

**федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Ярославский государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России**

**Рабочая программа дисциплины  
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Специальность 30.05.03 МЕДИЦИНСКАЯ  
КИБЕРНЕТИКА Форма обучения ОЧНАЯ**

**Рабочая программа разработана  
в соответствии с требованиями ФГОС ВО**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика и входит в состав Образовательной программы высшего образования – программы специалитета – по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Рабочая программа разработана на кафедре химии с курсов фармацевтической и токсикологической химии.

Заведующая кафедрой – Кузнецова Е.Д., канд. хим. наук, доцент

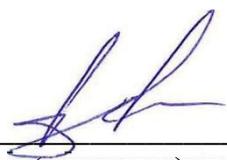
Разработчики:

Сапожникова Н.Г., доцент, канд. хим. наук

Кузнецова Е.Д., доцент, канд. хим. наук

Согласовано:

Декан  
лечебного факультета  
профессор

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Филимонов В.И.

«15» июня 2023 года

Утверждено Советом по управлению образовательной деятельностью  
«15» июня 2023 года, протокол № 6

Председатель Совета по  
управлению образовательной  
деятельностью, проректор по  
образовательной деятельности  
и цифровой трансформации,  
доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Смирнова А.В.

«15» июня 2023 года

## **1. Вводная часть**

**1.1. Цель освоения дисциплины** – формирование системных знаний о взаимосвязи строения и свойств важнейших природных и синтетических биологически активных органических соединений, механизмах их функционирования на молекулярном уровне.

### **1.2. Задачи дисциплины:**

**Основной задачей** дисциплины является приобретение студентами знаний в области органической химии, в частности:

- Формирование прочных знаний основ химической номенклатуры
- Формирование умения переводить информацию с языка химических символов на уровне электронных представлений о строении молекул
- Формирование системного подхода к оценке реакционной способности важнейших биологически активных соединений на основе строения молекул и взаимного влияния атомов
- Формирование навыков пользования химической литературой для решения конкретных биохимических задач
- Формирование представлений о возможностях современных физико-химических методах исследования и готовности их применения для решения конкретных биохимических задач
- Формирование навыков безопасной работы в химической лаборатории

### **1.3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Преподавание данной учебной дисциплины направлено на формирование

#### **универсальных компетенций:**

**УК-8.** Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

#### **общепрофессиональных компетенций:**

**ОПК-1.** Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

Таблица 1.

№	Индекс и номер компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:	Виды контроля
1.	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<b>УК-8. ИД2</b> – идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Текущий контроль успеваемости (контроль текущей успеваемости при проведении учебных занятий и рубежный контроль по завершению изучения дисциплинарных модулей), промежуточная аттестация
2.	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	<b>ОПК1. ИД 1</b> – владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач. <b>ОПК1. ИД 2</b> – способен применять естественнонаучные знания на междисциплинарном уровне в профессиональной деятельности	Текущий контроль успеваемости (контроль текущей успеваемости при проведении учебных занятий и рубежный контроль по завершению изучения дисциплинарных модулей), промежуточная аттестация

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Органическая химия» относится к Обязательной части образовательной программы.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в ходе изучения дисциплин:

### Дисциплина: Неорганическая химия

**Знания:** стехиометрических законов сохранения массы и энергии, квантовой модели строения атома, типов химической связи, периодического закона, Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, классификации и свойств неорганических и органических соединений, зависимости свойств от строения соединений, способов их получения, закономерностей кинетики химических реакций. Скорость и механизм химической реакции. Учение о растворах, теории электролитической диссоциации, ОВР. Основы химической термодинамики. Химическое равновесие.

**Умения:** использовать химические символы для изображения химических формул, устанавливать взаимосвязь между структурой и свойствами вещества, составлять уравнения химических реакций.

**Навыки:** расчетов по химическим уравнениям, самостоятельной работы с учебной и справочной литературой и безопасной работы в химической лаборатории.

Знания, умения и навыки, формируемые в ходе освоения данной дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин образовательной программы:

- фармакология,
- молекулярная биология,
- общая биохимия,
- клиническая и лабораторная диагностика.

## 3. Объем дисциплины

### 3.1 Общий объем дисциплины

Общий объем дисциплины – 7 зачетных единиц (252 академ. часа), в том числе:

- промежуточная аттестация в форме экзамена – 36 академ. часов;
- контактная работа обучающихся с преподавателем – 144 академ. часа;
- самостоятельная работа обучающихся – 72 академ. часа;

### 3.2 Распределение часов по семестрам

Таблица 2

Распределение часов контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся по семестрам

Вид учебной работы	Всего академ. часов	Распределение часов по семестрам	
		Сем.2	Сем.3
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная), всего</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
в том числе:	х	х	х
Занятия лекционного типа (лекции)	36	18	18
Занятия семинарского типа, в т.ч.	108	54	54
Семинары	-	-	-
Практические занятия, клинические практические занятия	108	54	54
Лабораторные работы, практикумы	-	-	-
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

### 4. Содержание дисциплины

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

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)	Индекс и номер формируемых компетенций
1.	Основы строения органических соединений	Классификация и номенклатура органических соединений. Химические связи и взаимное влияние атомов в органических соединениях. Классификация реакций органических соединений. Стереои́зомерия органических молекул. Кислотные и основные свойства органических соединений. Классификация органических реакций. Типы реагентов. Строение промежуточных активных частиц. Окисление и восстановление органических соединений;	УК-8 ОПК-1
2.	Методы исследования органических соединений	Методы выделения и очистки органических соединений. Физико-химические методы установления строения органических соединений.	УК-8 ОПК-1
3.	Важнейшие классы	Алканы. Циклоалканы. Алкены,	УК-8

	органических соединений	алкадиены, алкины. Арены. Галогенопроизводные углеводородов. Спирты, фенолы. Простые эфиры. Тиолы и сульфиды. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Амины. Диазо- и азосоединения. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства.	ОПК-1
4.	Гетерофункциональные органические соединения	Гидроксикислоты. Оксокислоты. Аминокислоты. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства.	УК-8 ОПК-1
5.	Углеводы	Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Классификация, стереоизомерия, таутомерия, химические свойства.	УК-8 ОПК-1
6.	Гетероциклические соединения	Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Конденсированные системы гетероциклов. Строение, ароматические представители, кислотно-основные свойства, лактим-лактазная таутомерия, химические свойства, производные. Алкалоиды.	УК-8 ОПК-1
7.	Изопреноиды	Терпеноиды. Классификация. Изопреновое правило. Представители. Стероиды. Классификация. Стереоизомерия, химические свойства.	УК-8 ОПК-1
8.	Омыляемые липиды	Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеринов. Фосфолипиды.	УК-8 ОПК-1

#### 4.2. Тематический план лекций

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (раздела)	Семестры	
		№2	№3
		часов	часов
1.	Введение в органическую химию. Сопряжение. Ароматичность.	2	-
2.	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты.	2	-
3.	Кислотные и основные свойства органических соединений	2	-
4.	Стереоизомерия. Конфигурационные и конформационные стереоизомеры.	2	-

5.	Основы реакционной способности органических соединений. Классификация органических реакций. Реакционная способность углеводов.	2	-
6.	Реакционная способность спиртов, фенолов, простых эфиров и их тиоаналогов	2	-
7.	Амины: основные и нуклеофильные свойства.	2	-
8.	Альдегиды и кетоны: реакции нуклеофильного присоединения и присоединения-отщепления.	2	-
9.	Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	2	-
10.	Гетерофункциональные органические соединения: специфические свойства. Гетерофункциональные органические соединения производные бензола в качестве лекарственных средств.	-	2
11.	Углеводы: моносахариды.	-	2
12.	Углеводы: дисахариды, олиго- и полисахариды.	-	2
13.	$\alpha$ -аминокислоты, пептиды, белки	-	2
14.	Пятичленные гетероциклические соединения.	-	2
15.	Шестичленные гетероциклические соединения. Конденсированные гетероциклы. Алкалоиды.	-	2
16.	Нуклеиновые кислоты.	-	2
17.	Омыляемые липиды: триацилглицерины и фосфолипиды.	-	2
18.	Изопреноиды: терпены и терпеноиды, стероиды.	-	2
	ИТОГО часов:	18	18

### 4.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам	
		№2	№3
		часов	часов
1.	Классификация и номенклатура органических соединений. Структурная изомерия	3	-
2.	Строение атома углерода и его связей. Сопряжение. Ароматичность.	3	-
3.	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты.	3	-
4.	Кислотные свойства органических соединений	3	-
5.	Основные свойства органических соединений	3	-
6.	Комплексная оценка кислотно-основных свойств органических соединений лекарственного значения.	3	-
7.	Стереои́зомерия. Конфигурационные стереоизомеры.	3	-

8.	Стереоизомерия. Конформационные стереоизомеры.	3	-
9.	<b>Контрольная работа №1: «Основы строения органических соединений».</b> Введение в лабораторный практикум.	3	-
10.	Реакционная способность углеводов: алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины, арены. (ТК)	3	-
11.	Реакционная способность ароматических углеводов: реакции электрофильного замещения. (ТК)	3	-
12.	Реакционная способность галогенопроизводных углеводов: реакции нуклеофильного замещения и элиминирования	3	-
13.	Реакционная способность спиртов, фенолов, простых эфиров и их тиоаналогов.	3	-
14.	Амины: основные и нуклеофильные свойства.	3	-
15.	Альдегиды и кетоны: реакции нуклеофильного присоединения и присоединения-отщепления	3	-
16.	Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	3	-
17.	Лабораторная работа «Углеводы и их монофункциональные производные».	3	-
18.	<b>Контрольная работа №2 «Углеводы и их монофункциональные производные».</b> Подведение итогов семестра.	3	-
19.	Гетерофункциональные органические соединения: амино-, гидрокси-, оксокислоты. Специфические свойства	-	3
20.	Гетерофункциональные производные бензола в качестве лекарственных средств: комплексная оценка кислотно-основных свойств и реакционной способности.	-	3
21.	Современные физико-химические методы исследования органических соединений: Расшифровка ИК-спектров производных бензола.	-	3
22.	Углеводы. Моносахариды.	-	3
23.	Углеводы. Олиго- и полисахариды.	-	3
24.	$\alpha$ -аминокислоты. Пептиды, белки.	-	3
25.	Лабораторная работа «Углеводы, $\alpha$ -аминокислоты»	-	3
26.	<b>Контрольная работа «Гетерофункциональные соединения, углеводы»</b>	-	3
27.	Пятичленные гетероциклические соединения	-	3
28.	Шестичленные гетероциклические соединения	-	3
29.	Конденсированные гетероциклы. Алкалоиды.	-	3
30.	Нуклеиновые кислоты.	-	2
31.	Лабораторная работа «Гетероциклические соединения» <b>Контрольная работа «Гетероциклические соединения, алкалоиды, нуклеиновые кислоты»</b>	-	3

32.	Омыляемые липиды: триацилглицерины и фосфолипиды.	-	3
33.	Изопреноиды: терпены, терпеноиды, стероиды.	-	3
34.	Изопреноиды: стероиды.	-	3
35.	<b>Контрольная работа «Липиды»</b>	-	3
36.	Итоговое занятие	-	3
	<b>ИТОГО часов:</b>	54	54

#### 4.4. Тематический план семинаров

Не предусмотрено.

#### 4.5. Тематический план лабораторных работ, практикумов

Не предусмотрено.

#### 4.6. Занятия, проводимые в интерактивных формах

Все без исключения занятия содержат интерактивные элементы, в основном, в форме разбора и обсуждения ситуаций, решения задач с участием преподавателя.

#### 4.7. План самостоятельной работы студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Основы строения органических соединений	Подготовка к занятиям
2.	Методы исследования органических соединений	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю
3.	Важнейшие классы органических соединений	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему и рубежному контролю
4.	Гетерофункциональные органические соединения	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему и рубежному контролю
5.	Углеводы	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему и рубежному контролю
6.	Гетероциклические соединения	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему и рубежному контролю
7.	Изопреноиды	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю
8.	Омыляемые липиды	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему и рубежному контролю

#### 4.8. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС)

Примерная тематика НИРС:

1. Связь пространственного строения органических молекул с их биологической активностью и лекарственным действием.

2. Применение современных методов вычислительной техники в процессе отбора наиболее перспективных кандидатов в лекарственные средства.
3. Применение современных физико-химических методов к исследованию органических реакций.

Формы НИРС:

1. Изучение специальной литературы и другой научно-практической информации о достижениях в области исследования биологически активных соединений и лекарственных средств, сбор, обработка, анализ и систематизация полученных данных, написание и защита рефератов;
2. Участие в подготовке докладов, выступления с докладами на конференциях.

#### **4.9. Курсовые работы**

Не предусмотрены.

#### **5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине включает:

- методические указания для обучающихся
- методические рекомендации для преподавателей
- учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

1. : Учебное пособие для студентов лечебного, педиатрического и фармацевтического факультетов, часть 1. – Изд.2-е, испр. и доп.- Ярославль: ЯГМА, 2010. – 80с.
2. Углеводороды. Задания в тестовой форме по органической химии для студентов фармацевтического факультета: Учебное пособие / Н.А. Тихомирова, А.Н. Щапов. – Ярославль: ЯГМА, 2004.
3. Галогенопроизводные. Задания в тестовой форме по органической химии для студентов фармацевтического факультета: Учебное пособие/ Н.А. Тихомирова, А.Н. Щапов. – Ярославль: ЯГМА, 2004.
4. Амины. Диазо- и азосоединения. Задания в тестовой форме: Учебное пособие для студентов фармацевтического факультета/ Н.А. Тихомирова, О.Б. Хохлова, А.Н. Щапов. – Ярославль: ЯГМА, 2009.
5. Углеводы. Задания в тестовой форме: Учебное пособие/ Н.А. Тихомирова, О.Б. Хохлова, А.Н. Щапов. – Ярославль: ЯГМА, 2010.

## 6. Библиотечно-информационное обеспечение

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

#### Основная литература

1. **Тюкавкина Н.А., Органическая химия** [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Тюкавкина [и др.] ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 640 с. : ил. — 640 с. — ISBN 978-5-9704-4922-6 — Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970449226.html>
2. **Яковлев И.П., Органическая химия. Типовые задачи. Алгоритм решений** [Электронный ресурс] / Яковлев И.П. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 640 с. — ISBN 978-5-9704-4429-0 — Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970444290.html>
3. **Оганесян, Э. Т. Органическая химия : учебник** / Оганесян Э. Т. — Ростов н/Д : Феникс, 2020. — 400 с. (Высшее медицинское образование) — ISBN 978-5-222-35198-7. — Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222351987.htm>
4. **Щапов А.Н. Основы органической химии в тестовых заданиях** [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов фармацевтического факультета. Ч.2/ А.Н Щапов, Н.А. Тихомирова. — Ярославль: Б/и, 2018. — 69 с.  
[http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical\\_literature/orghim\\_test2.pdf](http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical_literature/orghim_test2.pdf)

#### Дополнительная литература:

1. Спутник студента. Органическая химия: Методическое пособие для студентов фармацевтического факультета / А.Н. Щапов, И.В. Ремизова. — Ярославль: ЯГМУ, 2016. — 100 с.  
[http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical\\_literature/ss\\_farm.pdf](http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical_literature/ss_farm.pdf)
2. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: Пособие для вузов / Под ред. Н.А. Тюкавкиной – М.: Дрофа, 2002. – 384 с.
3. Щапов А.Н. Органическая химия (краткий курс): Учебное пособие. –Ярославль: ЯГМУ, 2015. – 152 с.
4. Органическая химия: Учеб. для вузов: В 2 кн., Кн.1/ В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин, Н.А. Тюкавкина; Под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2002.

5. Органическая химия: Учеб. для вузов: В 2 кн., кн.2/ В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин, Н.А. Тюкавкина; Под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2008
6. Типовые задачи с решениями по органической химии / Сост. А.Н. Щапов. – Ярославль, 2017. – 37 с.  
[http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical\\_literature/org\\_him491.pdf](http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical_literature/org_him491.pdf)
7. А.Н. Щапов Идентификация и установление строения органических молекул по ИК-спектрам: Учебно-метод. пособие. – Ярославль: ЯГМА, 2013. – 17 с. <http://gw.yma.ac.ru/elibrary/obsolete/therapy/iks.pdf>

### **6.2. Перечень информационных технологий**

1. ЭБС "Консультант студента" <https://www.studentlibrary.ru/>
2. База данных «Электронная коллекция учебных и учебно-методических материалов ЯГМУ» [http://lib.yma.ac.ru/buki\\_web/bk\\_cat\\_find.php](http://lib.yma.ac.ru/buki_web/bk_cat_find.php)

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным
- ресурсам» [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru)
- Информационная система «Единая коллекция цифровых
- образовательных ресурсов» [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru)
- Сайт «Всё для студента» [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)
- Википедия [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)