



УРАЛЬСКИЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ  
ИНСТИТУТ

**Автономная некоммерческая организация  
высшего образования  
«Уральский медицинский институт»**

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.17 Органическая химия  
Обязательная часть**

Специальность 33.05.01 Фармация  
квалификация: провизор  
Форма обучения: очная  
**Срок обучения: 5 лет**

Рабочая программа дисциплины одобрена ученым советом института и утверждена приказом директора № 1 от 01.09.2021 года

## **1 Нормативная база**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета), утвержденный приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 219.

## **2 Цели и задачи дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы специальности**

Дисциплина «**Органическая химия**» относится к базовой части учебного плана образовательной программы по специальности **33.05.01 Фармация**.

**Цель** освоения дисциплины «**Органическая химия**» состоит в формировании системных знаний о закономерностях проявления химических свойств органических соединений во взаимосвязи с их строением для умения решать химические проблемы лекарствоведения и обеспечения создания теоретической базы для дальнейшего изучения дисциплин по специальности 33.05.01 Фармация.

### **Задачи дисциплины:**

- Сформировать понимание цели, задач и методов органической химии, их значение в практической деятельности провизора.
- Сформировать системные знания о физических и химических свойствах основных классов органических соединений и их генетической взаимосвязи.
- Сформировать представления о взаимосвязи между структурой и свойствами химических соединений.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины **органическая химия** направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций:

**ОПК-1** Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

**ИД-2** Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

**Знать:** основы строения органических соединений; важнейшие классы органических соединений, их типичные и специфические химические свойства и механизмы соответствующих реакций; основы химической

терминологии; строение и основные химические свойства групп биологически значимых органических соединений и биополимеров; строение, физические и химические свойства синтетических полимеров, используемых в фармации; возможности современных физико-химических методов исследования и границы их использования в анализе и идентификации органических соединений; общие правила и порядок работы в химической лаборатории; основы правил техники безопасности.

**Уметь:** определять принадлежность соединений к определенным классам и группам на основе классификационных признаков; составлять формулы по названию и давать название по структурной формуле в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК; изображать структурные и стереохимические формулы соединений, определять виды стереоизомеров и давать им названия; определять наличие и тип кислотных и основных центров и давать сравнительную оценку силы кислотности и основности органических соединений; определять характер 5 распределения электронной плотности в статическом состоянии с учетом действия электронных эффектов и выявлять наличие в молекуле электрофильных и/или нуклеофильных реакционных центров; выбирать рациональные подходы к идентификации органических соединений с помощью комплекса физико-химических методов; определять наличие определённых видов функциональных групп и специфических фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций; ставить простой учебно-исследовательский эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории, выполнять расчеты, составлять отчеты и сообщения по работе, пользоваться справочным материалом; самостоятельно работать с химической литературой.

**Владеть:** основными теоретическими и практическими знаниями органической химии; основами органического синтеза; основами функционального анализа; поиском научной информации.

#### 4 Объем дисциплины в зачетных единицах и часах

Объём дисциплины	Всего часов	2 семестр часов	3 семестр часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>396</b>	<b>180</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) (аудиторная работа):</b>	<b>182</b>	<b>92</b>	<b>90</b>
Лекционные занятия (всего) (ЛЗ)	66	36	30
Занятия семинарского типа (всего) (СТ)	116	56	60
Практическая подготовка (всего) (ПП)	-	-	
<b>Самостоятельная работа (всего) (СРС)</b>	<b>178</b>	<b>88</b>	<b>90</b>
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>+</b>	<b>36</b>

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Лекционные занятия

№	Тема лекции	Объем (час)	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения
1.	Введение в предмет. Теория строения органических соединений. Химическая связь и взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.	2	ОПК-1	ИД-1
2.	Пространственное строение органических соединений. Z, E-номенклатура, s-цис, s-транс-номенклатура. Конформационная изомерия. Энантиомеры и диастереомеры. Стереохимическая номенклатура.	2	ОПК-1	ИД-1
3.	Кислотные и основные свойства органических соединений. Теории кислот и оснований Бренстеда-Лоури, Льюиса. Теория мягких и жестких кислот, оснований Пирсона.	2	ОПК-1	ИД-1
4.	Алканы, циклоалканы. Строение, классификация, источники, получение, физические и химические свойства, применение.	2	ОПК-1	ИД-1
5.	Строение и реакционная способность ненасыщенных углеводородов (алкены, диены, алкины). Получение ненасыщенных углеводородов, физические и химические свойства, механизмы реакций, применение.	2	ОПК-1	ИД-1
6.	Строение и реакционная способность ароматических углеводородов. Источники и получение ароматических углеводородов, физические и химические свойства, механизмы реакций, применение.	2	ОПК-1	ИД-1
7.	Строение и реакционная способность галогеноуглеводородов. Получение галогеноуглеводородов, их физические и химические свойства, механизмы реакций нуклеофильного замещения и элиминирования. Применение.	2	ОПК-1	ИД-1
8.	Строение и реакционная способность спиртов и тиолов. Классификация, получение, физические и химические свойства. Свойства важнейшие представителей спиртов и тиолов, применение в медицине и фармацевтической практике.	2	ОПК-1	ИД-1
9.	Строение и реакционная способность фенолов. Источники в живой природе, получение фенольных соединений, физические и химические свойства, применение.	2	ОПК-1	ИД-1
10.	Простые эфиры и органические сульфиды. Строение и реакционная способность, способы их получения, физические и химические свойства, применение.	2	ОПК-1	ИД-1
11.	Строение карбонильных соединений. Классификация.	2	ОПК-1	ИД-1

	Реакционная способность альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения. Реакции присоединения-отщепления и конденсации.			
12.	Строение и реакционная способность карбоновых кислот. Функциональные производные карбоновых кислот.	2	ОПК-1	ИД-1
13.	Производные угольной кислоты, получение, физические и химические свойства, применение. Сульфоновые кислоты, получение и химические свойства.	2	ОПК-1	ИД-1
14.	Строение, классификация и реакционная способность аминов. Основные и нуклеофильные свойства.	2	ОПК-1	ИД-1
15.	Строение, физико-химические свойства и реакционная способность диазосоединений. Азокрасители. Получение диазосоединений и их применение.	2	ОПК-1	ИД-1
16.	Взаимосвязь между структурой и свойствами химических соединений.	2	ОПК-1	ИД-1
17.	Общая характеристика гетерофункциональных соединений. Гетерофункциональность как причина появления специфических свойств химических соединений.	2	ОПК-1	ИД-1
18.	Аминокислоты, пептиды. Строение и реакционная способность аминокислот. Получение, химические свойства и биологическая роль аминокислот и пептидов.	2	ОПК-1	ИД-1
19.	Моносахариды.стереоизомерия, таутомерия. Химические свойства моносахаридов. Олиго- и полисахариды.	2	ОПК-1	ИД-1
20.	Высокомолекулярные соединения. Полимеризация. Поликонденсация. Элементоорганические полимеры. Строение и физико-химические свойства важнейших типов полимеров, применяющихся в фармацевтической и медицинской практике.	2	ОПК-1	ИД-1
21.	Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Фуран, пиррол, тиофен и др. Важнейшие производные. Понятие гетероатома пиррольного типа.	2	ОПК-1	ИД-1
22.	Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами. Имидазол, имидазолин и др. Важнейшие производные.	2	ОПК-1	ИД-1
23.	Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Пиридин, его аналоги и их важнейшие производные.	2	ОПК-1	ИД-1
24.	Шестичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами. Конденсированные гетероциклы.	2	ОПК-1	ИД-1
25.	Алкалоиды. Источники получения, классификация. Химические свойства. Применение в медицине и фармации.	2	ОПК-1	ИД-1
26.	Нуклеотиды и нуклеозиды. Источники получения, классификация, биологическая роль. Химические свойства. Применение в медицине и фармации.	2	ОПК-1	ИД-1

27.	Терпеноиды. Источники получения, классификация. Химические свойства. Применение в медицине и фармации.	2	ОПК-1	ИД-1
28.	Стероиды. Источники получения, классификация, биологическая роль. Химические свойства. Применение в медицине и фармации.	2	ОПК-1	ИД-1
29.	Омыляемые липиды. Источники получения, классификация, биологическая роль. Химические свойства. Применение в медицине и фармации.	2	ОПК-1	ИД-1
30.	Физико-химические методы исследования органических соединений. Использование ИК – спектров для установления структуры соединений.	2	ОПК-1	ИД-1
31.	Физико-химические методы исследования органических соединений. Использование ПМР – спектроскопии для установления структуры соединений.	2	ОПК-1	ИД-1
32.	Физико-химические методы исследования органических соединений. Использование ЯМР – спектроскопии для установления структуры соединений.	2	ОПК-1	ИД-1
33.	Спектральные методы идентификации важнейших функциональных групп. Сравнительный анализ реакционной способности важнейших классов органических соединений.	2	ОПК-1	ИД-1
	<b>Итого</b>	<b>66</b>		

## 5.2. Занятия семинарского типа (практические занятия)

№	Тема занятия	Объем (час)	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения
1.	Классификация, номенклатура, структурная изомерия органических соединений. Работа с таблицами функциональных групп и углеводородных радикалов. Введение в практикум. Правила техники безопасности.	4	ОПК-1	ИД-1
2.	Электронные эффекты как одна из причин возникновения реакционных центров в молекуле. Ознакомление с лабораторным оборудованием и посудой.	4	ОПК-1	ИД-1
3.	Z, E-номенклатура, s-цис, s-транс-номенклатура. Конформационная изомерия.	4	ОПК-1	ИД-1
4.	Энантимеры и диастереомеры. Стереохимическая номенклатура.	4	ОПК-1	ИД-1
5.	Сравнительная оценка кислотных и основных свойств органических соединений.	4	ОПК-1	ИД-1
6.	Обзорное занятие по разделу: “Основы строения органических соединений”.	4	ОПК-1	ИД-1
7.	Алканы, циклоалканы, алкены, диены. Способы получения. Физико-химические свойства, реакции.	4	ОПК-1	ИД-1

8.	Алкины, арены. Способы получения. Физико-химические свойства, реакции.	4	ОПК-1	ИД-1
9.	Обзорное занятие по разделу: “Взаимосвязь строения и реакционной способности углеводов”.	4	ОПК-1	ИД-1
10.	Галогенуглеводороды. Способы получения. Физико-химические свойства, реакции.	4	ОПК-1	ИД-1
11.	Спирты, фенолы, тиолы. Способы получения. Физико-химические свойства, реакции.	4	ОПК-1	ИД-1
12.	Простые эфиры, сульфиды. Способы получения. Физико-химические свойства, реакции.	4	ОПК-1	ИД-1
13.	Обзорное занятие по разделу: “Галогенуглеводороды, спирты, фенолы, простые эфиры и их тиоаналоги”.	4	ОПК-1	ИД-1
14.	Альдегиды и кетоны. Способы получения. Физико-химические свойства, реакции.	4	ОПК-1	ИД-1
15.	Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Способы получения. Физико-химические свойства, реакции.	3	ОПК-1	ИД-1
16.	Функциональные производные карбоновых кислот. Способы получения. Физико-химические свойства, реакции.	3	ОПК-1	ИД-1
17.	Обзорное занятие по разделу: “Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные”.	3	ОПК-1	ИД-1
18.	Введение в органический синтез. Лабораторные методы выделения, очистки и идентификации органических соединений.	3	ОПК-1	ИД-1
19.	Амины. Диазосоединения. Способы получения. Физико-химические свойства, реакции.	3	ОПК-1	ИД-1
20.	Галогено-, гидроксид- и оксокислоты. Способы получения. Физико-химические свойства, реакции.	3	ОПК-1	ИД-1
21.	Аминокислоты и пептиды. Способы получения. Физико-химические свойства, реакции.	3	ОПК-1	ИД-1
22.	Обзорное занятие по разделу: “Гетерофункциональные соединения”.	3	ОПК-1	ИД-1
23.	Моносахариды. Олиго- и полисахариды. Получение, физико-химические свойства, реакции.	3	ОПК-1	ИД-1
24.	Пятичленные гетероциклы. Синтез и свойства.	3	ОПК-1	ИД-1
25.	Шестичленные гетероциклы. Синтез и свойства.	3	ОПК-1	ИД-1
26.	Конденсированные гетероциклы. Алкалоиды.	3	ОПК-1	ИД-1
27.	Обзорное занятие по разделу: “Гетероциклические соединения”.	3	ОПК-1	ИД-1
28.	Нуклеотиды, нуклеозиды. Строение и свойства.	3	ОПК-1	ИД-1
29.	Липиды. Физико-химические свойства, строение.	3	ОПК-1	ИД-1
30.	Терпеноиды. Стероиды. Пространственное строение.	3	ОПК-1	ИД-1
31.	Обзорное занятие по разделу: “Нуклеозиды, нуклеотиды, омыляемые и неомыляемые липиды, терпеноиды, стероиды”.	3	ОПК-1	ИД-1
32.	Физико-химические методы исследования и идентификации органических соединений. Электронная и инфракрасная спектроскопия органических соединений. Решение спектральных задач с	3	ОПК-1	ИД-1

	использованием таблиц.			
33.	Физико-химические методы исследования и идентификации органических соединений. ЯМР-спектроскопия и масс-спектрометрия органических соединений. Решение спектральных задач с использованием справочных таблиц.	3	ОПК-1	ИД-1
34.	Практические навыки по курсу органическая химия. Решение типовых комплексных задач. Защита сообщений.	3	ОПК-1	ИД-1
	<b>Итого</b>	<b>116</b>		

### 5.3 Самостоятельная внеаудиторная работа

№	Тема самостоятельной внеаудиторной работы	Количество часов	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения
1.	Теория строения А.М. Бутлерова. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования. Метод молекулярных орбиталей и метод валентных схем как способ описания локализованных и делокализованных химических связей. Топизм, гомо-, энантио- и диастереотопные лиганды молекул. Связь пространственного строения с биологической активностью. Представления о стереоспецифичности биохимических процессов и стереоспецифичности действия лекарственных веществ.	60	ОПК-1	ИД-1
2.	Оценка степени ионизации важнейших соединений. Жесткие и мягкие кислоты и основания. Представление о механизме реакций (термодинамический и кинетический аспекты реакции). Переходное состояние. Снижение энергетического барьера в каталитических процессах. Понятие о цепных процессах. Способы образования свободных радикалов и факторы, определяющие их устойчивость.	60	ОПК-1	ИД-1
3.	Лекарственные средства, содержащие гетероциклы. Свойства, получение.	58	ОПК-1	ИД-1
	<b>Итого</b>	<b>178</b>		

## 6 Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

### 6.1. Основная и дополнительная литература

#### Основная литература:

1. Органическая химия: учебник / С. Э. Зурабян, А. П. Лузин; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с.

2. Органическая химия: учебник / Оганесян Э. Т. - Ростов н/Д: Феникс, 2020. - 400 с

## **Дополнительная литература:**

1. Органическая химия. Типовые задачи. Алгоритм решений/Яковлев И. П. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 640 с.

### **6.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

1. Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента

2. Система электронного обучения (виртуальная обучающая среда) «Moodle»

3. Система динамического формирования кроссплатформенных электронных образовательных ресурсов - <http://eor.edu.ru>

4. Федеральный портал Российское образование - <http://www.edu.ru>

5. Научная электронная библиотека - <http://www.elibrary.ru>

6. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) - <http://www.femb.ru>

7. Медицинская on-line библиотека Medlib: справочники, энциклопедии, монографии по всем отраслям медицины на русском и английском языках - <http://med-lib.ru>

8. ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования - <http://window.edu.ru>

9. Медицинская литература: книги, справочники, учебники - <http://www.booksmed.com>

10. Университетская информационная система РОССИЯ. - <https://uisrussia.msu.ru>

11. Публикации ВОЗ на русском языке - <https://www.who.int>

12. Digital Doctor Интерактивное интернет-издание для врачей – интернистов и смежных специалистов - <https://digital-doc.ru>

13. Медицинский видеопортал MDTube - <http://mdtube.ru>

14. Русский медицинский журнал (РМЖ) - <https://www.rmj.ru>

### **6.3 Программное обеспечение**

1. Операционная система Ubuntu 16

2. Офисный пакет «LibreOffice»

### **6.4 Материально-техническое обеспечение**

Помещение (учебная аудитория) для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа (практических занятий), для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего

контроля и промежуточной аттестации, предусмотренных программой специалитета, оснащенное оборудованием и техническими средствами обучения: парты, стулья обучающихся, стол преподавателя, доска маркерная, кресло преподавателя, лабораторные столы, АРМ преподавателя: проектор, экран, компьютер (моноблок), бактерицидный облучатель воздуха, раковины, дозаторы для жидкого мыла, шкаф вытяжной В-200, шкаф для лабораторной посуды ШДХЛПА-101, шкаф для химических реактивов ШДХ-100.

Коллекция "Нефть и продукты ее переработки", коллекция "Стекло и изделия из стекла", каплеуловитель-дозатор 50 мл стекло, Набор склянок 30 мл для растворов реактивов, пробирка ПХ-14, спиртовка лабораторная литая, стакан химический 100 мл, штатив для пробирок 10 гнезд (полиэт.), колба коническая 250 мл., Воронка d=75 мм ПП, палочка стеклянная, набор № 1 В "Кислоты", набор № 3 ВС "Щелочи", набор № 5 С "Органические вещества", набор № 6 С "Органические вещества", Набор № 12 ВС "Неорганические вещества", набор № 13 ВС "Галогениды", набор № 14 ВС "Сульфаты, сульфиты", набор № 16 ВС "Металлы, оксиды", набор № 17 С "Нитраты" (серебра нитрат -10 гр), набор № 20 ВС "Кислоты".

*Таблицы:* "Периодическая система хим. элементов Д.И. Менделеева", "Растворимость солей, кислот и оснований в воде", "Электрохимический ряд напряжений металлов".

*Цифровое образовательное приложение* «Химия. Виртуальная лаборатория. Задачи. Тренажеры. Тесты».

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории института, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда института обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Помещение (учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

Институт обеспечен необходимым комплектом программного обеспечения.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.