

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **СИНТЕЗ ОРГАНИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

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.



## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Синтез органических лекарственных веществ» входит в *вариативную* часть образовательной программы специалитета 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой физической химии и органической.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с подготовкой химика, способного применить теоретические знания и практические навыки, полученные в области органической химии лекарственных веществ, в разработке новых стратегических подходов, позволяющих планировать и осуществлять целенаправленный поиск молекулярных структур, новых, или путем модифицирования, уже известных, органических лекарственных веществ (целевой органический синтез), в том числе с применением современного арсенала методов компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника: ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-7.

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*.

Объем дисциплины 4 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)
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
5	144	38	38			32+36	экзамен	

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Синтез органических лекарственных веществ» – подготовка студента, способного применить теоретические знания и практические навыки, полученные в области синтетической органической химии и компьютерной химии, в разработке новых стратегических подходов, позволяющих планировать и осуществлять целенаправленный поиск молекулярных структур, новых или путем модифицирования уже известных, органических лекарственных веществ (целевой органический синтез), в том числе

ле с применением современного арсенала методов компьютерного моделирования биологической активности химических соединений.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина «Синтез органических лекарственных веществ» входит в *вариативную по выбору* часть образовательной программы специалитета 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

В информационном и логическом планах дисциплина «Синтез органических лекарственных веществ» последовательно развивает дисциплину «Органическая химия», поэтому требует от студентов знаний из области органической химии, умений проведения лабораторных работ, интерпретации результатов, полученных при выполнении лабораторных работ, работать с компьютером и компьютерными химическими прикладными программами. Освоение данной дисциплины необходимо для выполнения курсовых и дипломных работ, а так же для закрепления углубленных профессиональных навыков.

## 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-1	Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: современные направления в исследованиях механизмов органических реакций, современные методы диагностики механизмов органических реакций и их теоретическое обоснование, - современные теоретические основы ароматичности, Уметь: оценивать возможности современных методов теоретического анализа и экспериментальных способов диагностики механизмов органических реакций, Владеть: учебной, научной и справочной литературой в области теоретической органической химии вообще и механизмов органических реакций в частности.
ПК-2	Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Знать: иметь представление о современном лабораторном оборудовании, применяемом в каталитическом синтезе; Уметь: необходимо уметь оценивать и реализовать возможности современного и классического оборудования в современном катализе; Владеть: навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.
ПК-5	Способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владением ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знать: современные квантовохимические методы оценки реакционной способности органических соединений; Уметь: реализовать кинетические методы в решении проблем органической химии; -проводить качественную и количественную оценку влияния заместителей и растворителя на реакционную способность исследуемых органических субстратов на основе корреляционного анализа экспериментальных данных Владеть: структурно-функциональным подходом к оценке свойств и реакционной способности органических соединений
ПК-7	Готовностью представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных	Знать: классификацию реакций и реагентов на основе их структуры и вытекающих из нее свойств, классификацию, структуру и реакционную способность интермедиатов органических реакций и методы их обнаружения

публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)	Уметь: проводить диагностику механизма исследуемой реакции, устанавливать тип реакции и возможные интермедиаты на основе теоретических представлений органической химии и анализа экспериментальных данных Владеть: теоретическими основами химической кинетики, экспериментальными методиками выполнения кинетических измерений и обработки полученных данных с помощью специальных компьютерных программ
------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных ед., 144 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	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. зан.	Контр. сам. раб.		
<b>Модуль 1. История и современное состояние предмета. Органическая химия лекарственных веществ алифатического и алициклического ряда</b>									
1	<b>Тема 1.</b> История предмета и современное состояние предмета. Стратегия создания синтетических лекарственных веществ.	7	1,2	6		6		4	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
2	<b>Тема 2.</b> Синтез и свойства лекарственных веществ алифатического и алициклического ряда	7	3-6	8		8		4	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
<i>Итого по модулю 1:</i>				14		14		8	36 ч
<b>Модуль 2. Органическая химия лекарственных веществ ароматического ряда</b>									
3	<b>Тема 1.</b> Синтез производных ароматического ряда	7	7-9	6		6		6	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
4	<b>Тема 2.</b> Свойства производных ароматического ряда	7	10-12	6		6		6	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
<i>Итого по модулю 2:</i>				12		12		12	36 ч
<b>Модуль 3. Органическая химия лекарственных веществ с базовым гетероциклическим фрагментом</b>									
5	<b>Тема 1.</b> Синтез производных с базовым гетероциклическим фрагментом		13-15	6		6		4	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
6	<b>Тема 2.</b> Свойства производных с базовым гетероциклическим фрагментом		16-17	6		6		6	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, коллоквиум, круглый стол, деловая игра, доклады и др.
<i>Итого по модулю 3:</i>				12		12		12	36 ч
<i>Подготовка к экз.</i>		36						36	Экзамен
<b>ВСЕГО</b>		144		38		38		68	Экзамен

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. История и современное состояние предмета. Органическая химия лекарственных веществ алифатического и алициклического ряда

**Тема 1.** История предмета и современное состояние предмета. Эволюция органической химии лекарственных веществ. Современные требования к лекарственным веществам. Стадии биологического изучения лекарственного вещества. Связь структура-биологическая активность. Стратегия создания синтетических лекарственных веществ. Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества. Современная классификация лекарственных веществ, международные и отечественные стандарты. Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ на современном фармацевтическом рынке.

**Тема 2.** Синтез и свойства лекарственных веществ алифатического и алициклического ряда. Алкилгалогениды для наркоза. Группа противораковых веществ с дихлордиэтиламинным фармакофором. Алканола, аминоалканола и их эфиры. Альдегиды и кетоны. Витамины алифатического ряда. Аминокислоты и их производные. Замещенные циклогексины. Стероиды и витамины циклического ряда. Камфора. Производные адамантана.

Модуль 2. Органическая химия лекарственных веществ ароматического ряда

**Тема 1.** Синтез производных ароматического ряда: Аминоалкилбензолы. Диарилметаны. Фенол и его производные. Аминофенолы. Бензойная кислота и его производные. Производные салициловой кислоты. Производные аминокислот сульфокислоты. Оксопроизводные нафталина.

**Тема 2.** Свойства производных ароматического ряда: Аминоалкилбензолы. Диарилметаны. Фенол и его производные. Аминофенолы. Бензойная кислота и его производные. Производные салициловой кислоты. Производные аминокислот сульфокислоты. Оксопроизводные нафталина.

Модуль 3. Органическая химия лекарственных веществ с базовым гетероциклическим фрагментом

**Тема 1.** Синтез производных с базовым гетероциклическим фрагментом: Синтез веществ группы азиридина и оксирана. Гетероциклы содержащие четырехчленное азетединовое ядро. Синтез лекарственных веществ на основе пятичленных гетероциклов. Синтез лекарственных веществ на основе шестичленных гетероциклов. Синтез лекарственных веществ содержащих семичленный гетероцикл. Азабициклооктаны. Азабициклооктаноны.

**Тема 2.** Свойства производных с базовым гетероциклическим фрагментом: Свойства веществ группы азиридина и оксирана. Гетероциклы содержащие четырехчленное азетединовое ядро. Свойства лекарственных веществ на основе пятичленных гетероциклов. Свойства лекарственных веществ на основе шестичленных гетероциклов. Свойства лекарственных веществ содержащих семичленный гетероцикл. Азабициклооктаны. Азабициклооктаноны.

## Лабораторные работы

Целью лабораторных работ является:

- ознакомить студентов с методами получения основных органических лекарственных веществ;
- ознакомить студентов с основными химическими и фармацевтическими свойствами органических лекарственных веществ, опираясь на фундаментальные закономерности органической химии, фармацевтической химии и биохимии;
- выполнение исследовательской работы по синтезу и изучению свойств основных органических лекарственных веществ.

Названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
<b>Лабораторная работа № 1. Определение галогенов в лекарственных органических веществах. Определение подлинности лекарственных форм. Синтез катализаторов</b>		
<b>Опыт 1.</b> Определение ковалентно связанного галогена в папаверина гидрохлориде и пиридоксина гидрохлориде	Качественное определение галогенов в органических лекарственных веществах	Обнаружение неионного галогена
<b>Опыт 2.</b> Определение подлинности стрептоцида, фразолидона, фурацилина, анальгина, антипирина, амидопирина, амизила, бриллиантового зеленого, викасола, гликокол, глюкоза, дибазол, кислота аскорбиновая	Качественное определение лекарственных веществ	Доказательство подлинности лекарственных веществ
<b>Опыт 3.</b> Синтез металлокомплексных катализаторов. Синтез металлополимерных и гетерогенных катализаторов	Получение катализаторов для целенаправленного синтеза лекарственных органических веществ	Получение целевых катализаторов
<b>Лабораторная работа № 2. Синтез лекарственных органических веществ алифатического, алициклического и ароматического ряда.</b>		
<b>Опыт 1.</b> Синтез алкилгалогенидов, алканолов, аминоканолов и их эфиров. Ацетилхолин. Синтез п-аминофенола как соединения «лидера». Синтез парацетамола и его пролекарства - фенаcetина.	Целенаправленный синтез этилгалогенидов и хлороформа. Целенаправленный синтез п-аминофенола и его производных	Получение целевых лекарственных веществ и соединения «лидера».
<b>Опыт 2.</b> Синтез бензойной кислоты. Синтез соединения «лидера» - п-аминобензойной кислоты (ПАБК). Синтез соединений «лидеров» 2,6-диметиланилина и их производных: лидокаин, мепивакаин, бупивакаин. Синтез соединений «лидеров» 2,4, 6-триметиланилина и их производных: тримекаин, пиромекаин	Целенаправленный синтез бензойной кислоты, 2,6-диметиланилина, 2,4, 6-триметиланилина и их производных	Получение целевых лекарственных веществ и соединения «лидера».
<b>Опыт 3.</b> Синтез производных салициловой кислоты: натрия салицилата, салициламида, аспирина. Синтез п-Аминосалициловой кислоты (ПАСК) и его производного - метоклопрамида. Синтез соединения «лидера» сульфаниловой кислоты	Целенаправленный синтез п-Аминосалициловой кислоты. Синтез сульфаниловой кислоты	Получение целевых лекарственных веществ. Получение соединения «лидера»
<b>Лабораторная работа № 3. Синтез производных гетероциклического ряда - 5-нитрофурфурола, пиридин-3-карбоновая и пиридин-4-карбоновая кислота и их производных</b>		
<b>Опыт 1.</b> Синтез соединения «лидера» 5-нитрофурфурола. Синтез производных 5-нитрофурфурола: фурацилин, фуразолидон, фуразолин, фурадонин, фурагин	Синтез 5-нитрофурфурола и его производных	Получение целевых лекарственных веществ
<b>Опыт 2.</b> Синтез соединения «лидера» пиридин-3-карбоновая и пиридин-4-карбоновая кислота	Молекулярное и компьютерное моделирование синтеза пиридин-3-карбоновой (никотиновой) и пиридин-4-карбоновой кислот	Получение целевых лекарственных веществ, компьютерных и молекулярных моде-

		лей их оптимального пути синтеза
<b>Опыт 3.</b> Синтез производных пиридин-3-карбоновой и пиридин-4-карбоновой кислот: никотиновая кислота и никотинамид (витамин РР), изониазид, фтивазид, салюзид, метазад.	Молекулярное и компьютерное моделирование синтеза производных пиридин-3-карбоновой (никотиновой) и пиридин-4-карбоновой (изоникотиновой) кислот.	Получение целевых лекарственных веществ, компьютерных и молекулярных моделей их оптимального пути синтеза

## 5. Образовательные технологии

В курсе по направлению подготовки бакалавров 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 предусматривается использование при проведении занятий по предмету следующих активных методов обучения:

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

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

### 6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

Студенты в процессе обучения обеспечены методическими и учебными пособиями, компьютерными программами.

Формы и виды самостоятельной работы студентов по дисциплине устанавливаются следующие:

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

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. Обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Фронтальный опрос и составление опорных схем и таблиц	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 экзамену.	Компьютерное тестирование или опрос по экзаменационным билетам	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

## 6.2. Перечень тем рефератов

1. Международные и отечественные стандарты, обеспечивающие качество лекарственных средств.
2. Методы органической химии в синтезе лекарственных веществ.
3. Каталитические методы синтеза лекарственных веществ.
4. Метрология в фармацевтическом анализе. Валидация.
5. Методы молекулярного моделирования в дизайне лекарственных препаратов.
6. Использование химических баз данных в дизайне лекарственных препаратов.
7. Двумерный и трехмерный субструктурный поиск в дизайне лекарственных препаратов.
8. Молекулярные дескрипторы в дизайне лекарственных препаратов.
9. Количественные соотношения структура–активность в дизайне лекарственных препаратов.
10. Методы поиска новых соединений-«лидеров» в дизайне лекарственных препаратов.

## 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-1	Знать: современные направления в исследованиях механизмов органических реакций, современные методы диагностики механизмов органических реакций и их теоретическое обоснование, - современные теоретические основы ароматичности	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Уметь: оценивать возможности современных методов теоретического анализа и экспериментальных способов диагностики механизмов органических реакций Владеть: учебной, научной и справочной литературой в области теоретической органической химии вообще и механизмов органических реакций в частности.	Письменный опрос, коллоквиум Круглый стол, деловая игра
ПК-2	Знать: иметь представление о современном лабораторном оборудовании, применяемом в каталитическом синтезе	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Уметь: необходимо уметь оценивать и реализовать возможности современного и классического оборудования в современном катализе Владеть: навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.	Письменный опрос, коллоквиум Круглый стол, деловая игра
ПК-5	Знать: современные квантовохимические методы оценки реакционной способности органических соединений	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Уметь: реализовать кинетические методы в решении проблем органической химии; -проводить качественную и количественную оценку влияния заместителей и растворителя на реакционную способность исследуемых органических субстратов на основе корреляционного анализа экспериментальных данных	Письменный опрос, коллоквиум

	Владеть: структурно-функциональным подходом к оценке свойств и реакционной способности органических соединений	Круглый стол, деловая игра
ПК-7	Знать: классификацию реакций и реагентов на основе их структуры и вытекающих из нее свойств, классификацию, структуру и реакционную способность интермедиатов органических реакций и методы их обнаружения Уметь: проводить диагностику механизма исследуемой реакции, устанавливать тип реакции и возможные интермедиаты на основе теоретических представлений органической химии и анализа экспериментальных данных	Устный опрос, письменный опрос, тестирование  Письменный опрос, коллоквиум
	Владеть: теоретическими основами химической кинетики, экспериментальными методиками выполнения кинетических измерений и обработки полученных данных с помощью специальных компьютерных программ	Круглый стол, деловая игра, мини-конференция

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

### ПК-1 – “Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты”

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Углубленный ПК-1	Знать: современные направления в исследованиях механизмов органических реакций, современные методы диагностики механизмов органических реакций и их теоретическое обоснование, - современные теоретические основы ароматичности	Знать: современные направления в исследованиях механизмов органических реакций, современные методы диагностики механизмов органических реакций	Знать: современные направления в исследованиях механизмов органических реакций, современные методы диагностики механизмов органических реакций и их теоретическое обоснование,	Знать: современные направления в исследованиях механизмов органических реакций, современные методы диагностики механизмов органических реакций и их теоретическое обоснование, - современные теоретические основы ароматичности
	Уметь: оценивать возможности современных методов теоретического анализа и экспериментальных способов диагностики механизмов органических реакций	Уметь: оценивать возможности современных методов теоретического анализа	Уметь: оценивать возможности современных методов теоретического анализа и экспериментальных способов диагностики	Уметь: оценивать возможности современных методов теоретического анализа и экспериментальных способов диагностики механизмов органических реакций
	Владеть: учебной, научной и справочной литературой в области теоретической органической химии вообще и механизмов органических реакций в частности.	Владеть: учебной, научной и справочной литературой	Владеть: учебной, научной и справочной литературой в области теоретической органической химии вообще.	Владеть: учебной, научной и справочной литературой в области теоретической органической химии вообще и механизмов органических реакций в частности.

**ПК-2 «Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований»**

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Углубленный ПК-2	Знать: иметь представление о современном лабораторном оборудовании, применяемом в каталитическом синтезе	Знать: иметь представление о современном оборудовании	Знать: иметь представление о современном лабораторном оборудовании	Знать: иметь представление о современном лабораторном оборудовании, применяемом в каталитическом синтезе
	Уметь: необходимо уметь оценивать и реализовать возможности современного и классического оборудования в современном катализе	Уметь: необходимо уметь оценивать и реализовать возможности классического оборудования	Уметь: необходимо уметь оценивать и реализовать возможности современного и классического оборудования	Уметь: необходимо уметь оценивать и реализовать возможности современного и классического оборудования в современном катализе
	Владеть: навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.	Владеть: навыками использования современной аппаратуры	Владеть: навыками использования современной аппаратуры при проведении исследований.	Владеть: навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.

**ПК-5 «Способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владением ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций»**

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Углубленный ПК-5	Знать: современные квантовохимические методы оценки реакционной способности органических соединений	Знать: квантовохимические методы оценки	Знать: современные квантовохимические методы оценки	Знать: современные квантовохимические методы оценки реакционной способности органических соединений
	Уметь: реализовать кинетические методы в решении проблем органической химии; -проводить качественную и количественную оценку влияния заместителей и растворителя на реакционную способность исследуемых органических субстратов на основе корреляционного анализа экспериментальных данных	Уметь: реализовать кинетические методы в решении проблем органической химии; -проводить качественную и количественную оценку влияния заместителей	Уметь: реализовать кинетические методы в решении проблем органической химии; -проводить качественную и количественную оценку влияния заместителей и растворителя на реакционную способность исследуемых органических субстратов	Уметь: реализовать кинетические методы в решении проблем органической химии; -проводить качественную и количественную оценку влияния заместителей и растворителя на реакционную способность исследуемых органических субстратов на основе корреляционного анализа экспериментальных данных
	Владеть: структурно-функциональным подходом к	Владеть: функциональным	Владеть: структурно-	Владеть: структурно-функциональным

	оценке свойств и реакционной способности органических соединений	подходом к оценке свойств	функциональным подходом к оценке свойств и реакционной способности	подходом к оценке свойств и реакционной способности органических соединений
--	------------------------------------------------------------------	---------------------------	--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

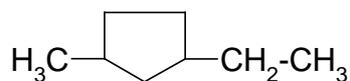
**ПК-7 “Готовностью представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)”**

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Углубленный ПК-7	Знать: классификацию реакций и реагентов на основе их структуры и вытекающих из нее свойств, классификацию, структуру и реакционную способность интермедиатов органических реакций и методы их обнаружения	Знать: классификацию реакций и реагентов на основе их структуры и вытекающих из нее свойств	Знать: классификацию реакций и реагентов на основе их структуры и вытекающих из нее свойств, классификацию, структуру и реакционную способность	Знать: классификацию реакций и реагентов на основе их структуры и вытекающих из нее свойств, классификацию, структуру и реакционную способность интермедиатов органических реакций и методы их обнаружения
	Уметь: проводить диагностику механизма исследуемой реакции, устанавливать тип реакции и возможные интермедиаты на основе теоретических представлений органической химии и анализа экспериментальных данных	Уметь: проводить диагностику механизма исследуемой реакции, устанавливать тип реакции	Уметь: проводить диагностику механизма исследуемой реакции, устанавливать тип реакции и возможные интермедиаты	Уметь: проводить диагностику механизма исследуемой реакции, устанавливать тип реакции и возможные интермедиаты на основе теоретических представлений органической химии и анализа экспериментальных данных
	Владеть: теоретическими основами химической кинетики, экспериментальными методиками выполнения кинетических измерений и обработки полученных данных с помощью специальных компьютерных программ	Владеть: теоретическими основами химической кинетики	Владеть: теоретическими основами химической кинетики, экспериментальными методиками выполнения кинетических измерений и обработки полученных данных	Владеть: теоретическими основами химической кинетики, экспериментальными методиками выполнения кинетических измерений и обработки полученных данных с помощью специальных компьютерных программ

### 7.3. Типовые контрольные задания

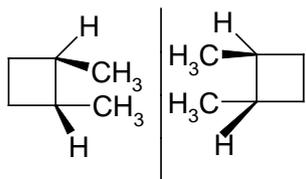
#### Примерные тестовые задания

1. Какое название имеет соединение?



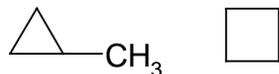
- 1) 1-метил-2-этилциклопентан 2) 1-метил-3-этилциклопентан 3) 1,2-диметилциклопентанон  
4) 1-метил-4-этилциклопентанон

2. Какой вид изомерии между соединениями:



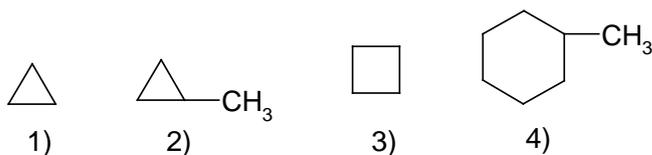
1) геометрические изомеры 2) конформеры 3) оптические изомеры 4) структурные изомеры

12. Какой вид изомерии между соединениями?

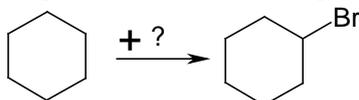


1) геометрические изомеры 2) конформеры 3) оптические изомеры 4) структурные изомеры

3. Укажите в ряду соединений наиболее устойчивый циклоалкан

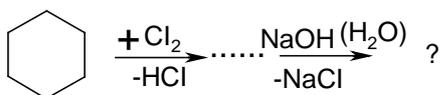


4. При действии какого реагента можно осуществить превращение:



1)  $\text{CH}_3\text{Br}$  2)  $\text{HBr}$  3)  $\text{Br}_2$  4)  $\text{FeBr}_3$

5. Назовите конечный продукт, образующийся в ходе превращения:



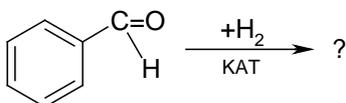
1) фенол 2) п-хлорфенол 3) циклогексанон 4) циклогексанол

6. Какой реагент необходим для получения этилбензола из бензола



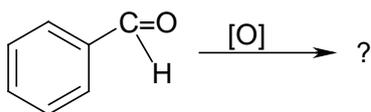
1)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$  ( $\text{AlCl}_3$ ) 2)  $\text{CH}_3\text{Cl}$  ( $\text{AlCl}_3$ ) 3)  $\text{CH}_3\text{-CHO}$  4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

7. Какое соединение образуется в реакции бензальдегида с водородом?



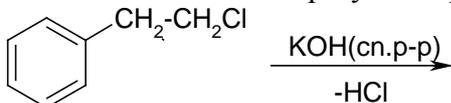
1) бензойная кислота 2) бензиловый спирт 3) бензол 4) толуол

8. Какое соединение образуется в реакции бензальдегида с кислородом?



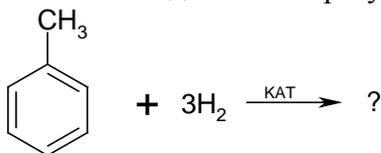
1) бензиловый спирт 2) бензол 3) бензойная кислота 4) надбензойная кислота

9. Какое соединение образуется при отщеплении  $\text{HCl}$  из соединения?



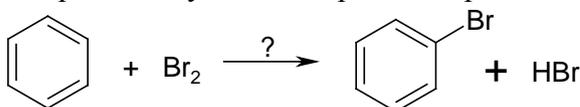
1) винилбензол 2) этилбензол 3) метилбензол 4) пропилбензол

10. Какое соединение образуется при реакции?



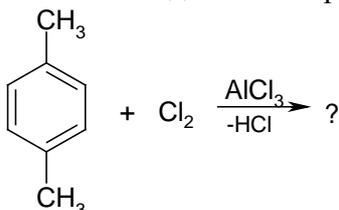
1) метилциклогексан 2) этилциклогексан 3) метилциклогексадиен 4) метилциклогексен

11. При каких условиях протекает реакция



1) на свету 2) в присутствии AlBr<sub>3</sub> 3) водный раствор 4) на холоду

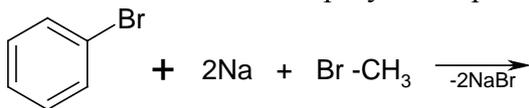
12. Какое соединение образуется при монохлорировании 1,4-диметилбензола?



1) 1,4-диметил-2-хлорбензол 2) 1,4-диметил-3-хлорбензол 3) 1,4-диметил-2,3-дихлорбензол

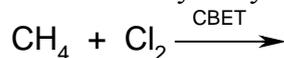
4) 1-хлорметил-4-метилбензол

13. Какое соединение образуется в реакции Вюрца



1) толуол 2) орто-бромтолуол 3) мета-бромтолуол 4) пара-бромтолуол

14. По какому типу идет реакция хлорирования метана на свету?



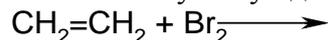
1) замещения

3) отщепления

2) присоединения

4) разложения

15. По какому типу идет реакция бромирования этилена на свету?



1) замещения

3) отщепления

2) присоединения

4) разложения

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. История предмета и современное состояние предмета. Эволюция органической химии лекарственных веществ.

2. Современные требования к лекарственным веществам. Стадии биологического изучения лекарственного вещества. Связь структура-биологическая активность.

3. Стратегия создания синтетических лекарственных веществ. Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества.

4. Современная классификация лекарственных веществ, международные и отечественные стандарты. Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ на современном фармацевтическом рынке.

5. Синтез и свойства лекарственных веществ алифатического и алициклического ряда. Алкилгалогениды для наркоза. Группа противораковых веществ с дихлордиэтиламинным фармакофором.
6. Алканолаы, аминоканолаы и их эфиры.
7. Альдегиды и кетоны. Витамины алифатического ряда.
8. Аминокислоты и их производные. Замещенные циклогексины.
9. Витамины циклического ряда. Камфора. Производные адамантана.
10. Производные ароматического ряда: Аминоалкилбензолы.
11. Диарилметаны.
12. Фенол и его производные. Аминофенолы.
13. Бензойная кислота и его производные. Производные салициловой кислоты.
14. Производные аминобензолсульфокислоты.
15. Оксопроизводные нафталина.
16. Производные с базовым гетероциклическим фрагментом: Синтез веществ группыазиридина и оксирана.
17. Гетероциклы содержащие четырехчленное азетединовое ядро.
18. Лекарственные вещества на основе пятичленных гетероциклов.
19. Лекарственные вещества на основе шестичленных гетероциклов.
20. Лекарственные вещества содержащие семичленный гетероцикл.
21. Азабициклооктаны.
22. Азабициклооктаноны.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 0 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 35 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

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

**а) Основная литература:**

1. Солдатенков А.Т., Колядина Н.М., Шендрик И.В. Основы органической химии лекарственных веществ. М.: Мир, 2003.
2. Ключев М.В., Абдуллаев М.Г. Каталитический синтез аминов. Иваново: Издательство ИвГУ. 2004.

3. Кулешова М.И., Гусева Л.Н., Сивицкая О.К. Анализ лекарственных форм. М.: Медицина 2015.

**б) Дополнительная литература:**

1. Зефирова О. Н., Зефиров Н. С., Методологические основы создания лекарственных препаратов. Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 2. Химия. 2000. Т. 41. № 2, с. 103-108.
2. Яхонтов Л.Н., Глушков Р.Г. Синтетические лекарственные средства. М.:1983.
3. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2 т. М.:Новая волна, 2002.
4. Регистр лекарственных средств России – энциклопедия лекарств./Гл. ред. Крылов Ю.Ф./, М.: РАС – 2000-2011 гг.
5. Коваленко С.Н., Друшляк А.Г., Черных В.П. Основы комбинаторной органической химии. Харьков: НФАУ «Золотые страницы», 2003.
6. Колхаун М., Холтон Д, Томпсон Д., Твигг М. Новые пути органического синтеза. Практическое использование переходных металлов. Пер. с англ. М.: Химия. 1989.
7. Граник В.Г. Лекарства. Фармакологический, биохимический и химический аспекты. М.: Вузовская книга, 2015.
8. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии. Под ред. Арзамасцева А.П. М.: Медицина 2016.

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

1. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ [elib.dgu.ru](http://elib.dgu.ru).
2. Главная страница по фармацевтической химии <http://farmchem.ru/>
3. Регистр лекарственных средств России
4. <http://slovari.yandex.ru/~книги/Регистр%20лекарств>
5. Справочник по лекарственным препаратам <http://himed000.narod.ru/farm/>

**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 аудиторные 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.

## **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 с выходом в Интернет, разработки ЦОР (видеоопыты и др), аудитория оснащенная компьютером и видеопроектором, программное обеспечение 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+ 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.