

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химического факультета,  
профессор РАН



/С.С. Карлов/

«20» августа 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Органическая химия**

**Уровень высшего образования:**  
Бакалавриат

---

**Направление подготовки (специальность):**

04.03.01 Химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**

Общая химия

---

**Форма обучения:**

очная

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методической комиссией факультета  
(протоколы №3 от 13.05.2019, №23 от 25.03.2025 г.)

Москва 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.03.01 «Химия» (программа бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки от 17 июля 2017 г. №671. Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы высшего образования, реализуемой в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом, утвержден приказом МГУ № 1061-19/010-ОСН от 30.08.2019 г.

Год (годы) приема на обучение 2022, 2023, 2024, 2025

---

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: базовая часть ООП, блок ХД, модуль «Органическая химия, химия полимеров и биологических объектов».

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Для того чтобы формирование компетенций было возможно, обучающийся должен

**знать:** основные свойства химических элементов и их соединений, закономерности химических равновесий и процессов в гомогенных и гетерогенных системах;

**уметь:** формулировать и решать конкретные задачи на основе усвоенных законов и закономерностей; получать экспериментальные данные, проводить их математическую обработку, обобщать полученные результаты;

**владеть:** техникой химического эксперимента, простейшими расчетными методами решения химических задач, навыками поиска необходимых данных в открытых источниках (в том числе, в информационных базах данных).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников), соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.

Компетенция	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации с использованием требований системного подхода	<p><b>Уметь:</b> находить необходимые для работы сведения в открытых источниках информации</p> <p><b>Уметь:</b> сопоставлять информацию из разных источников, оценивать ее достоверность</p> <p><b>Владеть</b> навыками поиска и критического анализа информации по теме научного проекта</p>
	УК-1.2 Формулирует научно обоснованные гипотезы, создает теоретические модели явлений и процессов	<b>Уметь:</b> формулировать научные гипотезы при обсуждении литературных и собственных данных
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Использует современные базы данных для поиска информации по заданной теме	<p><b>Уметь:</b> использовать программные средства удаленного коллективного доступа для решения задач научной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обмена профессиональной информации с учетом основных требований информационной безопасности</p>
	УК-2.2 Использует современные ин-	<b>Уметь:</b> пользоваться программными средствами, автоматизирующими обработку данных (управление

	формационные технологии для обмена информацией в деловой и профессиональной сфере с учетом основных требований информационной безопасности	базами данных, статистическая обработка, визуализация и т.п.)
<b>УК-4.</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<b>УК-4.1</b> Осуществляет письменную и устную коммуникацию на русском и (или) иностранном языке в академической сфере	<b>Уметь:</b> выбирать коммуникативно приемлемый стиль делового общения, использовать необходимые языковые средства, тактики и стратегии для решения коммуникативных задач в академической и профессиональной сферах
	<b>УК-4.3</b> Работает с текстами разного уровня сложности, отвечающими задачам профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> работать с учебными и научными текстами разного уровня сложности, отвечающих задачам профессиональной деятельности
<b>УК-8.</b> 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-8.1</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	<b>Знать:</b> нормы техники безопасности при работе в лаборатории <b>Уметь:</b> проводить стандартные операции по определению состава веществ и материалов с соблюдением норм ОХ и ТБ <b>Владеть:</b> навыками безопасного обращения с веществами и приборами при работе в лаборатории
<b>ОПК-1</b> (на уровне бакалавриата) Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений	<b>ОПК-1.1.</b> Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, оценивает актуальность и степень новизны данных	<b>Знать:</b> место органической химии в ряду других химических и естественнонаучных дисциплин; <b>Знать:</b> основные классы органических соединений, методы их синтеза, свойства, пространственное и электронное строение; <b>Знать:</b> основные типы органических реакций и механизмы их протекания; <b>Знать:</b> основные методы исследования структуры и свойств органических соединений; <b>Знать:</b> роль основных классов органических соедине-

		<p>ний в живой природе, пути их возникновения, функции и трансформации;</p> <p><b>Знать:</b> основные области применения органических соединений в промышленности, сельском хозяйстве, быту, медицине и других областях</p>
	<p><b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии</p>	<p><b>Знать:</b> основные закономерности, связывающие строение и свойства органических соединений;</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать и решать конкретные задачи на основе законов и закономерностей, освоенных в курсе органической химии</p>
	<p><b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>	<p><b>Уметь:</b> формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных и собственных экспериментальных данных в области органической химии</p>
<p><b>ОПК-2</b> (на уровне бакалавриата). Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p><b>Знать:</b> правила техники безопасности при работе в химической лаборатории</p> <p><b>Уметь:</b> работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности органических веществ и материалов</p>
	<p><b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы исследования структуры и свойств органических соединений;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить синтез органических веществ по заданной методике</p> <p><b>Уметь:</b> проводить органический синтез и изучение свойств органических веществ и с соблюдением норм техники безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> корректно интерпретировать результаты определения состава органических веществ</p>
	<p><b>ОПК-2.3</b> Проводит стандартные операции для определения химического</p>	<p><b>Уметь:</b> пользоваться стандартным оборудованием химической лаборатории при решении учебных задач</p>

	и фазового состава веществ и материалов на их основе	курса органической химии
<b>ОПК-5</b> (на уровне бакалавриата). Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-5.2</b> Использует современные компьютерные технологии при сборе информации химического профиля с использованием общих и профессиональных баз данных, систематизации и обработке данных	<b>Знать:</b> основные базы данных химического профиля <b>Уметь:</b> использовать программные средства удаленного коллективного доступа для решения задач научной деятельности <b>Уметь:</b> представлять результаты своей научной работы в письменном виде согласно требованиям к курсовым работам в соответствующей области химии <b>Уметь:</b> пользоваться программными средствами, автоматизирующими обработку данных (управление базами данных, статистическая обработка, визуализация и т.п.) <b>Уметь:</b> корректно составлять поисковый запрос информации химического содержания и находить необходимые для работы сведения в открытых источниках информации <b>Владеть:</b> навыками обмена профессиональной информацией с учетом основных требований информационной безопасности
<b>ОПК-6</b> (на уровне бакалавриата). Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	<b>Знать:</b> требования к оформлению и представлению результатов синтетических работ в области органической химии <b>Владеть:</b> навыками оформления протоколов органического синтеза

4. Объем дисциплины (модуля) составляет **15** зачетных единиц, всего **540** часов, из которых **344** часов составляет контактная работа студента с преподавателем (**72** часов - занятия лекционного типа, **72** часа - занятия семинарского типа, **180** часов – лабораторные работы, **8** часов – групповые консультации, **12** часов - мероприятия промежуточной аттестации), **196** часов составляет самостоятельная работа учащегося. Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии при реализации дисциплины не применяются.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Вводный раздел	22	8	8	4			20			2
Углеводороды	42	8	8	18			34			8
Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду	52	8	8	28			44			8
Карбонильные соединения	52	8	8	28			44			8
Карбоновые кислоты	32	4	4	18			26			6
Ароматические соединения	54	8	8	30			46			8
Нитро-, amino-, diazosоединения	40	8	8	18			34			6
Фенолы	14	4	4	-			8			6

Алициклы	34	6	6	18			30			4
Гетероциклы	34	6	6	18			30			4
Природные соединения	12	4	4	-			8			2
Курсовая работа	72					4	4			68
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>	80				8	8	16			64
<b>Итого</b>	<b>540</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>344</b>			<b>196</b>

### Курсовая работа (примеры тем)

1. Синтез 3,3,5-триметил-7,7-дифенил-4,5-диокса-13-аза-5-алюмобицикло[7.3.1]тридека-1(13),9,11-триена
2. Синтез пиридин-2,6-дикарбальдегида
3. Синтез 3,7-диадамантил-5-метил-4,6-диокса-13-аза-5-алюмобицикло[7.3.1]тридека-1(13),9,11-триена
4. Синтез 3-карэтокси-5-нитро-4-этилизоксазола
5. Синтез циклогексадиена-1,3
6. Синтез этиловых эфиров 3-(2-тиенил)- и 3-фенил-2-(тиофенил-2-карбонил)акриловой кислот и изучение их в реакции Кори-Чайковского
7. Синтез производных 2-тиогиданттоина и проверка комплексов этих соединений с Cu(II) на нуклеазную активность
8. Синтез триэтилового эфира фосфоноксусной кислоты

### Список лабораторных работ

Задача	Тема
1	Инструктаж и сдача норм техники безопасности работы в практикуме по органической химии. Порядок ведения рабочего журнала. Правила оформления и сдачи работ, изучение основных способов идентификации и выделения целевых веществ. Получение и оформление допуска к лаб. работе 1.
2	Получение, выделение и очистка жидких органических веществ (сложные эфиры) методом ректификации при различном давлении пара над раствором.
3	Получение, выделение и очистка кристаллических органических веществ (анилиды и сложные эфиры карбоновых кислот, гидрохлориды аминокислот) методом перекристаллизации из насыщенного раствора.

4	Идентификации веществ в бинарной смеси контроля состава методом ТСХ со свидетелем. Препаративное разделение веществ различной полярности на силикагеле и оксиде алюминия. Градиентное элюирование веществ.
5	Получение и выделение алкена.
6	Очистка и определение характеристик целевого соединения (алкена).
7	Очистка и определение характеристик целевого соединения, анализ данных ЯМР спектроскопии высокого разрешения.
8	Защита лабораторных работ по разделу 2.
9	Получение алкилгалогенидов и спиртов методами нуклеофильного замещения и восстановления карбонильных соединений.
10	Синтез вторичных и третичных спиртов через магниорганические соединения.
11	Выделение алкилгалогенидов и спиртов, полученных методами нуклеофильного замещения и восстановления карбонильных соединений.
12	Выделение вторичных и третичных спиртов, полученных через магниорганические соединения. Защита лаб. работ по разделам 3-4.
13	Получение алифатических и ароматических альдегидов и кетонов.
14	Выделение алифатических и ароматических альдегидов и кетонов. Получение сопряженных енонов, галогенкетонов, иминов и оксимов.
15	Выделение сопряженных енонов, галогенкетонов, иминов и оксимов. Защита лаб. работ по разделу 5
16	Синтез, основанный на использовании карбоновых кислот или их производных, например, сложноэфирная конденсация.
17	Синтез на основе малонового или ацетоуксусного эфира.
18	Получение и выделение галоген, ацил, нитро, сульфоареновых производных.
19	Получение производных аренов методами окисления и восстановления функциональных групп и боковой цепи, нуклеофильное замещение галогена в нитроаренах.
20	Выделение производных аренов, полученных методами окисления и восстановления функциональных групп и боковой цепи, нуклеофильное замещение галогена в нитроаренах.
21	Синтез аминов или их производных.
22	Синтез с использованием солей диазония.
23	Получение или функционализация гетероциклического соединения.

#### 6. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

#### **Основная литература**

1. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.. Органическая химия. М. 11 издание: Изд. МГУ, Изд. «Лаборатория знаний», 2025, Т. 1, С. 567. ISBN: 978-5-93208-461-8 ISBN доп: 978-5-93208-460-1.
2. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.. Органическая химия. М. 11 издание: Изд. МГУ, Изд. «Бином Лаборатория знаний», 2023, Т. 2, С. 623. ISBN: 978-5-93208-277-5; ISBN доп: 978-5-00101-333-4
3. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.. Органическая химия. М. 9 издание: Изд. МГУ, Изд. «Бином Лаборатория знаний», 2023, Т. 3, С. 547. ISBN: 978-5-93208-278-2; ISBN доп: 978-5-00101-333-4
4. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.. Органическая химия. М. 9 издание: Изд. МГУ, Изд. «Бином Лаборатория знаний», 2025, Т. 4, С. 726. ISBN: 978-5-93208-464-9; ISBN доп: 978-5-93208-460-1
5. Шабаров Ю. С.. Органическая химия. Санкт-Петербург: Лань, 9 издание, 2021, С 848, ISBN 978-5-8114-1069-9.
6. Курц А.Л., Ливанцов М.В., Чепраков А.В., Ливанцова Л.И., Зайцева Г.С., Кабачник М.М. Задачи по органической химии с решениями, 5 издание. М.: Изд. «Бином Лаборатория знаний», 2024. С. 350. ISBN: 978-5-93208-433-5
7. Ливанцов М.В., Зайцева Г.С., Ливанцова Л.И., Гулюкина Н.С., Болесов И.Г. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями. В 2-х частях. Часть 1 Москва Лаборатория знаний, 5 изд., 2024. С. 256. ISBN: 978-5-00101-375-4; ISBN доп: 978-5-00101-376-1.
8. Ливанцов М.В., Зайцева Г.С., Ливанцова Л.И., Гулюкина Н.С., Болесов И.Г. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями. в 2-х частях. Часть 2 место издания Лаборатория знаний Москва, 5 изд., 2024, С. 714, ISBN: 978-5-00101-375-4; ISBN доп: ISBN 978-5-94774-757-7.

### Дополнительная литература

1. Смит М., Органическая химия Марча. Реакции, механизмы, строение. Углубленный курс для университетов и химических вузов, Лаборатория знаний, изд. 2, т.1, 2020, с. 458. ISBN 978-5-906828-13-2
2. Смит М., Органическая химия Марча. Реакции, механизмы, строение. Углубленный курс для университетов и химических вузов, Лаборатория знаний, изд. 2, т.2, 2020, с. 539. ISBN: 978-5-906828-14-9, ISBN доп: 978-5-906828-12-5.
3. Смит М., Органическая химия Марча. Реакции, механизмы, строение. Углубленный курс для университетов и химических вузов, Лаборатория знаний, изд. 2, т.3, 2020, с. 550. ISBN: 978-5-906828-15-6, ISBN доп: 978-5-906828-12-5
4. Смит М., Органическая химия Марча. Реакции, механизмы, строение. Углубленный курс для университетов и химических вузов, Лаборатория знаний, изд. 2, т.4, 2020, с. 511. ISBN 978-5-906828-16-3
5. Clayden J., Greeves N., Warren Stuart, Organic Chemistry, Oxford Academ, 2012, p 1234. ISBN 0199270295, 9780199270293.
6. Смит В.А., Дильман А.Д., Основы современного органического синтеза. Лаборатория знаний, изд. 7, 2024. С. 750, ISBN: 978-5-93208-434-2.

### Интернет-ресурсы

Материалы следующих сайтов используются в преподавании различных разделов курса:

1. [www.chem.msu.ru/rus/teaching](http://www.chem.msu.ru/rus/teaching)
2. [www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/virtual](http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/virtual) text

[MIT Open CourseWare](#)

[Reaction quizzes and summaries from Towson University](#)

[Electronic flashcards from Ohio State University](#)

[Concept questions from University of Wisconsin](#)

[Practice problems from UCLA](#)

[Arrow Pushing Tutorial](#)

[BestChoice, University of Auckland](#) Demo may be used

[Spectroscopy problems from Notre Dame](#)

Программное обеспечение современных информационных компьютерных технологий

**ACDLabs** - программное обеспечение позволяющая проводить соотнесения и расшифровку ЯМР-, ИК-, УФ-, масс-спектров; программа, имеющая полный набор инструментов для предсказания молекулярных физических свойств на основе химической структуры, включающий  $pK_a$ ,  $\log P$ ,  $\log D$ , и растворимость в зависимости от pH.

7. Язык преподавания – русский

8. Разработчик: д.х.н. профессор Лукашев Николай Вадимович, кафедра органической химии химического факультета МГУ, [nvluk@org.chem.msu.ru](mailto:nvluk@org.chem.msu.ru) [nvlukashev@gmail.com](mailto:nvlukashev@gmail.com) Тел. Раб. +7 (495) 939 53 10