

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Козулин Д. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-04.03.01.53\_2021\_125113  
Актуализировано: 11.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Органический синтез**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	04.03.01
	шифр
	Химия
	наименование
Направленность (профиль)	3-04.03.01.53
	шифр
	Медицинская и фармацевтическая химия
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ)
	наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Изместьев Евгений Сергеевич

---

ФИО

Ханжина Екатерина Геннадьевна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование системы знаний, касающихся основных методов синтеза в органической химии, изучение принципов, особенностей и областей применения основных синтетических методов, используемых для создания различных функциональных групп и структурных фрагментов в органических соединениях. В рамках дисциплины рассматриваются теоретические основы построения схем синтеза различных органических структур с использованием знаний о химических свойствах и методах получения отдельных классов органических соединений, полученных при изучении курса органической химии.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Освоение профессиональных знаний, умений и получение профессиональных навыков в области химического синтеза сложных органических веществ;</li> <li>- Создание углубленного представления о современном органическом синтезе и его месте среди других химических наук;</li> <li>- Освоение теоретических основ и базовых принципов дизайна функциональных молекул и методов их исследования;</li> <li>- Формирование глубокого понимания общих закономерностей органического синтеза;</li> <li>- Знакомство с современными реагентами, их химическими свойствами и областями практического использования;</li> <li>- Приобретение навыков использования методов синтеза в решении практических задач по получению органических веществ.</li> </ul>

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

#### Компетенция ОПК-1

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений		
Знает	Умеет	Владеет
теоретические основы и методы органического синтеза; механизмы органических реакций; способы проведения эксперимента по синтезу органических соединений различных классов; методы интерпретации полученных результатов	планировать экспериментальные работы по получению органических веществ различных классов; применять теоретические знания органической химии для решения расчетных и экспериментальных задач, анализа и интерпретации результатов экспериментов по синтезу органических веществ	навыками проведения эксперимента по получению органических соединений различных классов; навыками качественного и количественного анализа полученного соединения

#### Компетенция ОПК-2

Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и
---

материалов, исследование процессов с их участием		
Знает	Умеет	Владеет
<p>основные способы получения и свойства органических соединений различных классов; правила техники безопасности и поведения в химической лаборатории при проведении химического эксперимента по получению и идентификации органических соединений</p>	<p>проводить химический эксперимент по получению и идентификации органических веществ с соблюдением правил техники безопасности и работы в химической лаборатории</p>	<p>навыками проведения экспериментальных работ по получению и идентификации органических веществ с соблюдением норм техники безопасности</p>

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение в органический синтез	ОПК-1, ОПК-2
2	Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду	ОПК-1, ОПК-2
3	Замещение в ароматических соединениях	ОПК-1, ОПК-2
4	Конденсация карбонильных соединений	ОПК-1, ОПК-2
5	Реакции окисления восстановления	ОПК-1, ОПК-2
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ОПК-2

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	5 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5	216	6	134	90	18	0	72	82			5

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение в органический синтез»</b>		<b>25.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Методы и принципы проведения органического синтеза. Классификация и выбор растворителей.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Определение температуры плавления	2.00
Р1.2	Определение температуры кипения и показателя преломления	2.00
Р1.3	Методы очистки веществ (возгонка, экстракция, перекристаллизация)	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Решение задач	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
<b>Раздел 2 «Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду»</b>		<b>55.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного (тетраэдрического) атома углерода	2.00
Л2.2	Реакции карбоновых кислот и их производных (ангидридов и хлорангидридов) с нуклеофильными реагентами (спиртами, фенолами, аминами)	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Получение пропилбромиды	6.00
Р2.2	Получение этилацетата	6.00
Р2.3	Получение аспирина	6.00
Р2.4	Получение ацетанилида	6.00
Р2.5	Получение диизопропилового эфира	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Решение задач	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	9.00
<b>Раздел 3 «Замещение в ароматических соединениях»</b>		<b>43.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Электрофильное замещение в ароматическом ядре. Реакции нитрования, сульфирования, галогенирования и алкилирование по Фриделю-Крафтсу	2.00
Л3.2	Диазотирование и реакции диазосоединений	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Получение нитробензола	6.00
Р3.2	Получение нафтолоранжа	6.00
Р3.3	Получение бензолсульфоновой кислоты	6.00

<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Решение задач	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	9.00
<b>Раздел 4 «Конденсация карбонильных соединений»</b>		<b>30.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе	2.00
Л4.2	Реакции конденсации альдегидов и кетонов	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Синтез уротропина	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Решение задач	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.50
<b>Раздел 5 «Реакции окисления восстановления»</b>		<b>35.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Реакции окисления спиртов, альдегидов, непредельных и ароматических веществ	2.00
Л5.2	Реакции восстановления органических соединений с кратными связями (алкенов, алкинов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот и их производных)	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р5.1	Получение анилина восстановлением нитробензола железом	6.00
Р5.2	Получение анилина с помощью электрического тока	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Решение задач	11.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР6.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>216.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).



## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

- 1) Васильева, Нина Владимировна. Теоретическое введение в органический синтез : учеб. пособие для пед. ин-тов / Н. В. Васильева. - М. : Просвещение, 1976. - 192 с. : ил. - Библиогр.: с. 189. - 0.32 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Органический синтез : учеб. пособие для вузов / Н. В. Васильева, Т. А. Смолина, Н. Б. Куплетская, О. А. Птицына. - М. : Просвещение, 1986. - 367 с. - Библиогр.: с. 359. - 1.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Бухаров, С. В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие / С.В. Бухаров. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 268 с. - ISBN 978-5-7882-1436-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

- 1) Грандберг, И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия : учебное пособие / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 360 с. - ISBN 978-5-8114-3902-7 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/121459> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 2) Юрьев, Ю. К. Практические работы по органической химии / Ю.К. Юрьев. - М. : Издательство Московского университета, 1969. - 257 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476306/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Перекалин, Всеволод Васильевич. Органическая химия : учеб. пособие / В. В. Перекалин, С. А. Зонис. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Просвещение, 1982. - 560 с. - 1.30 р., 1.30 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия : Учебник / И. И. Грандберг. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1987. - 480 с. : ил. - 1.50 р., 1.50 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-методические издания**

- 1) Зайцев, Михаил Александрович. Лабораторные работы по органическому синтезу : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 04.05.01, 04.03.01 всех профилей подгот. / М. А. Зайцев, Т. А. Адамович, Е. С. Соловьева ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ФХМО. - Киров : ВятГУ, 2017. - 68 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>

(дата обращения: 29.06.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Климентова, Г. Ю. Основы технологии органического синтеза : учебно-методическое пособие / Г.Ю. Климентова. - Казань : КГТУ, 2008. - 93 с. - ISBN 978-5-7882-0618-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258965/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Борисов, И. М. Органический синтез : учебно-методическое пособие / И. М. Борисов, А. З. Исламгулова, Л. Р. Якупова. - Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2014. - 66 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/72508> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-04.03.01.53](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-04.03.01.53)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Ноутбук Samsung RV 520
Проектор BenQ MP730

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
Баня термостатирующая
Весы аналитические
Весы лабораторные
Печь муфельная
Рефрактометр
Химлаборатория
Шкаф сушильный

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=125113](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=125113)