; Спектрофотометр, SPECORD 210 Plus BU, AnalytikJena, Германия; Система капиллярного электрофореза, Капель-105М, ЛЮМЕКС, Санкт-Петербург; Рентгеновский дифрактометр, Empyrean Series 2 Фирма Panalytica 1 (Голландия); Дифференциальный сканирующий калориметр, NETZSCH STA 409 PC/PG, Германия; Лабораторная экстракционная система, SFE1000M1-2- FMC-50, Waters, США; Хромато-масс-спектрометр, 7820 Маэстро, США, Россия; Высокоэффективный жидкостной хроматограф, Agilent 1220 Infinity, США. Для проведения качественных и количественных исследований наноструктур кафедра так же пользуется центром коллективного пользования «Аналитическая спектроскопия» ДГУ.