

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Кафедра физической и органической химии
химического факультета

Образовательная программа

06.03.01 Биология

Профиль подготовки: **Общая биология**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **Очная**

Статус дисциплины: **вариативная по выбору**

Махачкала, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины “Дополнительные главы в органической химии” составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **06.03.01 «Биология»**, уровень бакалавриата.

от «07» августа 2014 г. №944.

Разработчик: д.х.н., профессор кафедры физической и органической химии
Абдуллаев М.Г.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры физической и органической химии


от «29» мая 2018 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Абдулагатов И.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета от
«22» июня 2018 г., протокол № 10

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением «28» 06 20 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ** входит в *вариант ивную по выбору* часть Б.1.В.ДВ.2 образовательной программы *бакалавриат а 06.03.01 «Биология»*. Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой органической и физической химии химического факультета. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с подготовкой специалиста-биолога, свободно владеющего основами органической химии, в частности касающейся механизмов органических реакций, в том числе протекающих и в биологических системах. Дисциплина так же охватывает разделы, связанные с живыми системами, которые, в силу различных причин, не могут быть полностью освещены в курсе органической химии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника: ОПК-2, ПК-1.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *отчетов по лабораторным работам, контрольных работ и коллоквиумов, устный опрос, письменный опрос, тестирование* и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия в том числе						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	Контактная работа обучающихся с преподавателем			из них				
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
3	108	18	18				72	зачет

3. Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Дополнительные главы в органической химии» направлена на освоение важнейших механизмов органических реакций, рассмотрение основных подходов и направлений в познании взаимной связи механизмов реакций и свойств органических соединений и биологически активных веществ, выявление роли строения органических соединений для биологических систем, эффектов среды и других факторов на направление протекания реакции, в том числе и протекающих *in vivo*. Облегчить самостоятельную работу с научной литературой;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Дополнительные главы в органической химии» входит в цикл дисциплин по выбору естественнонаучного цикла Б.1.В.ДВ.2 рабочего учебного плана по направлению – 06.03.01 «Биология». Общая трудоемкость по учебному плану – 108 часа. Материал данной дисциплины поможет студентам более глубоко разобраться в основных положениях теории и изучить проблему механизмов реакций с привлечением большого числа конкретных примеров, в том числе из биологических систем. Для успешного освоения данной дисциплины студенты должны изучить предшествующие курсы «Общая химия», базовый курс органической химии. В информационном и логическом планах дисциплина последовательно развивает дисциплину «Органическая химия», особенно в

части механизмов реакций и свойств биологически активных веществ, поэтому требует от студентов знаний не только из области органической химии, но и биологии, умений проведения лабораторных работ, интерпретации результатов, полученных при выполнении лабораторных работ.

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Владением теоретическими методами исследования почвенного покрова природных и антропогенных объектов, а также организации и планирования работ.	Знает: основы органической химии, механизмов протекания реакций, в том числе протекающих в органических компонентах почв, их органический состав, роль предмета в исследовании физико-химических свойств биологических объектов. Умеет: Применять полученные в ходе изучения предмета теоретические и экспериментальные знания для изучения различных свойств биологических объектов. Владеет: учебной, научной и справочной литературой в области органической химии в целом и механизмов органических реакций в частности, теоретическими и экспериментальными методами исследования механизмов реакций органических и природных соединений для изучения почвенного покрова природных и антропогенных объектов, а также организации и планирования работ по изучению органического состава биологических объектов.
ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Знает: теоретические основы эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ Умеет: Применять полученные в ходе изучения предмета теоретические и экспериментальные знания для изучения различных свойств биологических объектов. Владеет: учебной, научной и справочной литературой в области органической химии в целом и механизмов органических реакций в частности, теоретическими и экспериментальными методами исследования механизмов реакций органических и природных соединений для изучения почвенного покрова природных и антропогенных объектов, а также организации и планирования работ по изучению органического состава почв.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек.	Практ. зан.	Лаб.	Контр. и сам. раб.		
Модуль 1. Предмет дополнительные главы в органической химии. Цель, задачи и методы. Основные понятия о механизмах органических реакций, их значение в биологии.									
1	Тема 1. Предмет дополнительные главы в органической химии. Цель, задачи и методы. Теоретические представления и понятия	3	1, 2	2		2		8	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.

	органической химии. Механизмы органических реакций. Присоединение к изолированной двойной углеро-углеродной связи, реакции электрофильного присоединения.								
2	Тема 2 . Радикальные реакции, гидробромирование в присутствии перекиси. Реакции нуклеофильного присоединения по двойной связи. Присоединение к изолированной тройной углерод-углеродной связи.	3	3,4	2		2		8	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
3	Тема 3 . Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Замещение атомов галогена. Реакции первичных алкилгалогенидов. Реакции третичных алкилгалогенидов	3	5,6	2		2		8	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
	<i>Итого по модулю 1:</i>	3	1-6	6		6		24	Коллоквиум
Модуль 2. Важнейшие механизмы реакции органических соединений									
4	Тема 1 . Механизм реакции конденсации карбонильных соединений. Синтезы с участием магнийорганических соединений	3	7,8	2		2		8	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
5	Тема 2 . Механизм реакции замещения в ароматическом ряду. Электрофильное замещение.	3	9,10	2		2		8	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
6	Тема 3 . Нуклеофильное замещение в ароматическом ядре. Влияние заместителей	3	11,12	2		2		8	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
	<i>Итого по модулю 2:</i>	3	7-12	6		6		24	Коллоквиум
Модуль 3. Гетерофункциональные и гетероциклические соединения, их роль в биологических процессах									
1	Тема 1 . Восстановление нитросоединений. Синтез аминов, diaзосоединения.	3	13,14	2		2		8	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
2	Тема 2 .Свойства и получение гетероциклических соединений.	3	15,16	2		2		8	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.

3	Тема 3. Роль гетерофункциональных и гетероциклических соединений и их реакций в биологических процессах. Значение механизмов реакций для биологических систем.	3	17,18	2		2		8	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
	<i>Итого по модулю 3:</i>	3	13-18	6		6		24	Коллоквиум, зачет
	ИТОГО:	3	1-18	18		18		72	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Предмет дополнительные главы в органической химии. Цель, задачи и методы. Основные понятия о механизмах органических реакций, их значение в биологии.

Тема 1. Предмет дополнительные главы в органической химии. Цель, задачи и методы. Теоретические представления и понятия органической химии. Механизмы органических реакций. Присоединение к изолированной двойной углеро-углеродной связи, реакции электрофильного присоединения.

Тема 2. Радикальные реакции, гидробромирование в присутствии перекиси. Реакции нуклеофильного присоединения по двойной связи. Присоединение к изолированной тройной углерод-углеродной связи.

Тема 3. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Замещение атомов галогена. Реакции первичных алкилгалогенидов. Реакции третичных алкилгалогенидов.

Модуль 2. Важнейшие механизмы реакции органических соединений

Тема 1. Механизм реакции конденсации карбонильных соединений. Синтезы с участием магнийорганических соединений.

Тема 2. Механизм реакции замещения в ароматическом ряду. Электрофильное замещение.

Тема 3. Нуклеофильное замещение в ароматическом ядре. Влияние заместителей.

Модуль 3. Гетерофункциональные и гетероциклические соединения, их роль в биологических процессах.

Тема 1. Восстановление нитросоединений. Синтез аминов, диазосоединения.

Тема 2. Свойства и получение гетероциклических соединений.

Тема 3. Роль гетерофункциональных и гетероциклических соединений и их реакций в биологических процессах. Значение механизмов реакций для биологических систем.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

№	Содержание лабораторной работы	Часы
Модуль 1. Предмет дополнительные главы в органической химии. Цель, задачи и методы. Основные понятия о механизмах органических реакций, их значение в биологии		
1	Лабораторная работа 1. Присоединение к изолированной двойной углеро-углеродной связи, реакции электрофильного присоединения.	2
2	Лабораторная работа 2. Присоединение к изолированной тройной углерод-углеродной связи.	2
3	Лабораторная работа 3. Реакции первичных алкилгалогенидов. Реакции третичных алкилгалогенидов.	2

Модуль 2. Важнейшие механизмы реакции органических соединений		
1	Лабораторная работа 1. Механизм реакции конденсации карбонильных соединений.	2
2	Лабораторная работа 2. Электрофильное замещение.	2
3	Лабораторная работа 3. Влияние заместителей.	2
Модуль 3. Гетерофункциональные и гетероциклические соединения, их роль в биологических процессах.		
1	Лабораторная работа 1. Восстановление нитросоединений. Синтез аминов, диазосоединения.	2
2	Лабораторная работа 2. Свойства и получение гетероциклических соединений.	2
3	Лабораторная работа 3. Роль гетерофункциональных и гетероциклических соединений и их реакций в биологических процессах.	2

5. Образовательные технологии

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

- выполнение лабораторных работ с элементами исследования;
- отчетные занятия по разделам;
- решение задач.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 12 часа аудиторных занятий. Занятия лекционного типа (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция консультация, проблемная лекция) составляет 30% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

Формы и виды самостоятельной работы студентов по дисциплине устанавливаются следующие:

- самостоятельное изучение дополнительных тем с последующим разбором;
- подготовка к промежуточному контролю;
- написание рефератов и подготовка к их защите;
- подготовка к зачету.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Учебно-методич. обеспечение
Раздел 1. Предмет дополнительные главы в органической химии. Цель, задачи и методы. Основные понятия о механизмах органических реакций, их значение в биологии.		
<i>Тема 1. Предмет дополнительные главы в органической химии. Цель, задачи и методы. Теоретические представления и понятия органической химии. Механизмы органических реакций. Присоединение к изолированной двойной углерод-углеродной связи, реакции электрофильного присоединения.</i>	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Объясните порядок присоединения бромистого водорода к алкенам несимметричного строения в отсутствие и в присутствии перекисей. Приведите примеры реакций. 2. Проведите превращения: 3-метил-1-бутен → 2-метил-2-бутен	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
<i>Тема 2. Радикальные реакции, гидробромирование в присутствии перекиси. Реакции нуклеофильного присоединения по двойной связи. Присоединение к изолированной тройной углерод-углеродной связи.</i>	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Какие реагенты называют радикалами? Приведите примеры частиц - радикалов. В каких условиях они образуются? Рассмотрите механизм сульфохлорирования изобутана.	
<i>Тема 3. Нуклеофильное замещение в</i>	Проработка учебного материала (по конспектам лекций,	

<p><i>алифатическом ряду. Замещение атомов галогена. Реакции первичных алкилгалогенидов. Реакции третичных алкилгалогенидов</i></p>	<p>по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Проведите превращения, укажите условия реакций: 2,3-дихлорбутан → 2,2-дихлорбутан; Получите любым способом хлористый изобутил. Напишите для него схемы реакций: а) с H₂/катализатор; б) с бромной водой; в) с бромистым водородом; г) с водой в кислой среде в присутствии солей ртути (реакция Кучерова).</p>	
<p>Раздел 2. Важнейшие механизмы реакции органических соединений</p>		
<p>Тема 1. <i>Механизм реакции конденсации карбонильных соединений. Синтезы с участием магнийорганических соединений</i></p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Как из бромистого пропила получить пропанол? Из какого спирта при последовательном действии PCl₅, затем металлического натрия можно получить гексан без образования побочных продуктов?</p>	<p>См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.</p>
<p>Тема 2. <i>Механизм реакции замещения в ароматическом ряду. Электрофильное замещение.</i></p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Рассмотрите механизм хлорирования трет-бутана.</p>	
<p>Тема 3. <i>Нуклеофильное замещение в ароматическом ядре. Влияние заместителей.</i></p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Проведите превращения, укажите условия реакций: Напишите схемы реакций 2,4-диметил-2-пентена со следующими реагентами: 1) с озоном с последующим гидролизом; 2) KMnO₄ (водный раствор), 25° С; 3) Br₂ (водный раствор), 25° С; 4) бромистый водород; 5) KMnO₄, H⁺, 100° С.</p>	
<p>Раздел 3. Гетерофункциональные и гетероциклические соединения, их роль в биологических процессах</p>		
<p>Тема 1. <i>Восстановление нитросоединений. Синтез аминов, diaзосоединения.</i></p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Рассмотрите механизм сульфокисления изобутана.</p>	<p>См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.</p>
<p>Тема 2. <i>Свойства и получение гетероциклических соединений.</i></p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Напишите схемы реакций 3-метил-1-бутена со следующими реагентами: а) H₂/платина; 2) бром, 500° С; 3) бром, 25° С; 4) бромная вода, 25° С; 5) серная кислота; 6) H₂O/H⁺; 7) озон с последующим гидролизом озонида. Укажите, в каких реакциях следует ожидать образования рацематов.</p>	
<p>Тема 3. <i>Роль гетерофункциональных и гетероциклических соединений и их реакций в биологических процессах. Значение механизмов реакций для биологических систем.</i></p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Напишите схемы реакций 2,4-диметил-2-пентена со следующими реагентами: 1) с озоном с последующим гидролизом; 2) KMnO₄ (водный раствор), 25° С; 3) Br₂ (водный раствор), 25° С; 4) бромистый водород; 5) KMnO₄, H⁺, 100° С.</p>	

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 ОПК-2	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
	Владением теоретическими методами исследования почвенного покрова природных и антропогенных объектов, а также организации и планирования работ.	<p>Знает: основы органической химии, механизмов протекания реакций, в том числе протекающих в органических компонентах почв, их органический состав, роль предмета в исследовании физико-химических свойств почв.</p> <p>Умеет: Применять полученные в ходе изучения предмета теоретические и экспериментальные знания для изучения различных свойств почв.</p> <p>Владеет: учебной, научной и справочной литературой в области органической химии в целом и механизмов органических реакций в частности, теоретическими и экспериментальными методами исследования механизмов реакций органических и природных соединений для изучения почвенного покрова природных и антропогенных объектов, а также организации и планирования работ по изучению органического состава почв.</p>	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум Круглый стол, деловая игра, мини-конференция
ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<p>Знает: теоретические основы эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p> <p>Умеет: Применять полученные в ходе изучения предмета теоретические и экспериментальные знания для изучения различных свойств биологических объектов.</p> <p>Владеет: учебной, научной и справочной литературой в области органической химии в целом и механизмов органических реакций в частности, теоретическими и экспериментальными методами исследования механизмов реакций органических и природных соединений для изучения почвенного покрова природных и антропогенных объектов, а также организации и планирования работ по изучению органического состава почв.</p>	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум Круглый стол, деловая игра, мини-конференция

7.2. Типовые конт рольные задания

Типовые конт рольные задания

Модуль 1., тема 1.

1. Рассмотрите строение двойной связи. Влияние строения двойной связи на свойства алкенов и механизм протекания реакций присоединения по двойной связи.

2. Получите 3-метил-1-бутен указанными ниже способами. Укажите условия протекания реакций, а) Дегидрированием предельного углеводорода; б) дегидратацией спирта; в) отщеплением галогенводорода от галоидного этила; в) из дигалогенпроизводного при нагревании с металлическим цинком; д) гидрированием соединения с тройной связью.

3. Напишите схемы реакций 3-метил-1-бутена со следующими реагентами: а) H_2 /платина; 2) бром, $500^\circ C$; 3) бром, $25^\circ C$; 4) бромная вода, $25^\circ C$; 5) серная кислота; 6) H_2O/H^+ ; 7) озон с последующим гидролизом озонида. Укажите, в каких реакциях следует ожидать образования рацематов.

4. Укажите, какие из реакций, перечисленных в задании 3, используются для обнаружения непредельности соединений. Напишите схемы реакций на двойную связь; 1) для этилена; 2) для пропилена. Что при этом должно наблюдаться?

5. Объясните порядок присоединения бромистого водорода к алкенам несимметричного строения в отсутствие и в присутствии перекисей. Приведите примеры реакций.

Модуль 1., тема 2.

1. Понятие о цепных радикальных процессах.

2. Какие реагенты называют радикалами? Приведите примеры частиц - радикалов. В каких условиях они образуются?

4. Для ниже приведенных соединений напишите схемы и механизм радикальной реакции монохлорирования и мононитрования: изобутан; 2-метилбутан; 2,2,4-триметилпентан. Укажите условия протекания реакций.

5. Рассмотрите механизм хлорирования этана, изобутана и трет-бутана.

Модуль 1., тема 3.

1. Галоидные алкилы. Изомерия. Строение. Получение. Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения.

2. Напишите схемы получения галоидных алкилов. Укажите условия и характерные реакции нуклеофильного замещения:

а) Алкин \rightarrow 2,2-дихлорпропан.

б) Алкен \rightarrow 2-бромпропан.

в) 2-Пропанол $\xrightarrow{300^{\circ}\text{C}}$ 2-хлорпропан

г) Пропен + $\text{Cl}_2 \xrightarrow{\hspace{2cm}}$

д) Пропанон $\xrightarrow[\text{нагрев}]{\text{PCl}_5}$

3. Из соответствующего алкена получите 2-иод-2-метилпентан. Напишите схемы и механизм реакций его: 1) с водным раствором щелочи; 2) с магнием в среде эфира.

4. Получите любым способом хлористый изобутил. Напишите для него схемы реакций: 1) с цианистым калием; 2) с аммиаком; 3) с этилатом натрия; 4) со спиртовым раствором КОН; 5) с водным раствором КОН.

5. Как из бромистого пропила получить : 1) пропилен; 2) пропанол; 3) пропилпропионат; 4) пропиламин; 5) бутиронитрил?

Модуль 2., тема 1.

1. Карбонильные соединения. Строение. Изомерия. Получение. Реакции присоединения по карбонильной группе.

2. Альдегиды и кетоны. Реакции конденсации. Механизм реакции конденсации.

3. Назовите соединения по систематической номенклатуре:

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CHO}$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$;

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COCH}_3$; $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$; $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$;

$\text{CH}_3\text{COCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$; $\text{CH}_3\text{COCOCCH}_2\text{CH}_3$; $\text{CHOCCH}_2\text{CHO}$. Приведите примеры реакций конденсации.

4. Напишите структурные формулы соединений: изомаляновый альдегид; метилбутилкетон; 2-метилпентаналь; 5,5-диметилгексанон-3; 2-метилгептен-2-он-4; пентандион-2,4; 2,2-диметилпропаналь. Приведите примеры реакций конденсации.

5. Напишите схемы реакций бутаналь и ацетона со следующими реагентами: 1) с цианистоводородной кислотой (циангидринный синтез); 2) с нитрометаном (реакция Анри); 3) альдольно-кетоновая конденсация.

Модуль 2., тема 2.

1. Арены. Строение. Изомерия. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Получение.

2. Арены. Химические свойства. Электрофильное замещение. Ориентация при электрофильном замещении.

3. Напишите формулы и назовите соединения: $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_5$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{C}_6\text{H}_5$; $\text{p}-(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_4$; $1,3,5-(\text{CH}_3)_3\text{C}_6\text{H}_3$.

4. Напишите реакции мононитрования, моносulfирования и монохлорирования бензола. На примере нитрования бензола рассмотрите механизм реакции.

5. Классифицируйте заместители как электронодонорные и как электроноакцепторные: $-\text{OH}$, $-\text{CH}_3$, $-\text{C}_6\text{H}_5$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{NHCOCH}_3$, $-\text{Cl}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{Br}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{CONH}_2$, $-\text{COOH}$, $-\text{I}$, $-\text{CN}$, $-\text{NH}_3^+$, $-\text{CCl}_3$, $-\text{CF}_3$. Какие из перечисленных заместителей ориентируют вновь вступающий заместитель в орто- и пара-положения, а какие - в мета-положения?

Модуль 2., тема 3.

1. Бимолекулярный механизм нуклеофильного замещения в ароматическом ряду. Приведите схему на примере хлорбензола.

2. Напишите схемы реакций хлорбензола, о-нитрохлорбензола, 2,4-динитрохлорбензола и 2,4,6-тринитрохлорбензола со следующими реагентами: 1) раств. NaOH 300 и 160°C ; 2) водным Na_2CO_3 , 130°C ; 3) H_2O при нагрев. Все ли вещества реагируют с указанными реагентами? Напишите механизм нуклеофильного замещения на примере одной реакции.

3. Напишите схемы реакций бромбензола, о-нитробромбензола, 2,4-динитробромбензола и 2,4,6-тринитробромбензола со следующими реагентами: 1) раств. NaOH 300 и 160°C ; 2) водным Na_2CO_3 , 130°C ; 3) H_2O при нагрев. Все ли вещества реагируют с указанными реагентами? Напишите механизм нуклеофильного замещения на примере одной реакции.

4. Какие заместители ускоряют (активируют ядро) реакцию нуклеофильного замещения в ароматическом ряду и за счет чего?

5. Какие заместители замедляют (деактивируют ядро) реакцию нуклеофильного замещения в ароматическом ряду и за счет чего?

Модуль 3., тема 1.

1. Нитросоединения и амины. Строение. Изомерия. Получение. Химические свойства.

2. Напишите структурные формулы соединений и классифицируйте их как первичные, вторичные и третичные амины или соли четвертичных аммонийных оснований: 2-бутиламин, о-толуидин, диэтиламин, N,N-диметкланилин, 1,4-диаминодифенил (бензидин), 1-нафтиламин, бромид тетраметиламмония, дифениламин, метилэтиламмоний хлористый, бензиламин, 1,4-диаминобутан, трифениламин,

3. Как можно синтезировать н-пропиламин из следующих соединений: 1) из н-пропилбромида; 2) из 1-нитропропана; 3) из нитрила пропановой кислоты; 4) из н-бутироамида? Напишите схемы реакций.

4. Какие из способов задания 3 могут быть использованы для синтеза анилина и бензиламина? Напишите схемы реакций.

5. Какие амины получатся из ацетамида в следующих условиях:

1) при действии металлического натрия в этиловом спирте;

2) при нагревании с бромом в растворе щелочи? Напишите схемы реакций.

Модуль 3., тема 2.

1. Гетероциклические системы. Ароматические и неароматические гетероциклы.

2. Гетероциклы с одним гетероатомом и несколькими. Гетероциклы с различным размером цикла.

3. Структура пиррола, фурана и тиофена.

4. Реакционная способность и ориентация. Электрофильное замещение в пирроле, фуране и тиофене.

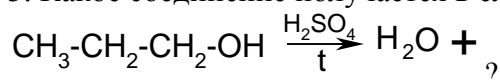
5. Насыщенные пятичленные гетероциклы. Пирролидин, тетрагидрофуран и тетрагидротиофен.

Модуль 3., тема 3.

1. Роль гетерофункциональных и гетероциклических соединений и их реакций в биологических процессах.
2. Значение механизмов реакций для биологических систем.

Примерные тестовые задания

1. При зарядовом контроле реакции...
 - а) различие в энергиях ВЗМО и НСМО велико
 - б) различие в энергиях ВЗМО и НСМО невелико
 - в) различие в энергиях ВЗМО и НСМО не имеет значения
2. Ароматические системы по Хюккелю имеют...
 - а) $4n+1$ p-электрона
 - б) $4n$ p-электрона
 - в) $4n+2$ p-электрона
3. Ароматические системы по Мебиусу имеют...
 - а) $4n+1$ p-электрона
 - б) $4n$ p-электрона
 - в) $4n+2$ p-электрона
4. При орбитальном контроле реакции...
 - а) различие в энергиях ВЗМО и НСМО мало
 - б) различие в энергиях ВЗМО и НСМО велико
 - в) различие в энергиях ВЗМО и НСМО не имеет значения
5. Какое соединение получается в следующей реакции:



- | | |
|------------|----------|
| 1)этилен | 3)этан |
| 2)пропилен | 4)пропан |

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Теоретические основы органической химии.
2. Механизмы органических реакции.
3. Присоединение к изолированной двойной углеро-углеродной связи, реакции электрофильного присоединения.
4. Радикальные реакции, гидробромирование в присутствии перекиси.
5. Реакции нуклеофильного присоединения по двойной связи.
6. Присоединение к изолированной тройной углерод-углеродной связи.
7. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду.
8. Замещение атомов галогена.
9. Реакции первичных алкилгалогенидов.
10. Реакции третичных алкилгалогенидов.
11. Механизм реакции конденсации карбонильных соединений.
12. Синтезы с участием магниорганических соединений.
13. Механизм реакции замещения в ароматическом ряду.
14. Электрофильное замещение.
15. Нуклеофильное замещение в ароматическом ядре. Влияние заместителей.
16. Восстановление нитросоединений.
17. Синтез аминов, diaзосоединения. Роль данных реакции в биологических процессах.
18. Свойства и получение гетероциклических соединений.
19. Гетероциклические соединения, их значение в живых системах.

Темы рефератов

1. Классификация органических соединений и органических реакций.
2. Механизмы реакций по двойной связи.
3. Классификация реагентов и типов разрыва связей.
4. Реакции электрофильного присоединения.
5. Реакции нуклеофильного присоединения.
6. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду.
7. Галогенпроизводные углеводов как биологически активные вещества.
8. Биологическая активность ациклических углеводов и их производных.
9. Механизмы реакций по тройной связи.
10. Механизмы реакций по карбонильной связи.
11. Биологически активные карбонилсодержащие углеводороды.
12. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду.
13. Анестезирующие свойства производных ароматических карбоновых кислот.
14. Синтезы с участием магнийорганических соединений.
15. Азотсодержащие органические соединения.
16. Биологически активные амины.
17. Гетероциклы.
18. Биологическая активность макрогетероциклов.
19. Роль механизмов реакций в биологических системах.
20. Фотосинтез как система механизмов органических превращений.

Примерный перечень заданий к самостоятельной работе студентов

1. Основы органической химии.
2. Основные механизмы органических реакции.
3. Радикальные реакции, гидробромирование в присутствии перекиси.
4. Замещение атомов галогена.
5. Механизм реакции конденсации карбонильных соединений.
6. Синтезы с участием магнийорганических соединений.
7. Механизм реакции замещения в ароматическом ряду.
8. Электрофильное замещение.
9. Нуклеофильное замещение в ароматическом ядре. Влияние заместителей.
10. Восстановление нитросоединений.
11. Синтез аминов, diaзосоединения. Роль данных реакции в биологических процессах.
12. Свойства и получение гетероциклических соединений, их значение в живых системах.

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 (30 баллов);
- тестирование (10 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, 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. Ли, Джей Джек. Именные реакции: Механизмы органических реакций [Текст] / Ли, Джей Джек ; пер. с англ. В.М.Демьянович. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006. - 455, с. - (Химия). - Указ. имен. на англ. яз., предм.: с. 434-447. - ISBN 5-94774-368-X : 228-00. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ.
2. Агрономов, Александр Евгеньевич. Избранные главы органической химии : Учебное пособие для хим. спец. ун-тов [Текст] / Агрономов, Александр Евгеньевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1990. - 558,[1] с. : ил. - ISBN 5-7246-0387-5. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ.

б) дополнительная

1. Минкин, В.И. и др. Теория строения молекул : учебное пособие для вузов / Минкин, В.И. и др. ; Б.Я.Симкин, Р.М.Миняев. - Изд. 2-е и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 1997. - 558 с. - ISBN 5-222-00106-7 : 30-70. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ.
2. Днепроvский, Алексей Самсонович. Теоретические основы органической химии: Строение, реакц. способность и механизмы реакций орган. соединений : [Учеб. для хим. спец. вузов] [Текст] / Днепроvский, Алексей Самсонович, Темникова, Татьяна Ивановна. - 2-е изд., перераб. - Л. : Химия, 1991. - 559, с. : ил. ; 22 см. - ISBN 5-7245-0206-2:0-0. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ.

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

1. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ [Электронный ресурс] elib.dgu.ru.
2. 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/>(датаобращения: 22.03.2018).
3. 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: 21.03.2018).
4. Авторский раздел «Органическая химия» на образовательном портале ДГУ [Электронный ресурс] edu.dgu.ru.
5. Авторский блог «Органическая химия» [Электронный ресурс] orghimia.blogspot.com
6. ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/>
7. ЭБС book.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/
8. 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 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 содержания самостоятельной работы
Раздел 1. Предмет дополнительные главы в органической химии. Цель, задачи и методы. Основные понятия о механизмах органических реакций, их значение в биологии.	
<i>Тема 1. Предмет дополнительные главы в органической химии. Цель, задачи и методы. Теоретические представления и понятия органической химии. Механизмы органических реакций. Присоединение к изолированной двойной углеродной связи, реакции электрофильного присоединения.</i>	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Объясните порядок присоединения бромистого водорода к алкенам несимметричного строения в отсутствие и в присутствии перекисей. Приведите примеры реакций. 2.Проведите превращения: 3-метил-1-бутен → 2-метил-2-бутен

<i>Тема 2. Радикальные реакции, гидробромирование в присутствии перекиси. Реакции нуклеофильного присоединения по двойной связи. Присоединение к изолированной тройной углерод-углеродной связи.</i>	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Какие реагенты называют радикалами? Приведите примеры частиц - радикалов. В каких условиях они образуются? Рассмотрите механизм сульфохлорирования изобутана.
<i>Тема 3. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Замещение атомов галогена. Реакции первичных алкилгалогенидов. Реакции третичных алкилгалогенидов</i>	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Проведите превращения, укажите условия реакций: 2,3-дихлорбутан → 2,2-дихлорбутан; Получите любым способом хлористый изобутил. Напишите для него схемы реакций: а) с H ₂ /катализатор; б) с бромной водой; в) с бромистым водородом; г) с водой в кислой среде в присутствии солей ртути (реакция Кучерова).
Раздел 2. Важнейшие механизмы реакции органических соединений	
<i>Тема 1. Механизм реакции конденсации карбонильных соединений. Синтезы с участием магнийорганических соединений</i>	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Как из бромистого пропила получить пропанол? Из какого спирта при последовательном действии PCl ₅ , затем металлического натрия можно получить гексан без образования побочных продуктов?
<i>Тема 2. Механизм реакции замещения в ароматическом ряду. Электрофильное замещение.</i>	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Рассмотрите механизм хлорирования трет-бутана.
<i>Тема 3. Нуклеофильное замещение в ароматическом ядре. Влияние заместителей.</i>	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Проведите превращения, укажите условия реакций: Напишите схемы реакций 2,4-диметил-2-пентена со следующими реагентами: 1) с озоном с последующим гидролизом; 2) KMnO ₄ (водный раствор), 25° С; 3) Br ₂ (водный раствор), 25° С; 4) бромистый водород; 5) KMnO ₄ , H ⁺ , 100° С.
Раздел 3. Гетерофункциональные и гетероциклические соединения, их роль в биологических процессах	
<i>Тема 1. Восстановление нитросоединений. Синтез аминов, диазосоединения.</i>	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Рассмотрите механизм сульфоокисления изобутана.
<i>Тема 2. Свойства и получение гетероциклических соединений.</i>	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Напишите схемы реакций 3-метил-1-бутена со следующими реагентами: а) H ₂ /платина; 2) бром, 500° С; 3) бром, 25° С; 4) бромная вода, 25° С; 5) серная кислота; 6) H ₂ O/H ⁺ ; 7) озон с последующим гидролизом озонида. Укажите, в каких реакциях следует ожидать образования рацематов.
<i>Тема 3. Роль гетерофункциональных и гетероциклических соединений и их реакций в биологических процессах. Значение механизмов реакций для биологических систем.</i>	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ. Напишите схемы реакций 2,4-диметил-2-пентена со следующими реагентами: 1) с озоном с последующим гидролизом; 2) KMnO ₄ (водный раствор), 25° С; 3) Br ₂ (водный раствор), 25° С; 4) бромистый водород; 5) KMnO ₄ , H ⁺ , 100° С.

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 используются информационно-коммуникационные технологии, в том числе разработки ЦОР (видеоопыты и др), аудитория оснащенная компьютером и видеопроектором, программное обеспечение (программы 3D Viever, MDL ISIS, 7.0 Origin, HyperChem 7.5, Gaussian 98, 03 и 09 и др).

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованные лаборатории для проведения лабораторных работ и учебные аудитории для проведения лекционных занятий по потокам студентов. Лекционные помещения укомплектованы техническими средствами обучения для проведения интерактивных занятий, в том числе и с доступом в интернет (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком, проводной и дистанционный интернет). Обеспечение дисциплины осуществляется кафедрой физической и органической химии химического факультета и включает в себя приборы для физико-химического анализа (спектрофотометрия, кондуктометрия, газо-жидкостная хроматография и пр., вычислительная техника, химическое программное обеспечение (программы 3D Viever, MDL ISIS, 7.0 Origin, HyperChem 7.5, Gaussian 98, 03 и 09 и др).