

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
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
04.04.01 Химия

Профиль подготовки: «**Органическая химия**»

Уровень высшего образования: **магистратура**

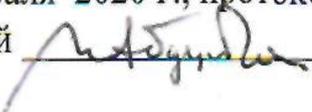
Форма обучения: **Очная**

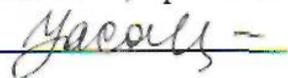
Статус дисциплины: дисциплина входит в часть формируемую
участниками образовательных отношений модуля профильной
направленности **дисциплины по выбору**

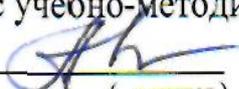
Махачкала, 2020г.

Рабочая программа дисциплины «Актуальные задачи современной органической химии» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – Химия (уровень магистратуры) от 13.07.2017 №655.

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 «19» февраля 2020 г., протокол № 6
Зав. кафедрой  проф. Абдулагатов И.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от « 21 » февраля 2020, протокол № 6.
Председатель  доц. Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 23 » марта 2020 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Актуальные задачи современной органической химии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений и модуль профильной направленности Б1.В.01.05 образовательной программы *магистратуры* **04.04.01** 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, нанообъектов, ассоциатов и т. д.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК- 9,10.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы, коллоквиума и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий.

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
		Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации		
8	144	28	28	-	-	-	52	экзамен

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 модуля профильной направленности Б.1.В.01.05 образовательной программы *магистратуры* **04.04.01** Химия. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с подготовкой магистра химии по профилю органическая химия, свободно владеющего теоретическими и практическими основами органической химии в части, касающейся перспективных органического синтеза и обладающего практическими навыками решения исследовательских задач на основе выполнения научной работы.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПК-9,10. Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия.*

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

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции выпускника	Результаты обучения	Дисциплины учебного плана
ПК-9 Способен осуществлять на основе существующих методик организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам среднего профессионального, высшего и дополнительного образования	ПК-9.1. Составляет и реализует план учебных занятий по программам СПО, ВО и ДПО на основе существующих методик.	Знает: планы учебных занятий и методы организационно - методического сопровождения учебного процесса Умеет: составлять планы учебных занятий на основе существующих методик Владеет: навыками проведения и сопровождения образовательного процесса	Методика преподавания химии. Научно-методические основы преподавания химических дисциплин в высшей школе. Интенсификация процессов обучения по химии. Организация практикума при преподавании химических дисциплин в высшей школе. Инновационные технологии обучения органической химии. Актуальные задачи современной органической химии. Преддипломная практика. Педагогическая практика. Государственная итоговая аттестация.
ПК-10 Способен организовать и осуществлять руководство проектной деятельностью учащихся среднего профессионального, высшего и дополнительного образования в области химии и смежных наук	ПК-10.1. Осуществляет руководство проектной и научно-исследовательской деятельностью обучающихся по программам среднего профессионального, высшего (уровень бакалавриата) и дополнительного образования в области химии и смежных наук	Знает: методы руководства проектной деятельностью учащихся Умеет: осуществлять руководство проектной и научно - исследовательской деятельностью учащихся Владеет: педагогическими, методическими и воспитательными методами работы с учащимся	Методика преподавания химии. Интенсификация процессов обучения по химии. Инновационные технологии обучения органической химии. Актуальные задачи современной органической химии. Ароматичность и ароматические углеводороды. Преддипломная практика. Педагогическая практика. Государственная итоговая аттестация.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 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	4		2		2		4	Устный опрос, контрольная
2. Нефть и нефтепродукты, природные материалы, полимеры и др.	4		2		2		2	Устный опрос, контрольная
3. Анализ объектов окружающей среды и химический мониторинг	4		2		2		2	Устный опрос, контрольная
4. Органический синтез: основные этапы, закономерности и тенденции развития Новые методики синтеза	4		2		2		4	Устный опрос, контрольная
5. Компьютерный синтез сложных органических соединений, молекулярный дизайн.	4		2		2		4	Устный опрос, контрольная
<i>Итого по модулю I</i>		36	10		10		16	
Модуль 2. Органический синтез. Органический катализ								
6. Органический катализ. Реакционная способность и катализ, механизмы каталитических реакций.	4		2		2		4	Устный опрос, контрольная
7. Построение теории катализаторов Энантоселективный каталитический синтез и медицина.	4		2		2		4	Устный опрос, контрольная

8. Математическое и компьютерное моделирование в органической	4		2		2		2	Коллоквиум
9. Модель векторного пространства в описании стехиометрических характеристик сложных смесей органических веществ.	4		2		2		4	Устный опрос, контрольная
10. Необходимость разработки новых структурных моделей молекул, жидких и твердых фаз, нанобъектов, ассоциатов и т. д.	4		2		2		2	Устный опрос, контрольная
<i>Итого по модулю 3</i>		36	10		10		16	
Модуль 3 Органический синтез. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии Органический синтез. Наноматериалы, проводники. Химия жизненных процессов								
11. Органические наноматериалы и проводники	4		2		2		6	Устный опрос, контрольная
12. Функциональные и конструкционные наноматериалы	4		2		2		4	
13. Химия жизненных процессов. Новое в химии белков и нуклеиновых кислот.	4		2		2		6	Устный опрос, контрольная
14. Построение теории катализаторов Энантиоселективный каталитический синтез и медицина.	4		2		2		4	Коллоквиум
<i>Итого по модулю 4</i>		36	8		8		20	
ИТОГО			28	-	28	-	52+36	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, нанобъек-

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

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.

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.

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.

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

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.

Тема 7. Проблема сырья в обстановке истощения природных ресурсов. 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.).

Тема 8. Атомно-молекулярные матрицы. Реакционное и вещественное подпространства. Стехиометрические инварианты. Релаксационная кинетика химических превращений в сложных смесях органических соединений.

Тема 9. 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.

Тема 10. 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/

Модуль 3. Органический синтез.

Математическое и компьютерное моделирование в органической химии.

Наноматериалы.

Химия жизненных процессов

Тема 11. Принципы конструирования новых белков методами белковой инженерии. Новые достижения в химии ферментов и кофакторов. Механизмы регуляции ферментов. Инженерная энзимология.

Тема 12. 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.

Тема 13 Органические наноматериалы и проводники

Тема 14. Функциональные и конструкционные наноматериалы

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. Ознакомление 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 веществ. После знакомства с техникой безопасности, провести опрос студентов. Закрепить знания некоторыми наглядными примерами.	2
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.	4
3	Лабораторная работа №3. 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	4

	результатам синтеза сделать соответствующие выводы. Оформить лабораторный журнал в форме малого практикума. Защита лабораторной работы	
Модуль 2. Органический синтез. Органический катализ. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии.		
4	Лабораторная работа №4. Синтез бензанилида. Раздел 1. Получение пиррола. Получение пиррола из слизевой кислоты и водного раствора аммиака Написать реакцию и возможный механизм основной реакции.	2
5	Лабораторная работа №5. 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.	2
6	Лабораторная работа №6. Определить возможные промежуточные продукты реакции Описать физические характеристики пиррола. По результатам синтеза сделать соответствующие выводы. Оформить лабораторный журнал в форме малого практикума. Лабораторная работа № 7. Изучить данные УФ-, ИК и хроматомасс-спектры полученного соединения. Защита лабораторной работы	4
Модуль 3. Органический синтез. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии.		
6	Лабораторная работа №8.. Аминокислоты Раздел 2. Изучение химических свойств аминокислот: а) отношение моноаминокарбоновых кислот к индикаторам; б) реакция аминокислотной кислоты с формальдегидом; в) образование медной соли аминокислотной кислоты; г) реакция аминокислот с азотистой кислотой. Написать уравнение реакции. На основании опытов сделать соответствующие выводы. Лабораторный журнал оформить в соответствии малого практикума. Защита лабораторной работы	4
7	Написать уравнение реакции. Возможные механизмы реакций. На основании опытов сделать соответствующие выводы. Лабораторный журнал оформить в соответствии малого практикума. Защита лабораторной работы	2
8	Лабораторная работа №6. 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 малого практикума.	4

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		
<p>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, 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 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>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 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 мониторинга состояния окружающей среды.</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>Модуль 2. Органический синтез. Органический катализ. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии. Химия жизненных процессов</p>		
<p>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.</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 5. Органический катализ.</p>	<p>Проработка учебного</p>	<p>См. разделы 8</p>

<p>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.</p>	<p>материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Решение индивидуальных задач</p>	<p>и 9 данного документа.</p>
<p>Модуль 3. Органический синтез. Органический катализ. Математическое и компьютерное моделирование в органической химии. Химия жизненных процессов</p>		
<p>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.</p> <p>Тема 7. Энантиоселективный каталитический синтез и медицина. 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 органических веществ (нефть и нефтепродукты, природные материалы, полимеры и др.).</p> <p>Тема 8 Атомно-молекулярные матрицы. Реакционное и вещественное подпространства. 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.</p> <p>Тема 9. Динамические (метод клеточных автоматов, метод молекулярной</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>механики и др.) и полевые модели органических веществ, молекул, активированных комплексов. Хемометрические модели в органической химии.</p>		
<p>Тема 10 . Химия жизненных процессов. Новое в химии белков и нуклеиновых кислот. Тема 11 Новые модели строения клеточных стенок и биологических мембран, переноса химических веществ через мембраны. Достижения генетической инженерии/ Тема 12 Принципы конструирования новых белков методами белковой инженерии. Новые достижения в химии ферментов и кофакторов. Тема 12 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.. Тема 13 Органические наноматериалы и проводники Тема 14. Функциональные и конструкционные наноматериалы</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>

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. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-9	Способен осуществлять на основе существующих методик организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам среднего профессионального, высшего и дополнительного образования	Знает: планы учебных занятий и методы организационно - методического сопровождения учебного процесса Умеет: составлять планы учебных занятий на основе существующих методик Владеет: навыками проведения и сопровождения образовательного процесса	Устный опрос, тестирование, коллоквиум
ПК-10	Способен организовать и осуществлять руководство проектной деятельностью учащихся среднего профессионального, высшего и дополнительного образования в области химии и смежных наук	Знает: методы руководства проектной деятельностью учащихся Умеет: осуществлять руководство проектной и научно - исследовательской деятельностью учащихся Владеет: педагогическими, методическими и воспитательными методами работы с учащимся	Устный опрос, тестирование, коллоквиум Круглый стол

7.2. 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 разработка 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.

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

Химия жизненных процессов

1. 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.
2. Основные разновидности химических загрязнителей и их источники.
5. Задачи контроля характера и уровня химического загрязнения окружающей среды.
4. Современные методы химического анализа объектов окружающей среды.
5. Организация и структура мониторинга химического состояния окружающей среды.
6. Новые модели строения клеточных стенок и биологических мембран, переноса химических веществ через мембраны.
7. Достижения генетической и белковой инженерии.

8. 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) H₂
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:
|
 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

1. Актуальные проблемы в теоретической органической химии.
2. 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.
3. Разработка теории механизмов химических реакций.
4. Развитие систем классификации органических веществ.
5. Новые направления в тонком органическом синтезе.
6. Новые методики синтеза и способы оптимизации селективности и выходов.
7. Новые методы планирования органического синтеза.
8. Компьютерный синтез сложных органических соединений, молекулярный дизайн.
9. Промышленный органический и нефтехимический синтез. Новые процессы
10. Современные методы приготовления катализаторов и оптимизации их свойств.
11. Современные методы исследования катализаторов и каталитических процессов.
12. Энантиоселективный каталитический синтез и медицина.
13. Модель векторного пространства в описании стехиометрических характеристик сложных смесей органических веществ.
14. Релаксационная кинетика в сложных смесях органических соединений.
15. Топологические графы и их использование для построения структурных моделей.
16. Динамические (метод клеточных автоматов, метод молекулярной механики и др.) и полевые модели органических веществ, молекул, активированных комплексов.
17. Хемометрические модели в органической химии.
18. Основные тенденции развития органической химии.
19. 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).
20. 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 аминокислоты 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. Дескрипторы химической структуры

7.3. 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: 22.09.2020). – Яз. рус., англ
- 2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения овсех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.09.2020)
- 3) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [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: 22.09.2020).
- 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 усвоению 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. Программа для ЭВМ Microsoft Imagine Premium, 3 years, Renewal. Производитель: Microsoft Corporation Товарный знак: Майкрософт Корпорейшн (Microsoft®) Страна происхождения: Ирландия. Контракт №188-ОА, «21» ноября 2018 г.
2. Acrobat Professional 9 Academic Edition и Acrobat Professional 9 DVD Set Russian Windows ГК №26-ОА от «07» декабря 2009 г

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 View, 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 waveIV, AnalytikJena, Германия; Спектрофотометр, SPECORD 210 PlusBU, AnalytikJena, Германия; Система капиллярного электрофореза, Капель-105М, ЛЮМЕКС, Санкт-Петербург; Рентгеновский дифрактометр, Empyrean Series 2 Фирма Panalytical (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.