

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России)**

**Г. В. Е. Р. Ж. Д. А. Ю**  
И. о. проректора по учебной работе,  
д.м.н., профессор Р.М. Рагимов  
«31» мая 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ”**

Индекс дисциплины: **Б1.О.12**

Специальность: **33.05.01 Фармация**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Квалификация выпускника: **провизор**

Факультет: **фармацевтический**

Кафедра **общей и биологической химии**

Форма обучения: **очная**

Курс: **2**

Семестр: **III - IV**

Всего трудоёмкость: **7 з.е. / 252 часов**

Лекции: **32 часов**

Лабораторные занятия: **96 часов**

Самостоятельная работа обучающегося: **88 часов**

Экзамен: **36 часов**

Форма контроля: экзамен в **IV** семестре

Рабочая программа учебной дисциплины «Органическая химия» разработана в соответствии с ФГОС 3++ВО по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация (уровень высшего образования – специалитет), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 219 от 27 марта 2018 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии 23 мая 2023 г., протокол № 9.

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ \_\_\_\_\_  (В.Р. Мусаева)

2. Начальник УУМР, С и ККО \_\_\_\_\_  (А.М. Каримова)

3. Декан фармацевтического факультета \_\_\_\_\_  (М.М. Газимагомедова)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  (д.м.н., проф. Э.Р. Нагиев)

Разработчики:

1. Зав. кафедрой, д.м.н., профессор \_\_\_\_\_  (Э.Р. Нагиев)

2. Старший преподаватель \_\_\_\_\_  (З.М. Алимирзоева)

1. Рецензент:

заведующий кафедрой  
медицинской биологии  
ДГМУ, профессор \_\_\_\_\_



(А.М. Магомедов)

2. Рецензент:

Заведующий кафедрой  
Физической и органической  
химии ДГУ, д.т.н., профессор \_\_\_\_\_

(И.М. Абдулагатов)

## I. Цель и задачи дисциплины

**Целью** изучения курса органической химии на фармацевтическом факультете является подготовка студентов к освоению медико-биологических и специальных дисциплин, для чего на основании современных научных представлений и в соответствии ФГОС ВО сформировать у студентов необходимые знания, умения и навыки в области органической химии.

### **Задачи:**

- формирование системных знаний базовых закономерностей протекания химических процессов, химического строения и свойств органических соединений, направленных на формирование компетенций, необходимых для деятельности провизора
- формирование у студентов понимание цели, задач и методов органической химии, их значение с учетом дальнейшей профессиональной деятельности.
- формирование у студентов системных знаний о закономерностях химического поведения основных классов органических соединений, связях их со строением, для использования этих знаний в качестве основы при изучении на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.
- формировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по органической химии

## II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<b>Код и наименование компетенции (или ее части)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	<b>ИДопк-1-2</b> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
В результате освоения дисциплины студент должен <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- теорию строения органических соединений;</li><li>- научные основы классификации, номенклатуры и изомерии органических соединений;</li><li>- основы стереохимии;</li><li>- особенности реакционной способности органических соединений;</li><li>- характеристику основных классов органических соединений: углеводороды (включая алканы, алкены, алкадиены, алкины, циклоалканы, арены), их строение и свойства; галогенопроизводные, гидроксипроизводные (спирты и фенолы), оксосоединения (альдегиды и кетоны), карбоновые кислоты и их функциональные производные, амины, азо- и diaзосоединения, гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксо- и аминокислоты), углеводы, изопреноиды, гетероциклические соединения, алкалоиды;</li><li>- основы качественного анализа органических соединений.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять правила различных номенклатур к различным классам неорганических и органических соединений;</li><li>- классифицировать химические соединения, исходя из структурных особенностей;</li><li>- обосновывать и предлагать качественный анализ конкретных органических соединений;</li><li>- собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований;</li><li>- пользоваться физическим, химическим оборудованием, компьютеризированными приборами;</li></ul>	

- проводить лабораторные опыты, объяснять суть конкретных реакций и их аналитические эффекты, оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным;
- идентифицировать предложенные соединения на основе результатов качественных реакций, а также данных УФ- и ИК-спектроскопии.

**Владеть:**

- навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать с приборами;
- физико-химическим и математическим аппаратом для описания экспериментальных данных;
- компьютерной техникой для сбора необходимой информации о физико-химической сущности биохимических процессов, протекающих в живом организме;
- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщенные выводы.

### III. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина входит в обязательную часть рабочего учебного плана подготовки специалистов по специальности 33.05.01. – Фармация с индексом Б1.О.12

В соответствии с действующим учебным планом по специальности 33.05.01 Фармация органическая химия изучается в третьем и четвертом семестрах.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: биологическая химия; фармацевтическая химия, токсикологическая химия, фармакогнозия, фармацевтическая технология.

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществить эффективную работу по реализации следующих видов задач профессиональной деятельности: экспертно-органическая, научно-исследовательская.

### IV. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре	
			III	IV
1		2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:		128		
Аудиторная работа		128	64	64
Лекции (Л)		32	16	16
Практические занятия (ПЗ),			-	-
Семинары (С)			-	-
Лабораторные работы (ЛР)		96	48	48
Внеаудиторная работа				
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)		88	44	44
Вид промежуточной аттестации		36 (экзамен)		36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	252	108	144
	З.е.	7	4	3

## V. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Разделы дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Основы строения органических соединений. Электронное и пространственное строение органических соединений. Основы спектроскопии. Строение и реакционная способность углеводородов	<p>Определение органической химии. Развитие представлений о строении органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова, её философская сущность и развитие на современном этапе. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования.</p> <p>Классификация органических соединений: функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки органических соединений. Основные классы органических соединений.</p> <p>Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК. Использование радикально-функциональной номенклатуры для отдельных классов органических соединений.</p> <p>Типы химических связей в органических соединениях. Ковалентные <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связи. Строение двойных (<math>C=C</math>, <math>C=O</math>) и тройных (<math>C\equiv C</math>) связей; их основные характеристики (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Делокализованная химическая связь. <math>\pi</math>-<math>\pi</math>- и <math>p</math>, <math>\pi</math>-Сопряжение. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения.</p> <p>Ароматичность бензоидных соединений (бензол, нафталин, антрацен, фенантрен). Общие критерии ароматичности, правило Хюккеля.</p> <p>Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.</p> <p>Кислотные и основные свойства органических соединений. Теории Бренстеда-Лоури и Льюиса. Основные типы органических кислот и оснований. Факторы, определяющие кислотность и основность.</p>

		<p>Пространственное строение органических соединений (основы стереохимии). Конфигурация и конформация - важнейшие понятия стереохимии. Элементы симметрии молекул (ось, плоскость, центр) и операции симметрии (вращение, отражение). Хиральные и ахиральные молекулы. Асимметрический атом углерода как центр хиральности. Способы изображения пространственного строения молекул.</p> <p>Стереои́зомерия молекул с одним центром хиральности (энантиомерия). Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Проекционные формулы Фишера. Оптическая активность энантиомеров. Типы химических связей в органических соединениях. Ковалентные <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связи. Строение двойных (<math>C=C</math>, <math>C=O</math>) и тройных (<math>C\equiv C</math>) связей; их основные характеристики (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Делокализованная химическая связь. <math>\pi</math>-<math>\pi</math>- и <math>p</math>, <math>\pi</math> – Сопряжение. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения. Аromaticность бензоидных соединений (бензол, нафталин, антрацен, фенантрен). Общие критерии ароматичности, правило Хюккеля. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Кислотные и основные свойства органических соединений. Теории Бренстеда-Лоури и Льюиса. Основные типы органических кислот и оснований. Факторы, определяющие кислотность и основность. Пространственное строение органических соединений (основы стереохимии). Конфигурация и конформация - важнейшие понятия стереохимии. Элементы симметрии молекул (ось, плоскость, центр) и операции симметрии (вращение, отражение). Хиральные и ахиральные молекулы. Асимметрический атом углерода как центр хиральности. Способы изображения пространственного строения молекул. Стереои́зомерия молекул с одним центром хиральности (энантиомерия). Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Проекционные формулы Фишера. Оптическая активность энантиомеров. Поляриметрия как метод исследования оптически активных соединений. Относительная и абсолютная конфигурации. D,L- и R,S-системы стереохимической номенклатуры. Рацематы. Стереои́зомерия молекул с двумя и более центрами хиральности (энантиомерия и <math>\sigma</math>-диастереомерия). <math>\pi</math>-Диастереомеры. E,Z-стереохимические ряды.</p>
--	--	---

			<p>Различие свойств энантиомеров и диастереомеров. Способы разделения рацематов.</p> <p>Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг <math>\sigma</math>-связей. Факторы, затрудняющие вращение. Связь пространственного строения с биологической активностью. Классификация органических реакций: присоединение, замещение, отщепление, перегруппировка. Понятие о механизме реакций - ионные (электрофильные, нуклеофильные), свободнорадикальные. Строение промежуточных активных частиц (карбокатионов, карбанионов, свободных радикалов). Переходное состояние. Современные физико-химические методы установления строения. Электронная спектроскопия (УФ и видимая область): типы электронных переходов и их энергия; основные параметры полос поглощения; смещение полос (батохромный и гипсохромный сдвиги) и их причины. Инфракрасная (ИК) спектроскопия: типы колебаний атомов в молекуле (валентные, деформационные); характеристические частоты.</p>
2.	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Строение и реакционная способность углеводородов	<p>Алканы. Номенклатура. Структурная изомерия. Физические свойства. Строение. Способы получения. Природные источники углеводородов. Реакции радикального замещения, механизм. Способы образования свободных радикалов. Строение свободных радикалов и факторы, определяющие их устойчивость. Региоселективность радикального замещения. Изомеризация, окисление и дегидрирование алканов. Вазелиновое масло, парафин.</p> <p>Циклоалканы. Номенклатура. Структурная изомерия. Физические свойства. Строение. Способы получения. Малые циклы. Электронное строение циклопропана (<math>\tau</math>-связи). Особенности химических свойств малых циклов (реакции присоединения). Нормальные циклы. Реакции замещения. Конформации циклогексана. Энергетическое различие конформаций циклогексана (кресло, ванна, полукресло). Аксиальные и экваториальные связи.</p> <p>Алкены. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения, механизм. Строение карбокатионов. Пространственная направленность присоединения. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация и роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его современная интерпретация (статический и динамический подходы). Реакции замещения в аллильное положение. Окисление алкенов (гидроксилирование, озонирование,</p>

			<p>эпоксириро-вание). Каталитическое гидрирование. Идентификация алкенов.</p> <p>Алкины. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения. Строение. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях электрофильного присоединения. Реакции замещения (образование ацетиленидов) как следствие СН-кислотных свойств алкинов. Циклотримеризация ацетилена. Окисление алкинов. Идентификация алкинов.</p> <p>Сопряженные диены (бутадиен, изопрен). Способы получения. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Особенности присоединения в ряду сопряженных диенов.</p> <p>Моноядерные арены. Номенклатура. Способы получения. Ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения, механизм, <math>\pi</math>- и <math>\sigma</math>-комплексы. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода, <math>\rho, \pi</math>-сопряжение. Согласованная и несогласованная ориентация. Химические свойства гомологов бензола. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора. Окисление. Бензол, толуол, ксилолы, кумол. Идентификация аренов.</p>
3.	ОПК-1 ИДопк-1-2	Гомофункциональные производные органических соединений.	<p>Галогенопроизводные углеводородов. Классификация в зависимости от числа и расположения атомов галогена, природы углеводородного радикала. Номенклатура. Физические свойства. Галогеналканы и галогенциклоалканы. Способы получения. Характеристика связей углерод-галоген (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Реакции нуклеофильного замещения; механизм моно- и бимолекулярных реакций, их стереохимическая направленность. Превращение галогенопроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, тиолы, амины, нитрилы, нитропроизводные.</p> <p>Реакции элиминирования: дегалогенирование, дегидро-галогенирование. Правило Зайцева.</p> <p>Конкурентность реакций нуклеофильного замещения и элиминирования.</p> <p>Галогеналкены. Аллил- и винилгалогениды, причины различной реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения.</p> <p>Галогенарены. Нуклеофильное замещение гало-</p>

			<p>гена в ядре. Различие в подвижности галогена в ароматическом ядре и боковой цепи. Дезактивирующее и ориентирующее влияние галогена в реакциях электрофильного замещения.</p> <p>Этилхлорид, тетрахлорид углерода, хлороформ, йодоформ, хлорбензол, бензилхлорид.</p> <p>Идентификация галогенопроизводных углеводов.</p> <p>Спирты. Классификация по числу и расположению гидроксильных групп, по природе радикала. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики спиртов. Способы получения. Кислотные свойства: образование алкоколятов. Основные свойства: образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи как следствие амфотерного характера спиртов. Влияние межмолекулярной ассоциации на физические свойства и спектральные характеристики. Нуклеофильные свойства спиртов: получение простых и сложных эфиров. Образование галогеналканов. Межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация спиртов. Окисление спиртов. Многоатомные спирты, особенности их химического поведения. Непредельные спирты; прототропная таутомерия енолов. Перегруппировка Эльтекова. Метанол, этанол, пропанола, бутанола, бензиловый спирт, этиленгликоль, глицерин, тринитрат глицерина. Идентификация спиртов.</p> <p>Фенолы. Классификация по числу гидроксильных групп. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики фенолов. Способы получения.</p> <p>Кислотные свойства: образование фенолятов. Нуклеофильные свойства фенола: получение простых и сложных эфиров. Окисление фенолов. Реакции электрофильного замещения в фенолах: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование, карбоксилирование, гидроксиметилирование.</p> <p>Фенол; 2,4,6-тринитрофенол; <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-нафтолы; пирокатехин, резорцин, гидрохинон.</p> <p>Идентификация фенольных соединений.</p> <p>Простые эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Основные свойства, образование оксониевых солей. Нуклеофильное расщепление галогеноводородными кислотами. Окисление. Представление об органических гидропероксидах и пероксидах.</p> <p>Диэтиловый эфир, анизол, фенетол.</p> <p>Понятие о тиоспиртах и тиоэфирах.</p>
--	--	--	--

4.	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Карбонилсодержащие соединения.	<p>Карбонильные соединения. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики. Способы получения алифатических и ароматических альдегидов и кетонов.</p> <p>Реакции нуклеофильного присоединения, механизм. Влияние радикала на реакционную способность карбонильной группы. Присоединение воды. Факторы, определяющие устойчивость гидратных форм. Присоединение спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода, металлоорганических соединений (образование первичных, вторичных и третичных спиртов). Полимеризация альдегидов; параформ, паральдегид.</p> <p>Реакции присоединения-отщепления: образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, арилгидразонов, семикарбазонов: использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Взаимодействие формальдегида с аммиаком (гексаметилентетрамин).</p> <p>Реакции с участием <math>\alpha</math>-СН-кислотного центра. Конденсации альдольного и кротонового типа, роль кислотного и основного катализа. Галоформная реакция, йодоформная проба.</p> <p>Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Различие в легкости окисления альдегидов и кетонов, правило Попова. Каталитическое гидрирование.</p> <p>Формальдегид (формалин), ацетальдегид, хлораль (хлорал-гидрат), акролеин, бензальдегид, ацетон, циклогексанон, ацетофенон, бензофенон. Идентификация альдегидов и кетонов.</p> <p>Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как <math>p, \pi</math>-сопряженных систем. Кислотные свойства карбоновых кислот; образование солей. Зависимость кислотных свойств от природы радикала.</p> <p>Реакции нуклеофильного замещения у <math>sp^2</math>-гибридизованного атома углерода; механизм. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции ацилирования. Ангидриды и галогенангидриды как активные ацилирующие агенты.</p> <p>Реакции с участием углеводородного радикала карбоновых кислот. Галогенирование по Геллю-Фольгарду-Зелинскому. Использование <math>\alpha</math>-галогензамещенных кислот для синтеза <math>\alpha</math>-гидрокси, <math>\alpha</math>-амино, <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-непредельных кислот. Муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, изовалериановая, акриловая, бензойная кислоты. Сложные эфиры. Получение. Реакция этерификации, необходимость кислотного катализа. Кис-</p>
----	--------------------------------	--------------------------------	---

			<p>лотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Переэтерификация. Аммонолиз сложных эфиров. Амиды карбоновых кислот. Получение. Строение амидной группы. Кислотно-основные свойства амидов. Гидролиз амидов в кислой и щелочной средах. Расщепление гипобромитами. Дегидратация в нитрилы. Нитрилы: получение, свойства (гидролиз, восстановление); ацетонитрил. Гидразиды карбоновых кислот.</p> <p>Угольная кислота и ее производные. Карбамид: получение, свойства (образование солей, разложение азотистой кислотой и гипогалогенидами, образование биурета, гидролиз). Уреидокислоты и уреиды кислот.</p> <p>Дикарбоновые кислоты; свойства как бифункциональных соединений. Специфические свойства дикарбоновых кислот: повышенная кислотность первых гомологов; декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот, образование циклических ангидридов (янтарная, глутаровая, малеиновая кислоты). Фталевая кислота, фталевый ангидрид, фталимид. Фенолфталеин.</p>
5.	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Азотсодержащие соединения.	<p>Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики аминов. Способы получения алифатических и ароматических аминов.</p> <p>Кислотно-основные свойства, образование солей. Зависимость основных свойств аминов от числа и строения углеводородных радикалов, а также от сольватационного эффекта.</p> <p>Нуклеофильные свойства. Алкилирование аминов. Ацилирование как способ защиты аминогруппы. Раскрытие <math>\alpha</math>-оксидного цикла аминами, образование аминоспиртов. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Карбиламинная реакция - аналитическая проба на первичную аминогруппу.</p> <p>Активирующее влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра. Галогенирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов.</p> <p>Метиламин, диметиламин, триметиламин, анилин, N-метиланилин, N,N-диметиламин, толуидины, фенетидины. Идентификация аминов.</p> <p>Диазо- и азосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования, условия проведения. Строение солей диазония, таутомерия. Реакции солей диазония с выделением азота. Синтетические возможности реакции: замещение диазогруппы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, водород, галогены, цианогруппу. Реакции солей диазония без выделения азота: образование азосоединений,</p>

			<p>триазенов, фенилгидразинов. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Условия сочетания с аминами и фенолами. Использование реакции азосочетания в фармаанализе.</p>
6.	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Гетерофункциональные соединения.	<p>Гидроксикислоты алифатического ряда. Номенклатура. Основные способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-гидроксикислот, лактоны, лактиды. Разложение <math>\alpha</math>-гидроксикислот под действием сильных минеральных кислот. Одноосновные (молочная), двухосновные (винная, яблочная) и трёхосновные (лимонная) кислоты.</p> <p>Фенолокислоты. Салициловая кислота, способ получения. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота. <i>p</i>-Аминосалициловая кислота (ПАСК): получение, свойства, применение.</p> <p>Оксокислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от расположения функциональных групп. Ацетоуксусный эфир. Кето-енольная таутомерия <math>\beta</math>-дикарбонильных соединений.</p> <p>Альдегидо- (глиоксалева) и кетонокислоты (пировиноградная, ацетоуксусная).</p> <p>Аминокислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины. <math>\beta</math>-Аланин, <math>\gamma</math>-аминомасляная кислота (аминалон).</p> <p><math>\alpha</math>-Аминокислоты, пептиды, белки. Строение и классификация <math>\alpha</math>-аминокислот, входящих в состав белков. Стерео-изомерия. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Биополярная структура, образование хелатных соединений. Реакции с азотистой кислотой, формальдегидом; их использование в количественном анализе аминокислот.</p> <p>Образование полипептидов. Особенности строения пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз.</p> <p><i>p</i>-Аминобензойная кислота; её производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаинамид.</p> <p>Сульфаниловая кислота. Получение, химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ</p>

			<p>получения. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.</p> <p>Аминоспирты и аминифенолы. Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин.</p> <p>Аминофенолиего производные, применяемые в медицине: фенацетин, парацетамол.</p>
7.	ОПК-1 ИДОПК-1-2	Углеводы	<p>Углеводы. Общая характеристика, распространение в природе, биологическое значение.</p> <p>Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы). Стереоизомерия. D и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Цикло-оксо-таутомерия. Размер оксидного цикла (фуранозы и пиранозы). Формулы Хеуорса; <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-аномеры. Мутаротация. Конформации; наиболее устойчивые конформации важнейших D-гексопираноз.</p> <p>Химические свойства моносахаридов. Реакции с участием спиртовых гидроксильных групп (ацилирование, алкилирование, фосфорилирование). Реакции полуацетального гидроксила: восстановительные свойства альдоз, образование гликозидов. Типы гликозидов; их отношение к гидролизу. Эпимеризация моносахаридов.</p> <p>Окисление моносахаридов. Получение гликоновых, гликаровых и гликуроновых кислот. Восстановление моносахаридов в полиолы (альдиты). Качественные реакции обнаружения гексоз и пентоз.</p> <p>Пентозы: D-ксилоза, D-рибоза, D-2-дезоксирибоза, D-ара-биноза. Гексозы: D-глюкоза, D-галактоза, D-манноза, D-фруктоза. Аминосахара: D-глюкозамин, D-галактозамин. Альдиты: D-сорбит, ксилит. D-глюкуроновая, D-галак-туроновая, D-глюконовая кислоты.</p> <p>Аскорбиновая кислота (витамин С).</p> <p>Олигосахариды. Принцип строения; номенклатура. Восста-навливающие и невосстанавливающие дисахариды. Тауто-мерия восстанавливающих дисахаридов. Отношение к гидро-лизу. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза.</p> <p>Полисахариды. Принцип строения. Гомо- и гетерополи-сахариды. Сложные и простые эфиры полисахаридов: аце-таты, нитраты. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу.</p> <p>Крахмал (амилоза, амилопектин), целлюлоза, гликоген, декстраны, инулин, пектиновые вещества.</p>

8.	ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Гетероциклические и природные соединения (нуклеиновые кислоты, алкалоиды, терпеноиды, стероиды, омыляемые липиды,)	<p>Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен как π-избыточные системы. Электронное строение. Понятие о гетероатоме пиррольного типа. Ацидофобность пиррола и фурана. Кислотно-основные свойства пиррола. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных гетероциклов. Гидрирование пиррола и фурана (пирролидин, тетрагидрофуран).</p> <p>Фурфурол, семикарбазон 5-нитрофурфурола (фурацилин). Бензопиррол (индол), триптофан и его превращения в организме.</p> <p>Пятичленные ароматические гетероциклы с двумя гетероатомами: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол как π-амфотерные системы. Электронное строение. Понятие о гетероатоме пиридинового типа. Таутомерия имидазола и пиразола. Кислотно-основные свойства; образование ассоциатов. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле (нитрование, сульфирование, галогенирование). Реакции нуклеофильного замещения в тиазоле (аминирование).</p> <p>Лекарственные средства на основе пиразолона: антипирин, амидопирин, анальгин. Синтезы антипирина и амидопирина на базе дикетена.</p> <p>Производные имидазола: гистидин, гистамин, бензимидазол, дибазол.</p> <p>Тиазолидин. Представление о структуре пенициллиновых антибиотиков.</p> <p>Азины. Строение, номенклатура. Пиридин, хинолин, изохинолин как π-дефицитные системы. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование, галогенирование). Дезактивирующее влияние пиридинового атома азота, ориентация замещения в пиридине и хинолине. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование - реакция Чичибабина, гидроксילирование). Лактим-лактамина таутомерия гидрокси-производных пиридина. Нуклеофильные свойства пиридина.</p> <p>Гомологи пиридина: α-, β-, γ-пиколины; их окисление. Никотиновая и изоникотиновая кислоты. Амид никотиновой кислоты (витамин РР), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. Пиперидин. Основные свойства.</p> <p>Синтез хинолина по Краупу. 8-Гидроксихинолин (оксин) и его производные, применяемые в медицине.</p> <p>Группа пирана. Неустойчивость α-, γ-пиранов. α-, γ-Пироны. Соли пирилия, их ароматичность. Бензопироны: хромон, кумарин, флавоны и их гидрок-</p>
----	--------------------------------	--	--

			<p>сипроизводные. Флавоноиды: лютеолин, кверцетин, рутин. Флаван и его гидроксипроизводные (катехины). Токоферол (витамин E).</p> <p>Шестичленные гетероциклы в два гетероатома. Строение; номенклатура. Представители диазинов: пиримидин, пиазин, пиридазин.</p> <p>Пиримидин и его гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин - компоненты нуклеозидов. Лактим-лактамина таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота; получение, лактим-лактамина и кето-енольная таутомерия, кислотные свойства. Производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал. Тиамин (витамин B<sub>1</sub>).</p> <p>Конденсированные системы гетероциклов. Пурин: ароматичность. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочевая кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактамина таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теобромин, теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов.</p> <p>Нуклеозиды, нуклеотиды. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. Строение; номенклатура. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком.</p> <p>Нуклеотиды. Строение; номенклатура нуклеозидмонофосфатов. Нуклеозидполифосфаты. Отношение к гидролизу.</p> <p>Рибонуклеиновые кислоты (РНК) и дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Первичная структура нуклеиновых кислот.</p> <p>Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей.</p> <p>Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин. Связь реакционной способности с наличием конкретных функциональных групп. Идентификация алкалоидов.</p> <p>Терпены и терпеноиды. Изопреновое правило. Классификация по числу изопреновых звеньев и по числу циклов.</p> <p>Монотерпены. Ациклические (цитраль и его изомеры), моноциклические (лимонен, терпинолен), бициклические (<math>\alpha</math>-пинен, борнеол, камфора) терпены. Синтез камфоры из <math>\alpha</math>-пинена и из борнилацетата. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, валидол, терпингидрат.</p>
--	--	--	---

			<p>Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тетратерпены (каротиноиды): β-каротин (провитамин А).</p> <p>Стероиды. Строение гонана (циклопентанпергидро-фенантрена). Номенклатура. Стереоизомерия: цис-, транс-сочленение цикло-гексановых колец. α, β-Стереохимическая номенклатура, 5 α-, и 5 β-ряды. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран.</p> <p>Производные холестана (стерины): холестерин, эргостерин; витамин D<sub>2</sub>. Производные холана (желчные кислоты): холевая и дезоксихолевая кислоты, парные желчные кислоты. Производные андростана (андрогенные вещества): тестостерон, андростерон. Производные эстрана (эстрогенные вещества): эстрон, эстрадиол, эстриол. Производные прегнана (кортикостероиды): дезоксикортикостерон, кортизон, гидрокортизон, преднизолон. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения сердечных гликозидов.</p> <p>Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами: образование производных по гидроксильной, карбонильной, карбоксильной группам; свойства ненасыщенных стероидов.</p> <p>Омыляемые липиды. Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеринов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Взаимосвязь консистенции триацилглицеринов со строением кислот. Гидролиз, гидрогенизация, окисление. Аналитические характеристики жиров и масел (йодное число, число омыления). Мыла и их свойства.</p> <p>Фосфолипиды (лецитины, кефалины): строение, отношение к гидролизу, биологическое значение.</p> <p>Воски: строение, свойства как сложных эфиров, применение в медицине.</p>
--	--	--	--

## 5.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебной работы

№ раздела	семестр	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы, час.			Всего
			Аудиторная		Внеаудиторная	
			Л	ЛЗ		
1	3	Основы строения органических соединений. Электронное и пространственное строение органических соединений. Основы спектро-	4	15	10	20

		скопии. Строение и реакци-онная способность углево-дородов				
2	3	Строение и реакционная способность углеводов	4	12	12	34
4	3	Гомофункциональные про-изводные органических со-единений.	4	15	10	30
4	3	Карбонилсодержащие соеди-нения.	4	9	12	22
<b>Итого за 3 сем:</b>			<b>16</b>	<b>48</b>	<b>44</b>	<b>108</b>
5	4	Азотсодержащие соединения.	4	12	10	26
6	4	Гетерофункциональные соеди-нения	4	12	10	21
7	4	Углеводы	2	10	12	24
8	4	Гетероциклические и при-родные соедине-ния(нуклеиновые кислоты, алкалоиды, терпеноиды, стероиды, омыляемые липи-ды).	6	14	12	32
<b>Итого за 4 сем:</b>			<b>16</b>	<b>48</b>	<b>44</b>	<b>108</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>Экзамен</b>			<b>36</b>
<b>Итого за год:</b>			<b>32</b>	<b>96</b>	<b>88</b>	<b>252</b>

### 5.3. Тематический план лекций

№ раз-дела	Наименование раздела	Темы лекций	Кол-во часов в семестре	
			III	IV
1	Основы строения органических соединений. Электронное и простран-ственное строение органичес-ких соединений. Основы спектроско-пии.	Л 1. Основы строения органических соединений .Типы химических связей в ор-ганических соединений. Взаимное влияние атомов в молекулах ор-ганических соединений. пространственное строение органических соединений.	2	
		Л 2. Кислотные и основные свойства орга-нических соединений. Методы исследования органических со-единений.	2	
2	Строение и реакционная способность углеводов	Л 3. Реакционная способность насыщен-ных соединений. Алканы, циклоалканы. Механизм реакции свободнорадикального замещения.	2	
		Л4. Реакционная способность ненасы-щенных углеводов. Алкены, аре-ны. Электрофильное присоединение, электрофильное замещение.	2	

3	Гомофункциональные-производные органических соединений.	Л 5. Реакционная способность галогенопроизводных углеводов, тиолов, сульфидов.	2	
		Л 6. Реакционная способность спиртов и фенолов. Нуклеофильное замещение, элиминирование.	2	
4	Карбонилсодержащие соединения	Л7. Реакционная способность альдегидов и кетонов.	2	
		Л 8. Реакционная способность карбоновых кислот и ее производных.	2	
		<b>Итого за семестр</b>	<b>16</b>	
5	Азотсодержащие соединения	Л 9. Реакционная способность аминов, Нитросоединения. Диазо- и азосоединения. Азокрасители.		2
6	Гетерофункциональные соединения	Л 10. Реакционная способность оксокислот. Аминоспирты. Гидроксикислоты. Салициловая кислота, ее производные.		2
		Л 11. Реакционная способность аминокислот. Белки, пептиды. Качественные реакции.		2
7	Углеводы	Л. 12. Моносахариды. Олиго-, поли-, гетерополисахариды. Качественные реакции.		2
8	Гетероциклические и природные соединения (нуклеиновые кислоты, алкалоиды, терпеноиды, стероиды, омыляемые липиды).	Л 13. Пятичленные и шестичленные гетероциклические соединения. Конденсированные гетероциклы.		2
		Л.14. Нуклеиновые кислоты. Алкалоиды.		2
		Л 15. Терпеноиды.		2
		Л 16. Стероиды. Омыляемые липиды.		2
		<b>Итого за семестр</b>		<b>16</b>

#### 5.4. Лабораторные занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Формы текущего контроля *	Количество часов в семестре	
				№	№
1.	Основы строения органических соединений. Электронное и	ЛЗ.1. «Вводное занятие. Техника безопасности при работе в лаборатории органической химии. Классификация, номенклатура, структурная изомерия органических соединений.	С, Пр	3	

	пространственное строение органических соединений. Основы спектроскопии.	ЛЗ.2. Кислотно-основные свойства органических соединений. Лабораторная работа №1.	С, Пр	3	
		ЛЗ.3. Электронные эффекты	С, Пр, Т	3	
		ЛЗ. 4. Лабораторные методы выделения, очистки. Лабораторная работа №2	С, Пр, Т	3	
		ЛЗ. 5. Коллоквиум №1 »Основы строения органических соединений».	С, Пр, ЗС	3	
2.	Строение и реакционная способность углеводородов	ЛЗ. 6.Алканы. Циклоалканы. Реакции радикального замещения.	С, Пр, Т	3	
		ЛЗ. 7.Алкены, диены, алкины. Реакции электрофильного присоединения Лабораторная работа №3	С, Пр, Т	3	
		ЛЗ. 8. Арены. Реакции электрофильного замещения Лабораторная работа №4	С, Пр, Т	3	
		ЛЗ. 9. Коллоквиум №2 «Углеводороды».	С, Пр, ЗС	3	
3.	Гомофункциональные производные органических соединений.	ЛЗ. 12 Галогенопроизводные углеводороды. Лабораторная работа №5.	С, Пр, Т	3	
		ЛЗ. 13. Спирты. Лабораторная работа №6	С, Пр, Т	3	
		ЛЗ. 14. Простые эфиры. Тиолы и сульфиды.		3	
		ЛЗ.15. Фенолы. Лабораторная работа №7.		3	
		ЛЗ. 16. Коллоквиум №3 «Галогеноуглеводороды, спирты, простые эфиры, тиолы и сульфиды, фенолы».		3	
4.	Карбонилсодержащие соединения	ЛЗ.17. Альдегиды и кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения. Лабораторная работа №8.	С, Пр, Т	3	
		ЛЗ.18. Карбоновые кислоты и ее производные. Лабораторная работа №9.	С, Пр, Т	2	
		ЛЗ. 19. Угольная кислота и ее производные. Лабораторная работа №10.	С, Пр, Т	2	

		ЛЗ. 20. Коллоквиум №4 «Карбоновые кислоты и ее производные, угольная кислота и ее производные».		2	
		<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>48 часов</b>	
5.	Азотсодержащие соединения	ЛЗ. 21. Амины. Нуклеофильные и основные свойства.	С, Пр, Т		3
		ЛЗ. 22. Нитросоединения. Диазо- и азосоединения. Азокрасители. Лабораторная работа №11.	С, Пр		3
6.	Гетерофункциональные соединения.	ЛЗ. 23. Оксокислоты.	С, Пр		3
		ЛЗ. 24. Оксикислоты. Лабораторная работа №12.	С, Пр		3
		ЛЗ. 24. Аминокислоты. Белки и пептиды. Лабораторная работа №13	С, Пр		3
		ЛЗ. 25. Коллоквиум №5 «Оксокислоты, оксикислоты, аминокислоты, белки и пептиды».			3
7.	Углеводы.	ЛЗ. 26. Моносахариды. Стереоизомерия, таутомерия.	С, Пр		4
		ЛЗ. 27. Олиго-, поли-, гетерополисахариды. Лабораторная работа №14	С, Пр		4
8.	Гетероциклические и природные соединения (нуклеиновые кислоты, алкалоиды, терпеноиды, стероиды, омыляемые липиды).	ЛЗ. 28. Пятичленные и шестичленные гетероциклические соединения. Конденсированные гетероциклические соединения Лабораторная работа №15	С, Пр, Т		4
		ЛЗ. 29. Алкалоиды Лабораторная работа №16.	С, Пр		3
		ЛЗ. 30. Нуклеионовые кислоты.	С, Пр, Т		3
		ЛЗ. 31. Терпеноиды. Стероиды. Омыляемые липиды.	С, Пр, Т		3
		ЛЗ. 32. Коллоквиум №6 «Гетероциклические соединения, нуклеиновые кислоты, алкалоиды, терпеноиды, стероиды, омыляемые липиды».			2
<b>ИТОГО:</b>				<b>96 часов</b>	

\* *Формы текущего контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, Р – написание и защита реферата, С – собеседование по контрольным вопросам и другие.*

## 5.5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

### 5.5.1. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ разде-ла	Виды СРС	Всего часов	*Форма контроля
1	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений. Работа с таблицами функциональных групп. Введение в практикум. Правила техники безопасности. Подготовка к тестированию. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ.	12	Р Т Пр
2	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ.	14	Р Т Пр
3	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Подготовка к тестированию. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ.	12	Р Т Пр
4	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ.	10	Р Т Пр
5	Изучение специальной фармацевтической литературы. Подготовка устных докладов. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ.	10	Р Т Пр
6	Изучение учебной и научной литературы. Подготовка устных докладов. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ.	10	Р Т Пр
7	Изучение специальной фармацевтической литературы. Подготовка устных докладов. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ.	10	Р Т Пр
8	Изучение специальной литературы. Подготовка устных докладов. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ.	10	Р Т Пр
	<b>Итого</b>	88	
*Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой); формулировка вопросов; предэкзаменационные индивидуальные и групповые консультации с преподавателем.	24	С

*\*Формой промежуточной аттестации является экзамен, «Подготовка к экзамену» - 24 часа (из 36 часов выделенных на экзамен: 12 часов - проведение экзамена; 24 часа - на подготовку к экзамену).*

### 5.5.2. Темы рефератов по самостоятельной работе обучающихся

1. Выдающиеся ученые в области органической химии.
2. Роль органической химии в развитии аптечного дела и фармацевтической промышленности.
3. Актуальные вопросы органики. Органической химии с фармацией и другими науками.
4. Кислотно-основные свойства органических соединений.
5. Основы строения и методы идентификации органических соединений.
6. Конформации. Связь пространственного строения с биологической активностью.
7. Галогеноуглеводороды, применяемые в медицине.
8. Тиолы. Получение. Свойства. Идентификация.
9. енолов.
10. Воски как сложные эфиры высших карбоновых кислот. Пчелиный воск, спермоцет. Твины. Строение. Свойства. Применение.
11. Фосфолипиды. Строение. Свойства. Биологическое значение.
12. Гетерофункциональные производные бензола – родоначальники лекарственных препаратов. Связь между строением и фармакологическим действием.
13. Белковая основа иммунитета..
14. Явление таутомерии в органической химии: кето-енольные, лактим-лактамы, цикло-оксотаутомерии.
15. Углеводы и их роль в живой природе.
16. Строение глюкозы: история развития представлений и современные воззрения
17. Алкалоиды и история их открытия»
18. Стероиды и их влияние на организм.
19. Химия нуклеиновых кислот.

### 6.1.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Фонд оценочных средств с полным комплектом оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины разработан в форме самостоятельного документа в виде приложения к рабочей программе дисциплины. (Приложение 1)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения рабочей программы дисциплины

Код контролируемой компетенции	Наименование раздела дисциплины	Формы контроля
<b>Текущий контроль</b>		
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Основы строения органических соединений. Электронное и пространственное строение органических соединений. Основы спектроскопии.	Контрольная работа Тестирование Собеседование Проверка практических навыков
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Строение и реакционная способность углеводов	Реферат по теме занятия, собеседование, тестирование, проверка практических навыков
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Гомофункциональные производные органических соединений.	Собеседование, тестирование, проверка практических навыков
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Карбонилсодержащие соединения	Тестирование Собеседование

		Проверка практических навыков
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Азотсодержащие соединения	Контрольная работа Тесты Собеседование Проверка практических навыков
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Гетерофункциональные соединения	Контрольная работа Тесты Собеседование Проверка практических навыков
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Углеводы	Контрольная работа Тесты Собеседование Проверка практических навыков
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Гетероциклические и природные соединения (нуклеиновые кислоты, алкалоиды, терпеноиды, стероиды, омыляемые липиды).	Контрольная работа Тесты Собеседование Проверка практических навыков
ОПК-1 ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	<b>Промежуточный контроль - Экзамен</b>	Собеседование по билетам

### 6.1.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля успеваемости дисциплине используют следующие оценочные средства:

1) **Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»** (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

#### ТЕСТИРОВАНИЕ

**Раздел 1.** Основы строения органических соединений. Электронное и пространственное строение органических соединений. Основы спектроскопии.

**Код контролируемой компетенции** ОПК-1 ИД<sub>ОПК-1-2</sub>

**Вариант 5. 1.** Какие промежуточные соединения образуется в реакции хлорирования метана при облучении УФ - светом:

- !карбкатион
- !карбанион
- !+свободные радикалы
- !комплексные соединения
- !никакие

2. Назовите механизм этой реакции хлорирования метана при облучении УФ - светом

- !электрофильное замещение
- !нуклеофильное замещение
- ! +свободнорадикальное замещение
- !электрофильное присоединение
- !нуклеофильное присоединение

1. Назовите продукт реакции бромирования этана при облучении УФ - светом :
  - !дибромэтан
  - !трибромэтан
  - !+бромэтан
  - !тетрабромэтан
  - !реакция не идет
  
2. Назовите механизм реакции бромирования этана при облучении УФ - светом.
  - !электрофильное замещение
  - !нуклеофильное замещение
  - !+свободнорадикальное замещение
  - !нуклеофильное присоединение - отщепление
  - !синхронная реакция
  
3. Назовите продукт реакции: хлорирования пропана при облучении УФ - светом.
  - !1 - хлорпропан
  - !+2 - хлорпропан
  - !3 - хлорпропан
  - !1,3 - хлорпропан
  - !2,2-дихлорпропан
  
4. Какие промежуточные продукты образуются в реакции хлорирования пропана при облучении УФ - светом.
  - !карбанионы
  - !карбокатионы
  - !комплексные соединения
  - !+свободные радикалы
  - !никакие
  
5. Какое соединение образуется при действии на 1хлорпропан спиртовым раствором щелочи:
  - !пропанол - 1
  - !пропанол - 2
  - !+пропен
  - !циклопропан
  - !пропантриол
  
6. Назовите продукт реакции взаимодействия циклогексана с бромом при облучении УФ- светом
  - !бромциклогексен
  - !1,2 - дибромгексан
  - !+бромциклогексан
  - !1,1 - дибромгексан
  - !реакция не идет
  
7. Назовите промежуточные соединения в реакции бромирования циклогексана при УФ - облучении.
  - !карбокатион
  - !+свободные радикалы
  - !карбанион
  - !комплексные соединения
  - !никакие
  
8. По какому механизму протекает реакция бромирования этана.

!свободнорадикальное замещение  
!электрофильное замещение  
!+электрофильное присоединение  
!нуклеофильное присоединение  
!элиминирование

9. Назовите продукт реакции бромирования этена.

!1,1 - дибромэтен  
!1,2 - дибромэтен  
!+1,2 - дибромэтан  
!2,2-дибромэтан  
!реакция не идет

10. Назовите продукт реакции взаимодействия пропена с хлороводородом:

!1 - хлорпропан  
!2 - хлорпропен  
!3 - хлорпропан  
!+2 - хлорпропан  
!рекция не идет

11. Определите механизм реакции взаимодействия пропена с хлороводородом

!свободнорадикальное замещение  
!электрофильное замещение  
!+электрофильное присоединение  
!нуклеофильное присоединение  
!элиминирование

12. Назовите продукт реакции гидратации этена. :

!+этиловый спирт  
!этан  
!этандиол  
!этаналь  
!этановая кислота

**Критерии оценки текущего контроля успеваемости (тестирование):**

- ✓ «Отлично»: 100-90%
- ✓ «Хорошо»: 89-70%
- ✓ «Удовлетворительно»: 69-51%
- ✓ «Неудовлетворительно»: <50%

**Критерии оценки текущего контроля успеваемости (тестирование):**

- ✓ «Отлично»: 100-90%
- ✓ «Хорошо»: 89-70%
- ✓ «Удовлетворительно»: 69-51%
- ✓ «Неудовлетворительно»: <50%

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения)**

**СИТУАЦИОННЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ**

1. Напишите реакцию гидратации для следующих соединений: а) 2-метилбутен-1; б) 2-метилбутен-2. Поясните правило Марковникова.
2. Напишите реакции окисления изобутилена, приводящие: а) к образованию гликоля; б) полному разрыву двойной связи. Назовите исходный алкен по систематической номенклатуре.
3. Какой из алкенов более активен в реакции присоединения бромоводорода: а) этилен или пропилен? Напишите соответствующие реакции и приведите объяснение.
4. Напишите реакции жесткого окисления (горячий кислый раствор перманганата калия) следующих соединений: а) 2-метилпентен-2; б) 2,3-диметилбутен-1. Назовите продукты окисления по систематической номенклатуре.
5. Какие(какой) из следующих алкинов будут взаимодействовать с аммиачным раствором оксида серебра: а) метилацетилен; б) метилизопропилацетилен; в) пропилизопропилацетилен? Ответ поясните и напишите соответствующие реакции (реакцию).
6. Расположите следующие ацетиленовые углеводороды в порядке усиления их кислотных свойств: а) пропин; б) этин; в) 3-хлорпропин; г) 3-метилбутин-1. Напишите реакцию наиболее активного из этих соединений с аммиачным раствором хлорида меди.
7. Расположите в порядке снижения реакционной способности в реакциях электрофильного замещения следующие соединения: бензойный альдегид, бензол, анилин, бромбензол, фенолят-анион. Ответ поясните с учетом электронного влияния заместителей на бензольное кольцо.
8. Какие органические соединения могут образоваться при мононитровании следующих соединений: а) *m*-нитротолуола; б) *m*-дибромбензола. Укажите основные и побочные продукты. В каком случае проявляется согласованная, а в каком – несогласованная ориентация заместителей?
9. Какие вещества образуются при действии на бензол: а) хлора при облучении ультрафиолетом; б) хлора в присутствии FeCl<sub>3</sub>. Напишите реакции и назовите их механизм.
10. Напишите реакции окисления хромовой смесью следующих ароматических углеводородов: а) пропиленбензола; б) 1,4-диэтилбензола. Назовите продукты окисления.
11. Расположите в ряд по возрастанию скорости реакции бромирования в присутствии хлорида железа (III) следующие ароматические соединения: бензальдегид, изопропилбензол, бензол, бензолсульфокислота. Ответ поясните. Напишите реакцию монобромирования наиболее активного соединения.
12. Напишите реакции циклогексанола (если они идут) со следующими реагентами: а) HBr; б) NaOH (водн.); в) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> конц., нагревание.

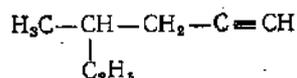
**КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

**Контрольная работа № 1**

**Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИД<sub>ОПК-1-2</sub>**

**Билет №1**

1. Напишите формулу тетраметилметана и назовите его по международной номенклатуре.
2. Назовите по международной номенклатуре



3. Напишите схему крекинг-процесса октана.
4. Укажите тип гибридизации орбиталей углеродных атомов, связанных тройной связью в ацетиленовых углеводородах. Изобразите схематично строение связей ацетилена и укажите длину C=C - связи и энергию ее образования.
5. Напишите схему взаимодействия 1,3-бутадиена с одной молекулой брома.

### Билет №2

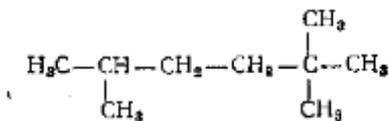
1. Напишите формулу диметилпропилметана и назовите его по международной номенклатуре.
2. Назовите по международной номенклатуре



3. Напишите схему получения изобутилена из соответствующего галогенопроизводного. В присутствии какого реагента проводится реакция?
4. Дайте определение, что такое  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи.
5. Напишите схему реакции Кучерова для ацетилена. Назовите промежуточный и конечный продукты.

### Билет №3

1. Напишите формулу несимметричного диэтилэтилена и назовите его по международной номенклатуре.
2. Назовите по международной номенклатуре



3. Напишите схему получения ацетилена из соответствующего дигалогенопроизводного. Укажите реагент, в присутствии которого осуществляется реакция.
4. В чем состоит сущность эффекта сопряжения в соединениях с сопряженными двойными связями (на примере бутадиена-1,3)? Покажите на схеме.
5. Напишите схему взаимодействия пропилена с серной кислотой и назовите продукт реакции.

## СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

**Тема занятия №1. Предмет и задачи органической химии. Основы строения органических соединений.**

**Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИД<sub>ОПК-1-2</sub>**

1. Определение органической химии. Развитие представлений о строении органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова, её философская сущность и развитие на современном этапе. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования.
2. Классификация органических соединений: функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки органических соединений. Основные классы органических соединений.
3. Типы химических связей в органических соединениях. Ковалентные  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Строение двойных (C=C, C=O) и тройных (C≡C) связей; их основные характеристики (длина, энергия, полярность, поляризуемость).

4. Делокализованная химическая связь.  $\pi$ - $\pi$ - и  $p$ ,  $\pi$  –Сопряжение. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения.
5. Инфракрасная (ИК) спектроскопия: типы колебаний атомов в молекуле (валентные, деформационные); характеристические частоты
6. Ароматичность бензоидных соединений (бензол, нафталин, антрацен, фенантрен). Общие критерии ароматичности, правило Хюккеля.
7. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
8. Кислотные и основные свойства органических соединений. Теории Бренстеда-Лоури и Льюиса. Основные типы органических кислот и оснований.

#### **Критерии оценки текущего контроля успеваемости (собеседование по контрольным вопросам):**

✓ «Отлично»:

Студент имеет глубокие знания учебного материала по теме лабораторного занятия, сформулировал полный и правильный ответ на вопросы темы занятия, с соблюдением логики изложения материала, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия.

✓ «Хорошо»:

Студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия, допуская незначительные неточности.

✓ «Удовлетворительно»:

Студент в целом освоил материал практического занятия, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя.

✓ «Неудовлетворительно»:

Студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практического занятия, полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы темы практического занятия.

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»**(решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

### **ПРОВЕРКА ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ**

#### **Раздел 2. Строение и реакционная способность углеводов.**

## Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИД<sub>ОПК-1-2</sub>

- 2.1. Контроль текущего уровня знаний.
- 2.2. Упражнения по номенклатуре алкенов и алкинов, алкадиенов, аренов..
- 2.3. Реакции полимеризации, механизмы реакции.
- 2.4. Решение задач на окислительно-восстановительные реакции.
- 2.5. Качественные реакции с бромной водой и перманганатом калия.

### Решение усложненных ситуационных задач

1. Напишите реакцию гидратации для следующих соединений: а) 2-метилбутен-1; б) 2-метилбутен-2. Поясните правило Марковникова.
2. Напишите реакции окисления изобутилена, приводящие: а) к образованию гликоля; б) полному разрыву двойной связи. Назовите исходный алкен по систематической номенклатуре.
3. Какой из алкенов более активен в реакции присоединения бромоводорода: а) этилен или пропилен? Напишите соответствующие реакции и приведите объяснение.
4. Напишите реакции жесткого окисления (горячий кислый раствор перманганата калия) следующих соединений: а) 2-метилпентен-2; б) 2,3-диметилбутен-1. Назовите продукты окисления по систематической номенклатуре.
5. Какие(какой) из следующих алкинов будут взаимодействовать с аммиачным раствором оксида серебра: а) метилацетилен; б) метилизопропилацетилен; в) пропилизопропилацетилен? Ответ поясните и напишите соответствующие реакции (реакцию).
6. Расположите следующие ацетиленовые углеводороды в порядке усиления их кислотных свойств: а) пропин; б) этин; в) 3-хлорпропин; г) 3-метилбутин-1. Напишите реакцию наиболее активного из этих соединений с аммиачным раствором хлорида меди.
7. Расположите в порядке снижения реакционной способности в реакциях электрофильного замещения следующие соединения: бензойный альдегид, бензол, анилин, бромбензол, фенолят-анион. Ответ поясните с учетом электронного влияния заместителей на бензольное кольцо.
8. Какие органические соединения могут образоваться при мононитровании следующих соединений: а) *m*-нитротолуола; б) *m*-дибромбензола. Укажите основные и побочные продукты. В каком случае проявляется согласованная, а в каком – несогласованная ориентация заместителей?
9. Какие вещества образуются при действии на бензол: а) хлора при облучении ультрафиолетом; б) хлора в присутствии FeCl<sub>3</sub>. Напишите реакции и назовите их механизм.
10. Напишите реакции окисления хромовой смесью следующих ароматических углеводородов: а) пропиленбензола; б) 1,4-диэтилбензола. Назовите продукты окисления.
11. Расположите в ряд по возрастанию скорости реакции бромирования в присутствии хлорида железа (III) следующие ароматические соединения: бензальдегид, изопропилбензол, бензол, бензолсульфокислота. Ответ поясните. Напишите реакцию монобромирования наиболее активного соединения.

### Критерии оценки текущего контроля успеваемости

✓ «Неудовлетворительно»:

Студент не владеет практическими навыками работы с химической посудой и приборами.

✓ «Удовлетворительно»:

Студент владеет основными навыками, но допускает ошибки и неточности в использовании научной терминологии и при работе с реактивами. Студент в основном способен самостоятельно излагать главные положения в изученном материале. Студент способен владеть навыком использования основных способов проведения химических реакций.

✓ «Хорошо»:

Студент владеет знаниями всего изученного программного материала, материал излагает последовательно, допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала. Студент не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой,

учебником, первоисточниками; правильно ориентируется, но получает неточные результаты химического анализа.

**«Отлично»:**

Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала. Студент владеет всеми навыками для проведения точного качественного химического анализа; владеет всеми способами проведения аналитических реакций. Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины.

## РЕФЕРАТ

### Раздел 1. Предмет органической химии. Основы строения органических соединений. Анализ катионов IV – VI групп

Код контролируемой компетенции ОПК-1 ИД<sub>ОПК-1-2</sub>

*Темы рефератов:*

1. Краткие сведения по истории возникновения развития органической химии.
2. Выдающиеся ученые в области органической химии.
3. Роль органической химии в развитии аптечного дела и фармацевтической промышленности.
4. Основы строения и методы идентификации органических соединений.

#### Критерии оценки текущего контроля (реферат):

- Новизна реферированного текста: макс. – 20 баллов;
- Степень раскрытия сущности проблемы: макс. – 30 баллов;
- Обоснованность выбора источников: макс. – 20 баллов;
- Соблюдение требований к оформлению: макс. – 15 баллов;
- Грамотность: макс. – 15 баллов.

#### Оценивание реферата:

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом (баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала):

- ✓ 86 – 100 баллов – «отлично»;
- ✓ 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- ✓ 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- ✓ мене 51 балла – «неудовлетворительно».

## 6.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.2.1. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Семестр 4

### 6.2.2. Процедура проведения промежуточной аттестации.

Собеседование по билетам.

### 6.2.3. Примеры вопросов для подготовки к экзамену.

1. Определение органической химии. Развитие представлений о строении органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова, её философская сущность и развитие на современном этапе. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования.
2. Классификация органических соединений: функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки органических соединений. Основные классы органических соединений.

3. Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК. Использование радикально-функциональной номенклатуры для отдельных классов органических соединений.
4. Типы химических связей в органических соединениях. Ковалентные  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Строение двойных ( $C=C$ ,  $C=O$ ) и тройных ( $C\equiv C$ ) связей; их основные характеристики (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Делокализованная химическая связь.  $\pi$ - $\pi$ - и  $p$ ,  $\pi$ -сопряжения. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения. Ароматичность бензоидных соединений (бензол, нафталин, антрацен, фенантрен). Общие критерии ароматичности, правило Хюккеля.
5. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
6. Кислотные и основные свойства органических соединений. Теории Бренстеда-Лоури и Льюиса. Основные типы органических кислот и оснований. Факторы, определяющие кислотность и основность.
7. Пространственное строение органических соединений (основы стереохимии). Конфигурация и конформация - важнейшие понятия стереохимии. Элементы симметрии молекул (ось, плоскость, центр) и операции симметрии (вращение, отражение). Хиральные и ахиральные молекулы. Асимметрический атом углерода как центр хиральности. Способы изображения пространственного строения молекул.
8. Стереизомерия молекул с одним центром хиральности (энантиомерия). Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Проекционные формулы Фишера. Оптическая активность энантиомеров. Поляриметрия как метод исследования оптически активных соединений. Относительная и абсолютная конфигурации. D,L- и R,S-системы стереохимической номенклатуры. Рацематы.
9. Стереизомерия молекул с двумя и более центрами хиральности (энантиомерия и диастереомерия).  $\pi$ -Диастереомеры. E,Z-стерео-химические ряды. Различия свойств энантиомеров и диастереомеров. Способы разделения рацематов.
10. Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг  $\sigma$ -связей. Факторы, затрудняющие вращение. Связь пространственного строения с биологической активностью.
11. Классификация органических реакций: присоединение, замещение, отщепление, перегруппировка.

#### 6.2.4. Примеры экзаменационных билетов

**ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России**  
**Кафедра общей и биологической химии**  
**Специальность 33.05.01 – «Фармация»**  
**Органическая химия**

#### Экзаменационный билет №1

1. Строение участка полинуклеотида комплементарного участку с последовательностью нуклеинового основания ТГА.
2. Приведите пример реакции получения галогенангидридов карбоновых кислот и схему, характеризующую их химические свойства.
3. Приведите пример реакции радикального замещения. Опишите механизм, дайте определение радикала.
4. Напишите реакцию ступенчатого гидролиза АТФ, укажите связи. Нуклеофильные свойства. 5. Алкилирование аминов. Ацилирование как способ защиты аминогруппы. Раскрытие  $\alpha$ -оксидного цикла аминами, образование аминоспиртов..

Утвержден на заседании кафедры, протокол от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_  
 Заведующий кафедрой, д.м.н., проф. Э.Р. Нагиев  
 Составитель, старший преподаватель З.М. Алимирзоева

**ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России**  
**Кафедра общей и биологической химии**  
**Специальность 33.05.01 Фармация**  
**Органическая химия**

Экзаменационный билет № 2

1. Амиды карбоновых кислот. Получение. Строение амидной группы. Кислотно-основные свойства амидов.
2. Дикарбоновые кислоты; свойства как бифункциональных соединений. Специфические свойства дикарбоновых кислот. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства.
3. Спектральные характеристики аминов. Способы получения алифатических и ароматических аминов.
4. Диазо- и азосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования, условия проведения. Строение солей диазония, таутомерия. Реакции солей диазония с выделением азота.
5. Пиримидин и его гидроксид- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин - компоненты нуклеозидов.

Утвержден на заседании кафедры, протокол № \_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 Заведующий кафедрой, д.м.н., проф. Э.Р. Нагиев  
 Составитель, старший преподаватель З.М. Алимирзоева

**6.2.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенции, указанной в разделе 2, на различных этапах ее формирования, описание шкал оценивания**

В систему оценивания входит экзамен.

<b>Шкала оценивания</b>			
«неудовлетворительно» (минимальный уровень не достигнут)	«удовлетворительно» (минимальный уровень)	«хорошо» (средний уровень)	«отлично» (высокий уровень)
<b>знать</b>			
Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основ органической химии, закономерностей протекания реакций, теоретических основ дисциплины.	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет несистематизированные знания о теоретических основах органической химии, способах выполнения орга-	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает теоретические основы протекания реакций, основных законов органической химии.	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основные законы, механизмы реакций органической химии. Показывает глубокое знание и понимание теоретических

	нических реакций, аналитических эффектах.		основ дисциплины.
<b>уметь</b>			
Студент не умеет писать уравнения органических реакций, указывать аналитические эффекты, делать расчеты при проведении органических реакций.	Студент испытывает затруднения при написании уравнений органических реакций, путается при указании аналитических эффектов, затрудняется проводить расчеты.	Студент умеет самостоятельно писать уравнения органических реакций, указывать аналитические эффекты, делать основные расчеты.	Студент умеет определять последовательность проведения химического анализа, умеет самостоятельно делать необходимые для проведения анализа расчеты, умеет оценивать полученные результаты эксперимента.
<b>владеть</b>			
Студент не владеет навыками проведения органических реакций, механизмы реакций.	Студент владеет основными навыками проведения органических реакций, навыками приготовления растворов. Студент в основном способен самостоятельно оценить поставленную практическую задачу.	Студент владеет знаниями всего изученного программного материала, материал излагает последовательно, допускает незначительные ошибки и недочеты при расчетах, написании уравнений реакций.	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным классам органической химии. Студент владеет навыками проведения химических реакций по органической химии.

## VII. УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

#### Печатные издания

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	В.Л.Белобородов, С.Э.Зурабян, А.П.Лузин, Н.А.Тюкавкина.»Органическая химия.-Кн.1:Основной курс» / Под ред.Н.А.Тюкавкиной –Москва: «Дрофа», 4-е изд.стереотип.2008.-640 с.	50
2	Н.А.Тюкавкина, С.Э.Зурабян, В.Л.Белобородов и др. «Органическая химия. –Кн.2:Специальный курс» / Под ред. Н.А.Тюкавкиной – Москва: «Дрофа», 2-е изд.стереотип. 2009.-592 с.	50

#### Электронные издания (из ЭБС)

№	Издания
1	Органическая химия: учебник / Н. А. Тюкавкина и др.; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с. - ISBN 978-5-9704-3292-1 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432921.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432921.html</a>

2	Органическая химия. В 2 книгах. Книга 1. Основной курс (3295) - Тюкавкина, Лузин, Белобородов, Зурабян Издательство: Дрофа, 2011 г. Серия: Высшее образование: Современный учебник. <a href="https://mvplibrary.ucoz.net/news/organicheskaja_khimija_v_2_knigakh_kniga_1_osnovnoj_kurs_32_95_tjukavkina_luzin_beloborodov_zurabjan/2017-09-06-220">https://mvplibrary.ucoz.net/news/organicheskaja_khimija_v_2_knigakh_kniga_1_osnovnoj_kurs_32_95_tjukavkina_luzin_beloborodov_zurabjan/2017-09-06-220</a>
3	«Органическая химия»УДК 02.00.03 ББК 24.2Реутов О. А., Курц А. Л. Бутин К. П., 1999 г. ISBN 5-211-03054-0 <a href="https://in-chemistry.ru/skachat-organicheskaya-himiya-tom-1-reut">https://in-chemistry.ru/skachat-organicheskaya-himiya-tom-1-reut</a>
4	Наглядная органическая химия - Харвуд, Мак-Кендрик, Уайтхед, Переводчик: Зурабян С. Э. Редактор: Тюкавкина Н. А., Издательство: ГЭОТАР-Медиа, 2008 <a href="https://seriesletter.moy.su/news/nagljadnaja_organicheskaja_khimija_kharvud_mak_kendrik_uajtkhed/2017-11-11-35">https://seriesletter.moy.su/news/nagljadnaja_organicheskaja_khimija_kharvud_mak_kendrik_uajtkhed/2017-11-11-35</a>

## 7.2.Дополнительная литература

### Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Березин, Б.Д. Курс современной органической химии: учеб.пособие для студентов вузов/Б.Д.Березин, Д.Б. Березин. - Москва, 2001. - 768 с. : ил. <b>Гриф МО РФ.</b>	50
2	Руководство к лабораторным занятиям по органической химии : учеб. пособие для студентов фармацевт. высш.учеб. заведений/ Н.Н.Артемьева, В.Л.Белобородов, С.Э.Зурабян и др.; Под ред. Н.А.Тюкавкиной. - 3-е изд., стер. - Москва :Дрофа, 2003. <b>Гриф МО РФ</b>	20
3	Биоорганическая химия [Электронный ресурс] :учеб.пособие/ под ред. Н. А. Тюкавкиной - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015.	20
4	Дроздов А.А. Учебное пособие по органической химии [Электронный ресурс]/ Дроздов А.А., Дроздова М.В.— Электрон.текстовыеданные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.	20
5	С.Э. Зурабян «Номенклатура природных соединений». Справочное пособие. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 208 с.	50

### Электронные источники

№	Издания
1	Биоорганическая химия: учебник / Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-2102-4 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421024.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421024.html</a>
2	Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб.пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-9704-3801-5 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438015.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438015.html</a>

3	Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / Под ред. Н.А. Тюкавкиной - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 168 с. - ISBN 978-5-9704-2625-8 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426258.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426258.html</a>
4	Биоорганическая химия: учеб.пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-3189-4 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431894.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431894.html</a>

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Адрес сайта кафедры: <https://dgmru.ru/fakultety/farmatsevticheskij-fakultet-3/obshhej-i-biologicheskij-himii/>

- Chemlib.ru, Chemist.ru, ACDLabs, MSU.Chem.ru., и др.

- ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/> (вход зарегистрированным пользователям через портал сайта ДГМУ <http://www.dgmru.ru/>)

### 7.4. Информационные технологии

Перечень программного обеспечения (Win HOME 10 Russian OLP (Сублицензионный договор Tr000044429 от 08.12.18 г.); KasperskyEditionSecurity для бизнеса – Стандартный RussianEdition. 100-149 Node (Лицензионный договор № 1081-2015 от 14.10.2018 г); OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmс (договор №ДП-026 от 16.10.18 г) и т.д.)

#### *Перечень информационных справочных систем:*

1. **Электронная информационно-образовательная среда(ЭИОС) ДГМУ.** URL: <https://eos-dgmru.ru>
2. **Консультант студента:** электронная библиотечная система. URL: <http://www.studentlibrary.ru>
3. **Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ).**URL: <http://feml.scsml.rssi.ru>
4. **Научная электронная библиотека eLibrary.**URL:<https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. **Научная электронная библиотека КиберЛенинка.**URL:<http://cyberleninka.ru>
6. **Электронная библиотека РФФИ.**URL:<http://www.rfbr.ru/>

## VIII. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

п/п	Вид помещения с номером	Наименование оборудования
.	Лаборатория № 7– для проведения лабораторных занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации 45 м <sup>2</sup> Ул. Шамиля 48, учебно-лабораторный корпус, 2 этаж	1. Столы лабораторные, стулья, доска. 2. Вытяжной шкаф. 3. Шкафы для посуды. 4. Шкафы для реактивов. 5. Стол для титрования. 6. Штативы с бюретками. 7. Лабораторная посуда (пробирки, пи-

		петки, предметные стекла, стеклянные палочки, колбы для титрования, воронки, фильтры и т.д.). 8. Электрические приборы (печка, водяная баня, перемешиватель, сушилка для посуды и т.д.)
	Лекционный зал №1 – для проведения лекционных занятий, 100 м <sup>2</sup> Ул. Шамиля 48, учебно-лабораторный корпус, 1 этаж	Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран)
	Читальные залы – для самостоятельной работы. ул. А.Алиева 1, биологический корпус, 1 этаж, научная библиотека ДГМУ	Столы, стулья, компьютеры для работы с электронными ресурсами библиотеки, учебная, научная, периодическая литература.

## 1X. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ (АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ) МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

Используемые активные и интерактивные методы обучения при изучении данной дисциплины составляют более 25 % от объема аудиторных занятий, так как практически каждое занятие, предусматривает выполнение лабораторных опытов в небольших группах.

Наименование раздела (перечислить те разделы, в которых используются активные и/или интерактивные формы (методы) обучения)	Вид, название темы занятия с использованием форм активных и интерактивных методов обучения	Грудоемкость* (час.)
Основы строения органических соединений. Электронное и пространственное строение органических соединений. Основы спектроскопии.	ЛЗ.1. «Вводное занятие. Техника безопасности при работе в лаборатории органической химии. Классификация, номенклатура, структурная изомерия органических соединений, видеофильм.	2
	ЛЗ.2. Кислотно-основные свойства органических соединений.	2
	Лабораторная работа №3. Электронные эффекты	2
	ЛЗ. 4. Лабораторные методы выделения	2
	ЛЗ. 5. Коллоквиум №1 «Основы строения органических соединений».	2
Строение и реакционная способность углеводородов	ЛЗ. 6. Алканы. Циклоалканы. Реакции радикального замещения.	2
	ЛЗ. 7. Алкены, диены, алкины. Реакции электрофильного присоединения Лабораторная работа №3	2
	ЛЗ. 8. Арены. Реакции электрофильного	2

	<p>замещения Лабораторная работа №4</p> <p>ЛЗ. 9. Коллоквиум №2 глеводороды</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>2</p>
Гомофункциональные производные органических соединений.	<p>ЛЗ. 12 Галогенопроизводные углеводороды. Лабораторная работа №5 ЛЗ. 13. Спирты. Лабораторная работа №6</p> <p>ЛЗ. 14. Простые эфиры. Тиолы и сульфиды.</p> <p>ЛЗ.15. Фенолы. Лабораторная работа №7.</p> <p>ЛЗ. 16. Коллоквиум №3 алогенуглеводороды, спирты,</p>	<p>2</p>
Карбонилсодержащие соединения	<p>ЛЗ.17. Альдегиды и кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения. Лабораторная работа №8 ЛЗ.18. Карбоновые кислоты и ее производные. Лабораторная работа №9. производные.</p> <p>ЛЗ. 19. Угольная кислота и ее производные. Лабораторная работа №10.</p> <p>ЛЗ. 20. Коллоквиум №4 «Карбоновые кислоты и ее производные, угольная кислота и ее производные».</p>	<p>2</p> <p>6</p>
Азотсодержащие соединения	<p>ЛЗ. 21. Амины. Нуклеофильные и основные свойства. ЛЗ. 22. Нитросоединения. Диазо- и азосоединения. Азокрасители. Лабораторная работа №11.</p>	<p>3</p>
Гетерофункциональные соединения	<p>ЛЗ. 23. Оксокислоты. ЛЗ. 24. Оксикислоты. Лабораторная работа №12 ЛЗ. 24. Аминокислоты. Белки и пептиды. Лабораторная работа №13</p> <p>ЛЗ. 25. Коллоквиум №5 «Оксокислоты, оксикислоты, аминокислоты»</p>	<p>3</p>

		спирты, аминокислоты, белки и пептиды	
	Углеводы	ЛЗ. 26. Моносахариды. Stereoизомерия, таутомерия ЛЗ. 27. Олиго-, поли-, гетерополисахариды. Лабораторная работа №14	3
	Гетероциклические и природные соединения (нуклеиновые кислоты, алкалоиды, терпеноиды, стероиды, омыляемые липиды).	ЛЗ. 28. Пятичленные и шестичленные гетероциклические соединения. Конденсированные гетероциклические соединения Лабораторная работа №15 ЛЗ. 29. Алкалоиды Лабораторная работа №16 . ЛЗ. 30 Нуклеионовые кислоты ЛЗ. 31. Терпеноиды. Стероиды. Омыляемые липиды. ЛЗ. 32. Коллоквиум №6 Гетероциклические соединения, нуклеиновые кислоты, алкалоиды, терпеноиды, стероиды, омыляемые липиды».	3 2

*\* Указана трудоемкость не всего занятия, а только время, отведенное на использование инновационного метода.*

## **X. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методическое обеспечение дисциплины:

1. Учебно-методическое пособие «Практикум по органической химии» Алимурзоева З.М., Магомедова К.М., Гамзатова П.А., Махачкала: ИПЦ ДГМУ, АЛЕФ, 2012. – 71 с. Учебные пособия имеются в лаборатории в необходимом количестве для использования студентами.

## **XI. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### **11.1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

### **11.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:**

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном центре индивидуального и коллективного пользования специальными техническими средствами обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ул. А.Алиева 1, биологический корпус, 1 этаж, научная библиотека ДГМУ).

**11.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

**11.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- печатной форме; - в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**11.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

11.5.1. Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля в ЭИОС ДГМУ, письменная проверка

Обучающимся с, относящимся к категории инвалидов и лиц, с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается подготовка к зачету с использованием дистанционных образовательных технологий.

### **11.5.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

### 11.7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

## ХИ. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины	РП актуализирована на заседании кафедры		
	Дата	Номер протокола заседания кафедры	Подпись заведующего кафедрой
В рабочую программу вносятся следующие изменения 1. ....; 2. ....и т.д. или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год			