

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы 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: вариативная по выбору

Махачкала, 2017 г.

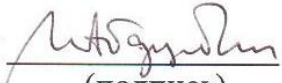
Рабочая программа дисциплины “**Теоретические основы органической химии**” составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности **04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»** (уровень специалитета).

от «12» сентября 2016г. № 1174.

Разработчик: кафедра физической и органической химии, Бабаева Л.Г., к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физической и органической химии
от «23» 07 2017г., протокол № 7

Зав. кафедрой  проф. Абдулагатов И.М.
(подпись)

на заседании Методического совета химического факультета
от «24» 03 2017г., протокол № 7.

Председатель  доц. Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « » 20 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина “Теоретические основы органической химии” входит в вариативную часть образовательной программы по специальности 04.05.01 - “Фундаментальная и прикладная химия”.

Дисциплина реализуется на факультете химическом кафедрой физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с механизмом основных типов органических реакций в свете современных электронных представлений; изучением общих закономерностей химического поведения органических соединений в зависимости от их строения.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных ПК-3,7.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

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

Се- мestr	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма проме- жуточной атте- стации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лек- ции		Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	кон- сульта- ции			
7 сем.	72	18	18	-	-	-	36	зачет

1.1. Цели освоения дисциплины

Преподавание дисциплины “Теоретические основы органической химии” ставит цели:

- рассмотреть механизмы основных типов органических реакций в свете современных электронных представлений;
- изучить общие закономерности химического поведения органических соединений в зависимости от их строения;

- дать студенту научно-методическую базу для анализа механизмов различных органических реакций;
- развить научное мышление студентов в области теоретической органической химии.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина “Теоретические основы органической химии” входит в вариативную часть образовательной программы специалитета 04.05.01 “Фундаментальная и прикладная химия”.

Объективной основой формирования спецкурса “Теоретические основы органической химии” является то, что знание и понимание механизмов органических реакций позволяют увидеть основу в сложном и беспорядочном множестве органических реакций и делают возможным использование их для предсказания основного направления процесса.

Так как данный курс рассматривает реакционную способность органических соединений, кинетику и механизм реакций, то его изучение начинается после прохождения студентами материала курсов “Органическая химия” и “Физическая химия”.

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-3	Владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Знать: теоретические основы и закономерности развития органического синтеза, а также основные механизмы органических реакций Уметь: использовать систему фундаментальных химических аспектов при описании основных механизмов органических реакций Владеть: формами и методами научного познания, необходимыми при изучении механизмов органических реакций
ПК-7	Готовностью представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)	Знать: требования и правила представления результатов, полученных при изучении механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций Уметь: представлять результаты, полученные при изучении механизмов органических реакций, в виде отчетов и научных публикаций Владеть: навыками представления результатов, полученных при изучении механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Се- мест р	Не- де- ля се- мес- тра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудо- емкость (в часах)				Само- стоя- тельная работа	Формы текущего контроля успевае- мости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежу- точной аттестации (<i>по семестрам</i>)
				Ле- кц- ии	Пра- кти- че- ские заня- тия	Лабо- ра- тор- ные заня- тия	Кон- троль са- мост. раб.		
Модуль 1. Основные понятия курса. Механизмы нуклеофильного замещения и элиминирования									
1	Общие представления о механизмах органических реакций	9		2		2		4	устный опрос, тестирование
2	Механизмы нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода	9		4		4		6	устный опрос, тестирование
3	Механизмы моно- и бимолекулярного элиминирования	9		4		4		6	устный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 1:</i>		36	10		10		16	коллоквиум
Модуль 2. Механизмы реакций присоединения по кратной связи и замещения в ароматическом ряду									
3	Механизм электрофильного присоединения	9		3		4		6	устный опрос, тестирование
4	Механизм радикального присоединения	9		3		-		6	устный опрос, тестирование
5	Механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду	9		2		4		8	устный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 2:</i>		36	8		8		20	коллоквиум
	Итого		72	18		18		36	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Модуль 1. Основные понятия курса. Механизмы нуклеофильного замещения и элиминирования

Тема 1. Общие представления о механизмах органических реакций

Общие представления о механизмах органических реакций. Определение механизма реакции. Субстрат. Реагент. Классификация органических реакций (по конечным продуктам, по типу разрыва связей, по характеру действующего реагента). Понятия: нуклеофил, электрофил, радикал, нуклеофильность, основность. Классификация растворителей (полярные, протонные и апротонные растворители). Электронные и пространственные эффекты.

Тема 2. Механизмы нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Мономолекулярное и бимолекулярное замещение (S_N1 и S_N2).

Замещение у насыщенного атома углерода. Классификация реакций замещения. Нуклеофильное замещение. Механизмы моно- и бимолекулярного замещения (S_N1 и S_N2). Стереохимия реакций нуклеофильного замещения. Кинетика нуклеофильного замещения. Зависимость между строением субстрата, скоростью и механизмом реакции нуклеофильного замещения. Роль электронных и стерических факторов. Проблема Вальденовского обращения в свете двух механизмов нуклеофильного замещения. Роль уходящей группы. Влияние природы растворителя на скорость и механизм (S_N1 и S_N2) реакций. Энергетические диаграммы (S_N1 и S_N2) реакций. Электрофильное и радикальное замещение. Стереохимия и кинетика

Тема 3. Механизмы моно- и бимолекулярного элиминирования. Классификация реакций отщепления. Мономолекулярное и бимолекулярное отщепление ($E1$ и $E2$). Направление реакций отщепления. Правило Зайцева и правило Гофмана. Влияние строения субстрата, природы нуклеофила, уходящей группы на скорость и механизм реакции отщепления. Электронные и стерические факторы, роль растворителя. Стереохимия реакций отщепления. Факторы, влияющие на конкуренцию реакций нуклеофильного замещения.

Модуль 2. Механизмы реакций присоединения по кратной связи и замещения в ароматическом ряду

Тема 4. Механизм электрофильного присоединения.

Механизмы реакций присоединения. Направление реакций присоединения. Реакции присоединения. Присоединение по кратным углерод-углеродным связям. Механизм электрофильного присоединения к ненасыщенным соединениям. Связь структуры активированного комплекса со структурой и стереохимической направленностью процесса, кинетика реакций электрофильного присоединения. Направление реакций присоединения, правила Марковникова и Зайцева-Вагнера и объяснение их с электронной точки зрения. Реакция сопряженного присоединения.

Тема 5. Механизм радикального присоединения.

Механизм радикального присоединения по кратным связям. Направление реакций радикального присоединения. Эффект Караша. Присоединение

по двойной углерод-кислородной связи. Механизм нуклеофильного присоединения. Роль кислоты - основного катализа. Влияние радикалов, связанных с карбоксильной группой, на ее реакционную способность.

Тема 6. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду.

Механизмы замещения в ароматическом ряду и ориентация в бензольном кольце. Замещение в ароматическом ряду. Классификация механизмов замещения в ароматическом ряду. Механизм электрофильного замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование, ацилирование и алкилирование). Ориентация в бензольном ядре.

Лабораторные работы

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа №1. Щелочной гидролиз алкилгалогенидов		
Раздел №1. Общие понятия курса. Механизмы нуклеофильного замещения и элиминирования. Тема 2. Механизмы нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода.	Изучить различную подвижность галогенидов в реакции гидролиза в зависимости от природы галогенпроизводного и рассмотреть механизмы гидролиза (S_N1 и S_N2).	Определить количественный выход продуктов и установить активность галогенидов. Описать механизм щелочного гидролиза алкилгалогенидов.
Лабораторная работа №2. Дегидратация различных спиртов		
Раздел №1. Общие понятия курса. Механизмы нуклеофильного замещения и элиминирования. Тема 3. Механизмы моно и бимолекулярного элиминирования.	Изучить реакцию дегидратации различных спиртов и сопоставить продукты и механизм протекания реакций ($E1$ и $E2$).	С учетом механизма элиминирования объяснить правило Зайцева и рассмотреть исключения из этого правила.
Лабораторная работа №3. Бромирование различных непредельных органических соединений		
Раздел №2. Механизмы реакций присоединения по кратной связи и замещения в ароматическом ряду. Тема 4. Механизмы электрофильного присоединения.	Изучить качественную реакцию на примере бромирования различных непредельных органических соединений. Рассмотреть механизм реакции (A_E) и сопоставить активность соединений в этой реакции.	Описать механизм бромирования и сравнить с механизмом гидробромирования. Рассмотреть исходя из механизма гидробромирования правило Марковникова.
Лабораторная работа №4. Бромирование различных органических соединений		
Раздел №2. Механизмы реакций присоединения по кратной связи и замещения в ароматическом ряду. Тема 6. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду.	Изучить реакцию бромирования различных ароматических соединений, рассмотреть механизм S_E .	Описать механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду. С учетом правил ориентации сравнить активность соединений.

5. Образовательные технологии

В курсе по направлению подготовки специалистов широко используются в учебном процессе компьютерные программы, различные методики в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В соответствии с требованиями ФГОС предусматривается использование при проведении занятий следующих активных методов обучения:

- самостоятельное изучение теоретического материала с последующим разбором на семинарском занятии;
- подготовка к лабораторным работам;
- оформление результатов лабораторной работы;
- подготовка к промежуточному контролю;
- подготовка к зачету.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

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

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Решение задач	Проверка домашних задач	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
5.	Поиск в Интернете дополнительного материала.	Прием реферата и выступление с докладом.	См. разделы 6.2, 7.3, 8, 9 данного документа
6.	Подготовка к зачету.	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.	См. разделы 7.3, 8, 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.

Примерная тематика рефератов

1. Механизм радикального замещения у насыщенного атома углерода.
2. Механизм электрофильного замещения у насыщенного атома углерода.
3. Механизм радикального присоединения по кратным связям.
4. Механизм нуклеофильного присоединения по двойной углерод-кислородной связи.
5. Механизм радикального присоединения к сопряженным диенам.
6. Механизм нуклеофильного замещения в ароматическом ряду.
7. Механизм радикального замещения в ароматическом ряду.

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

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

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

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-3	Знать: теоретические основы и закономерности развития органического синтеза, а также основные механизмы органических реакций	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Уметь: использовать систему фундаментальных химических аспектов при описании основных механизмов органических реакций	Устный опрос, письменный опрос, тестирование

	Владеть: формами и методами научного познания, необходимыми при изучении механизмов органических реакций	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
ПК-7	Знать: требования и правила представления результатов, полученных при изучении механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций Уметь: представлять результаты, полученные при изучении механизмов органических реакций, в виде отчетов и научных публикаций Владеть: навыками представления результатов, полученных при изучении механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций	Устный опрос, письменный опрос, тестирование Письменный опрос, коллоквиум Круглый стол, деловая игра

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

ПК-3 – “Владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания”

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-3	Знать: теоретические основы и закономерности развития органического синтеза, а также основные механизмы органических реакций	Не полностью знает теоретические основы органического синтеза и механизмов органических реакций	Знает теоретические основы органического синтеза и механизмы органических реакций, но допускает ошибки	Знает в полном объеме теоретические основы органического синтеза и механизмы органических реакций
	Уметь: использовать систему фундаментальных химических аспектов при описании основных механизмов органических реакций	Не всегда умеет использовать систему фундаментальных химических понятий и методологических аспектов при описании механизмов органических реакций	Умеет использовать систему фундаментальных химических понятий и методологических аспектов при описании механизмов органических реакций, но допускает ошибки	Умеет грамотно использовать систему фундаментальных химических понятий и методологических аспектов при описании механизмов органических реакций

Владеть: формами и методами научного познания, необходимыми при изучении механизмов органических реакций	Владеет формами и методами научного познания, но испытывает затруднения, при их применении к механизмам органических реакций	Владеет формами и методами научного познания при изучении механизмов органических реакций, но допускает ошибки	В полном объеме владеет формами и методами научного познания при изучении механизмов органических реакций
---	--	--	---

ПК-5 «Готовностью представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-7	Знать: требования и правила представления результатов, полученных при изучении механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций	Не полностью знает требования и правила представления результатов, полученных при изучении механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций	Знает требования и правила представления результатов, полученных при изучении механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций, но ошибается	Знает в полном объеме требования и правила представления результатов, полученных при изучении механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций
	Уметь: представлять результаты, полученные при изучении механизмов органических реакций, в виде отчетов и научных публикаций	Не всегда умеет представлять результаты, полученные при изучении механизмов органических реакций, в виде отчетов и научных публикаций	Умеет представлять результаты, полученные при изучении механизмов органических реакций, в виде отчетов и научных публикаций, но допускает ошибки	Умеет грамотно представлять результаты, полученные при изучении механизмов органических реакций, в виде отчетов и научных публикаций
	Владеть: навыками представления результатов, полученных при изучении механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций	Частично владеет навыками представления результатов, полученных при изучении	Владеет навыками представления результатов, полученных при изучении механизмов ор-	В полном объеме владеет навыками представления результатов, полученных

		механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций.	ганических реакций в виде отчетов и научных публикаций, но допускает ошибки	при изучении механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций
--	--	--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания.

Формы контроля и критерии оценок

Формы и виды самостоятельной работы студентов по дисциплине устанавливаются следующие:

- самостоятельное изучение дополнительных тем с последующим разбором на лабораторных занятиях;
- подготовка к лабораторным работам;
- отчет по лабораторным работам;
- подготовка к коллоквиуму;
- подготовка к зачету.

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 (зачет). Текущий контроль осуществляется в виде устного опроса, тестирования, проведения коллоквиума, обсуждения реферата, проверки домашнего задания.

Оценка текущего контроля включает 70 баллов:

- активность на семинарском занятии (20 баллов),
- выполнение домашнего задания (20 баллов),
- тестирования на семинарах (30 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 “Теоретические основы органической химии”, изучавшимся в процессе семестра. Среднее число баллов по всем модулям, которое дает право получения положительной оценки с итоговым контролем знаний – 51 и выше.

Вопросы по текущему контролю

Модуль 1. Общие понятия курса. Механизмы нуклеофильного замещения и элиминирования

1. Что такое нуклеофильность? Какие знаете правила нуклеофильности?
2. Что такое молекулярность реакций?
3. На какие группы делятся растворители? Приведите примеры
4. Какие известны электронные эффекты? Приведите примеры.
5. По какому механизму будет протекать реакция превращения нео-

- амилбромид в соответствующий спирт?
- Для гидролиза бромистого метила, бромистого этила и бромистого изопропила были определены соотношения скоростей реакций 2140:170:5. Для каких условий реакций получены эти данные?
 - Объясните причину образования третичного спирта, полученного в результате гидролиза йодистого неопентила.
 - В каком порядке изменяется легкость гидролиза первичных хлор-, бром-, йодизопентанов? Опишите механизм реакций.
 - Почему при E1 реакции бромидов $RCH_2C(CH_3)_2Br$ в 20 %м метиловом спирте увеличение объема R приводит к увеличению не только скорости процесса, но и к росту относительного содержания продукта по Гофману?
 - Реакция пропилахлорида со щелочью в 50% водном диоксане привела в результате E2 отщепления к пропилену с выходом 45 %. Как изменится выход олефина при добавлении в реакционную смесь диоксана?

Модуль 2. Механизмы реакции присоединения по кратной связи и замещения в ароматическом ряду

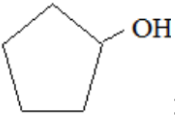
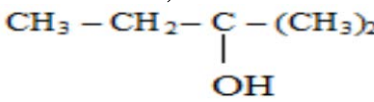
- Почему превращение σ -комплекса в циклический ион бромония родственно с S_N1 реакции?
- Что общего между ионным присоединением по правилу Марковникова, ионным присоединением против правила Марковникова и свободнорадикальным присоединением против правила Марковникова.
- Какой механизм реакции бутаналя с семикарбазидом?
- Какой механизм взаимодействия ацетона с изопропилмагний бромидом?
- Какой механизм присоединения фенилгидрозина к 2-метилпропаналю?
- Какой механизм присоединения бисульфита натрия к бутанону?
- Почему галогенирование бензола *I-Cl* дает йодбензол, а не хлорбензол? Опишите механизм реакции
- Почему нитрозогруппа является орто-, пара-ориентантом, а нитрогруппа мета-ориентантом? Объясните с учетом электронных эффектов
- Какие продукты образуются при нитровании м-оксибензонитрила и о-нитроэтилбензола? Разберите механизм реакции и устойчивость σ -комплексов.
- В каком отношении реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду напоминает реакцию S_N1 ?

Типовые тестовые задания по курсу

Модуль 1. Общие понятия курса. Механизмы нуклеофильного замещения и элиминирования

- Механизм радикального замещения имеет обозначение:
1) A_R ; 2) S_R ; 3) A_E ; 4) S_N
- Гоморолитический разрыв связи характерен для механизма:

- 1) A_N ; 2) E_2 ; 3) S_E ; 4) S_R ;
3. Нуклеофилом является реагент:
- 1) H^+ ; 2) HO^- ; 3) NO_2^+ ; 4) Cl^*
4. Более устойчивым является радикал:
- 1) этил; 2) **третбутил**; 3) бутил; 4) изопропил
5. Перераспределением электронной плотности σ -связи обусловлен эффект:
- 1) мезомерный; 2) **индукционный**; 3) электромерный;
- 4) сверхсопряжения
6. Эффект сверхсопряжения обусловлен перераспределением электронов:
- 1) π – связи; 2) σ – связи;
- 3) **$\sigma_{\alpha C-H}$ – связи**; 4) р – электронной пары гетероатома
7. Полярный протонный растворитель, это:
- 1) диметиловый эфир; 2) **этанол**;
- 3) ацетон; 4) диметилсульфоксид
8. Несогласованный двухстадийный процесс характерен для механизма:
- 1) S_N2 ; 2) **S_N1** ; 3) E_2 ; 4) A_N ;
9. Образование переходного состояния характерно для механизма:
- 1) **S_N2** ; 2) E_1 ; 3) A_E ; 4) S_N1
10. Перегруппировка карбокатиона возможно для механизма реакции:
- 1) **S_N1** ; 2) E_2 ; 3) S_N2 ; 4) A_N
11. Стадия ионизации субстрата возможна для двух механизмов реакций:
- 1) E_1 и S_N2 ; 2) **S_N1 и E_1** ; 3) S_N1 и E_2 ; 4) S_N2 и E_2 ;
12. С учетом правила Зайцева протекает реакция дегидратации спирта:
- 1) первичного бутилового; 3) третбутилового;
- 2) изобутилового спирта; 4) **вторичного бутилового спирта**
13. По механизму E_2 протекает реакция дегидратации спирта:

- 1) $(CH_3)_3 - COH$; 3)  ;
- 2) $CH_3 - CH_2 - OH$; 4) 

14. Дегидробромирование 2-бромбутана идет против правила Зайцева при использовании основания:

- 1) CH_3O^- ; 2) $CH_3CH_2O^-$; 3) **$(CH_3)_3CO^-$** ; 4) $CH_3CH_2CH_2O^-$

15. Элиминирование по механизму E_1 сопровождается перегруппировкой для соединения:

- 1) 2 – метил – 2-бромбутан; 3) 2 – метил -2-бутанол;
- 2) **3 – метил – 2 -бутанол**; 4) 2 – метил – 2 – бромпентан

Модуль 2. Механизмы реакции присоединения по кратной связи и замещения в ароматическом ряду

1. Максимальная скорость электрофильного присоединения характерна для алкена:
1) $\text{CH}_3 - \text{CH}=\text{CH}_2$; 2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; 3) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$; 4) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{C} - (\text{CH}_3)_2$
2. Правило Марковникова необходимо учитывать в реакции:
1) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HBr} \rightarrow$; 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$;
2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow$; 4) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow$
3. Реакция присоединения идет против правила Марковникова (эффект Караша) при взаимодействии:
1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HBr} \rightarrow$; 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HBr} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_2}$;
2) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+}$; 4) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+}$;
4. По правилу Зайцева-Вагнера идет реакция присоединения:
1. $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$;
2. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow$;
3. $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow$;
4. $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+}$
5. Взаимодействие 1,3 –пентадиена с бромом при облучении идет по механизму:
1) A_N ; 2) A_E ; 3) A_R ; 4) S_R ;
6. Мезомерные структуры карбкатиона образуются в реакции по механизму A_E для соединения:
1) 2-бутена; 3) **изопрена**;
2) 1-пентена; 4) 2 – пентена
7. Образование π - комплекса возможно при механизме :
1) A_N ; 2) A_E ; 3) E_2 ; 4) S_R ;
8. Реакция взаимодействия 2 – метил – 1 пентена с бромистым водородом в присутствии перекиси бензоила протекает по механизму:
1) S_R ; 2) A_E ; 3) E_N ; 4) A_R
9. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду имеет общие черты с механизмом:
1) $\text{S}_\text{N}1$; 2) E_2 ; 3) $\text{S}_\text{N}2$; 4) E_1
10. Реакция бромирования толуола на катализаторе FeBr_3 протекает по механизму:
1) S_R ; 2) A_E ; 3) S_E ; 4) S_N
11. Реакция хлорирования толуола на свету протекает по механизму:
1) S_E ; 2) S_R ; 3) S_N ; 4) A_E
12. Гомолитический разрыв связи характерен для механизмов:
1) A_N ; 2) S_R ; 3) A_R ; 4) S_E ;

13. Гетеролитический разрыв связи характерен для механизмов:

1) E1; 2) S_N1; 3) A_R; 4) S_R

14. В молекуле CH₂=CH-Cl проявляются эффекты:

1) +I; 2) +M; 3) -I; 4) -M

15. Дезактивирующими орто- и пара- ориентантами в ароматическом ядре являются:

1) Cl; 2) OH; 3) Br; 4) C₂H₅

Контрольные вопросы к зачету

Билеты к итоговому контролю формируются из вопросов к текущему контролю и задачам. В каждый билет входит 3 вопроса: 1 вопрос теории и 2 задачи.

1. Предмет и задачи курса «ГООХ». Классификация химических реакций, реагентов, растворителей. Правила нуклеофильности. Электронные эффекты в молекулах органических соединений. Их виды и характеристика.
2. Классификация реакций замещения. Механизм S_N1: общая схема, кинетика, факторы влияющие на скорость S_N1 реакции
3. Механизм S_N2. Общая схема: кинетика и стереохимия. Факторы, влияющие на скорость S_N2 реакций
4. Механизм радикального замещения у насыщенного атома углерода. Реакционная способность водорода у первичного, вторичного, третичного атома углерода
5. Классификация реакций элиминирования. Механизм E1 Общая схема: кинетика и стереохимия. Факторы влияющие на скорость E1 реакций.
6. Механизм E2. Общая схема: кинетика и стереохимия. Факторы влияющие на скорость E2 реакций
7. Правила Зайцева и Гофмана. Объяснение их с учетом строения субстрата, реагента и механизма реакций
8. Механизм электрофильного и радикального присоединения по кратным углерод-углеродным связям. Эффект Караша. Правило Марковникова и объяснение его с электронной точки зрения (статические и динамические эффекты)
9. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду. Примеры.
10. Правила ориентации в бензольном ядре. Устойчивость σ-комплексов.

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

а) основная литература

1. О.А Реутов. Органическая химия. М: БИНОМ, 2012. В 4-х частях. 568 с.
2. Травень В.Ф. Органическая химия, т.1.-М. : Академкнига. 2006. – 727 с.
3. Травень В.Ф. Органическая химия, т.2.-М. : Академкнига. 2006. – 582 с.
4. Ли Д.Д. Именные реакции: Механизмы органических реакций. М.: БИНОМ. 2006. – 455 с.

б) Дополнительная литература

5. А.С. Днепровский, Т.И. Темникова. Теоретические основы органической химии. Л.: Химия, 1991. 560 с.
6. Ж.Матье. Р.Панико. Курс теоретических основ органической химии. М.: Мир, 1975, 556 с.
7. Т.И. Темникова. Курс теоретических основ органической химии. Л.: Химия, 1991, 560 с.
8. П.Сайкс. Механизмы реакций в органической химии. М.: Химия. 1991, 320с.
9. Терней А. Современная органическая химия. В 2 Т. М.: Мир, 1981, Т. 1,2.
10. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М.: Мир, 1974.
11. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1990, С 750.
12. Л.А. Яновская. Современные теоретические основы органической химии. М.:Мир, 1978.
13. Н.В. Васильева. Теоретическое введение в органический синтез. М.: Просвещение, 1991, 192с.
14. В.А-Пальм. Введение в теоретическую органическую химию. М.: ВШ. 1974,446с.
15. Р.А. Джексон. Введение в изучение механизмов органических реакций. М., Химия, 1978, 192с.
16. Бабаева Л.Г. Раб. прог. метод указания и задачи по с/ТООХ" Махачкала, ДГУ, 1983.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети “Интернет”, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ elib.dgu.ru
2. <http://www.biblioclub.ru>
3. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>
4. Химический каталог: Химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>
5. Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>
6. XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
7. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

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 носи-

телях, 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 ситуации;
- 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.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Раздел 1. Основные понятия курса. Механизмы нуклеофильного замещения и элиминирования Тема 1. Общие представления о механизмах реакций	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе) На примерах закрепить правила нуклеофильности, природу растворителей и виды электронных эффектов.
Раздел 1. Основные понятия курса. Механизмы нуклеофильного замещения и элиминирования Тема 2. Механизмы нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода	Изучить и рассмотреть на примерах механизмы моно- и бимолекулярного нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода
Раздел 1. Основные понятия курса. Механизмы нуклеофильного замещения и элиминирования Тема 3. Механизмы моно- и бимолекулярного элиминирования	Решение задач по механизму (E1 и E2). Рассмотреть на различных примерах правила Зайцева и Гофмана.
Раздел 2. Механизмы реакций присоединения по кратной связи и замещения в ароматическом ряду Тема 4. Механизм электрофильного присоединения	Проработка учебного материала и решение задач по механизмы и направлению реакций электрофильного присоединения по кратной связи.
Раздел 2. Механизмы реакций присоединения по кратной связи и замещения в ароматическом ряду Тема 5. Механизм радикального присоединения	Решение задач по механизму и направлению реакций радикального присоединения. Выяснение причин в различие направления реакций присоединения по механизмам A _E и A _R .
Раздел 2. Механизмы реакций присоединения по кратной связи и замещения в ароматическом ряду Тема 6. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду	Проработка учебного материала по механизму и направлению реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду. Решение задач. Рассмотрение влияния электронных и пространственных факторов на правила ориентации в бензольном ядре.

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 “Теоретические основы органической химии” используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

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

В соответствии с требованиями ФГОС кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий, которая укомплектована техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лаборатории кафедры оснащены установками для синтеза органических соединений, имеется установка для вакуумной перегонки, установки для перегонки с водяным паром, установка для перегонки при нормальном давлении, прибор для определения температуры плавления, рефрактометр RL-2, роторный испаритель, бидистилляторы, микроскопы, сушильные шкафы КС-65, весы, компьютер. Используются модели молекул, схемы механизмов и таблицы.