	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе

\_\_\_\_\_ А.А. Куркин

«29» июня 2022 г

**Кафедра «Производственная безопасность, экология и химия»**

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Область науки:	<u>1. Естественные науки</u>
Группа научных специальностей:	<u>1.4. Химические науки</u>
Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:	<u>Химические науки</u> <u>Технические науки</u>
Научная специальность	<u>1.4.3. Органическая химия</u>

Форма обучения

\_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Нижний Новгород 2022

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» для аспирантов специальности 1.4.3. «Органическая химия» /авт. Ж.В. Мацулевич – Нижний Новгород: НГТУ, 2022. - 17 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания дисциплины (модуля) «Органическая химия» аспирантам очной формы обучения по специальности 1.4.3. «Органическая химия».


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре - приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951.
2. Паспорт научной специальности 1.4.3. «Органическая химия», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 г. № 118.
3. Учебный план НГТУ по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.4.3. «Органическая химия».
4. Программа кандидатского экзамена по специальности 1.4.3. «Органическая химия».

Автор  Ж.В. Мацулевич  
(подпись)


5 апреля 2022 г.

© Мацулевич Ж.В., 2022  
© ФГБОУ ВО НГТУ, 2022

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	<b>Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»</b>

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.....	4
3 Структура и содержание дисциплины (модуля).....	4
3.1 Структура дисциплины (модуля).....	4
3.2 Содержание дисциплины (модуля).....	5
3.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	5
3.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля).....	5
3.3 Практические занятия (семинары).....	9
3.4 Лабораторные работы.....	9
3.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	9
4 Образовательные технологии.....	10
5 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	10
6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	12
6.1 Основная литература.....	12
6.2 Дополнительная литература.....	12
6.3 Периодические издания.....	13
6.4 Интернет-ресурсы.....	13
6.5 Нормативные документы.....	14
6.6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	14
7 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	16
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	17

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	<b>Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»</b>

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины:** формирование у аспирантов системы углубленных профессиональных знаний общих закономерностей реакций органических соединений, развитие на основе теоретических знаний навыков практической работы в области органического синтеза.

### Задачи:

- формирование навыков в области номенклатуры, классификации, реакционной способности и механизмов реакций органических соединений;
- ознакомление с основными физико-химическими методами исследования органических соединений;
- формирование навыков и умений проведения органического синтеза;
- изучение основных методов управления химическими процессами.

## 2 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина (модуль) «Органическая химия» включена в блок обязательных дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования (магистратура, специалитет).

Наименование блока	Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
		Зачетные единицы	Часы			
			Общая	В том числе		
				Аудиторная	СРО	
Обязательная дисциплина	6	3	108	24	84	
<b>ИТОГО</b>		3	108	24	84	Экзамен


## 3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

### 3.1 Структура дисциплины (модуля)

Дисциплина преподается в 6 семестре.

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)							Вид итогового контроля
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных				Сам. работа	
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Органическая хи- мия	108	24	24	-	-	-	84	Экзамен

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	<b>Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»</b>

### 3.2 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела Дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа (СР)
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР	
1	Современные представления о природе химической связи	6	-	-	-	18
2	Стереохимия органических соединений	6	-	-	-	18
3	Общие принципы реакционной способности	4	-	-	-	16
4	Основные типы органических реакций и их механизмы	4	-	-	-	16
5	Принципы современного органического синтеза	4				16
ИТОГО:		24	-	-		84

#### 3.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма прове- дения занятий
1	2	3	4
1	Современные представления о природе химической связи	<p>Электронные представления о природе связей. Типы связей в органической химии. Гибридизация атомов углерода и азота. Электронные эффекты. Электроотрицательность атомов и групп.</p> <p>Основные положения квантовой химии. Атомные и молекулярные орбитали. Приближение МО-ЛКАО. Метод МО Хюккеля и более строгие квантово-химические методы расчета.</p> <p>Понятие о полуэмпирических методах, основанных на приближении Хартри—Фока (MNDO, AM1, PM3 и др.). Методы ab initio. Метод функционала плотности (DFT). Понятие о резонансе (сопряжении) в классической и квантовой химии. Сопряжение в методе МО Хюккеля. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Ме-зоионные соединения. Антиароматичность.</p>	Лекции
2	Стереохимия органических соединений	<p>Пространственное строение органических молекул. Пространственное взаимодействие несвязанных атомов и групп, ван-дер-ваальсовы радиусы.</p> <p>Понятие о конформации молекулы. Вращение вокруг связей: величины и симметрия потенциальных барьеров. Факторы, определяющие энергию конформеров. Влия-</p>	Лекции

**НГТУ****Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-22

**Рабочая программа дисциплины  
«Органическая химия»**

		<p>ние эффектов сопряжения на стабильность конформеров. Номенклатура конформеров. Угловое напряжение и другие типы напряжения в циклических системах. Средние циклы и трансаннулярные взаимодействия. Инверсия циклов и азотсодержащих соединений. Связь конформации и реакционной способности. Принцип Кертина—Гаммета. Стерический и стереоэлектронный контроль реакций. Стереоселективность и стереоспецифичность.</p> <p>Пространственное строение этиленовых и диеновых систем. Номенклатура геометрических изомеров. Конформация диенов и триенов. Атропоизомерия.</p> <p>Энантиомерия. Асимметрия и хиральность. Эквивалентные, энантиотопные и диастереотопные группы; их проявление в химическом поведении молекул в хиральных и ахиральных средах и спектрах ЯМР. Номенклатура оптических антиподов. Неуглеродные атомы как центры хиральности.</p> <p>Способы получения и разделения энантиомеров. Оптическая чистота и методы ее определения. Определение абсолютной и относительной конфигурации. Понятие о дисперсии оптического вращения и круговом дихроизме.</p>	
3	Общие принципы реакционной способности	<p>Классификация реакций по типу образования и разрыва связей в лимитирующей стадии, по типу реагента и по соотношению числа молекул реагентов и продуктов. Теория переходного состояния. Гиперповерхность потенциальной энергии, координата и энергетический профиль реакции. Термодинамические параметры активации. Кинетические уравнения основных типов реакций. Методы экспериментального изучения кинетики и механизмов реакций. Метод стационарного состояния (принцип Боденштейна). Постулат Хэммонда.</p> <p>Эмпирический (экстратермодинамический) подход к реакционной способности. Корреляционные уравнения, принцип линейности свободных энергий Гиббса. Уравнения Гаммета и Тафта. Связь параметров корреляционных уравнений с механизмом реакций.</p> <p>Принцип ЖМКО; его обоснование на основе теории возмущений МО.</p> <p>Количественная теория кислот и оснований. Кислоты Бренстеда и Льюиса. Кисотно-основное равновесие. Понятие рН. Кинетическая и термодинамическая кислотность. Уравнение Бренстеда. Общий и специфический кислотно-основный катализ. Суперкислоты. Функции кислотности. Постулат Гаммета.</p> <p>Влияние среды на скорости и равновесие органических реакций. Специфическая и неспецифическая (универ-</p>	Лекции

**НГТУ****Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-22

**Рабочая программа дисциплины  
«Органическая химия»**

		<p>сальная) сольватация. Клеточный эффект. Водородная связь. Классификация и шкалы параметров растворителей. Влияние сольватации на скорость и равновесие органических реакций. Уравнения Уинштейна и Грюнвальда, Коппеля-Пальма. Ки-сложность и основность в газовой фазе.</p> <p>Ассоциация ионов. Типы ионных пар и доказательства их существования. Влияние ассоциации ионов на их реакционную способность. Уравнение Акри.</p> <p>Межфазный катализ. Краун-эфиры, криптанды, поданды, катализаторы межфазного переноса. Понятие о супрамолекулярной химии.</p> <p>Основные типы интермедиатов.</p> <p>Карбениевые ионы (карбокатионы). Генерация карбокатионов в растворах и в газовой фазе. Влияние структурных и сольватационных факторов на стабильность карбокатионов. Строение карбокатионов.</p> <p>Понятие о неклассических ионах. Основные типы реакций карбокатионов и области их синтетического использования. Скелетные перегруппировки и гидридные сдвиги в карбокатионах. Карбанионы и СН-кислоты. Влияние структурных и эффектов среды на стабилизацию карбанионов. Основные реакции карбанионов, анионные перегруппировки. Амбидентные и полиидентные анионы. Карбены. Электронная структура, синглетное и триплетное состояние карбенов. Методы генерации карбенов и использование их в органическом синтезе. Нитрены, их генерация, строение и свойства.</p> <p>Свободные радикалы и ион-радикалы. Методы генерирования радикалов. Электронное строение и факторы стабилизации свободных радикалов. Типы стабильных свободных радикалов. Основы методов ЭПР и ХПЯ. Катион- и анион-радикалы. Методы генерирования и свойства. Основные реакции ион-радикалов. Комплексы с переносом заряда.</p>	
4	Основные типы органических реакций и их механизмы	<p>Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Механизмы SN1 и SN2, смешанный ионно-парный механизм. Влияние структуры субстрата и полярности растворителя на скорости и механизм реакции. Анхимерное содействие и синергетическое ускорение, участие соседних групп, перегруппировки в ходе нуклеофильного замещения. Корреляционные уравнения Суэйна—Скотта и Эдвардса.</p> <p>Нуклеофильное замещение при кратной углерод-углеродной связи и в ароматическом ядре. Типичные механизмы нуклеофильного замещения у sp<sup>2</sup>-гибридного атома углерода. Винильный катион. Моно- и</p>	Лекции

**НГТУ****Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-22

**Рабочая программа дисциплины  
«Органическая химия»**

бимолекулярные процессы нуклеофильного замещения в ароматическом ряду. Катализ переходными металлами. Нуклеофильное замещение в нитропроизводных бензола. Нуклеофильное замещение водорода (викариозное замещение). Комплексы Мейзенхеймера. Нуклеофильное замещение в ароматических гетероциклах. Кине-замещение.

Электрофильное замещение у атома углерода. Механизмы замещения  $SE_1$ ,  $SE_2$ ,  $SE_i$ . Нуклеофильный катализ электрофильного замещения. Влияние структуры субстрата и эффектов среды на скорость и направление реакций. Замещение у олефинового атома углерода и в ароматическом кольце. Генерирование электрофильных реагентов. Правила ориентации и их молекулярно-орбитальная интерпретация. Электрофильное замещение других групп, кроме водорода. Ипсо-замещение. Кинетические изотопные эффекты.


Реакции элиминирования (отщепления). Механизмы гетеролитического элиминирования  $E_1$  и  $E_2$ . Стереoeлектронные требования и стереоспецифичность при  $E_2$ -элиминировании. Термическое син-элиминирование. Присоединение по кратным углерод-углеродным связям. Электрофильное присоединение. Сильные и слабые электрофилы, механизм и стереохимия присоединения, регио- и стереоселективность реакций. Присоединение к сопряженным системам. Катионная полимеризация олефинов. Нуклеофильное присоединение по кратным связям C-C. Механизм процесса. Влияние структуры нуклеофила и субстрата и эффектов среды на скорость и направление реакции. Реакция Михаэля. Анионная полимеризация олефинов.

Нуклеофильное присоединение к карбонильной группе: присоединение оснований, включая карбанионы, металлоорганических соединений. Реакция Анри. Кислотный и основной катализ присоединения. Енолизация альдегидов и кетонов. Механизм этерификации кислот и получение ацеталей. Конденсации карбонильных соединений, карбоновых кислот и их производных. Нуклеофильное присоединение к альд- и кетиминам и карбоний-имманиевым ионам (реакция Манниха).

Перегруппировки в карбокатионных интермедиатах. Классификация перегруппировок: пинаколиновая и ретропинаколиновая, перегруппировка Демьянова. Перегруппировка Вагнера—Мейервейна. Перегруппировки с миграцией к атому азота (Гофмана, Курциуса, Бекмана). Реакция Байера—Виллигера.

Радикальные и ион-радикальные реакции присоединения, замещения и элиминирования. Цепные радикаль-



	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»

		<p>ные реакции. Полимеризация, теломеризация, реакции 8</p> <p>автоокисления. Ингибиторы, инициаторы и промоторы цепных реакций. Редокс-реакции. Электросинтез органических соединений.</p> <p>Молекулярные реакции (<i>цис-транс</i>-изомеризация, распад молекул, размыкание циклов). Коарктатные реакции.</p> <p>Согласованные реакции. Концепция сохранения орбитальной симметрии и правила Вудворда—Гофмана.</p> <p>Электроциклические реакции, сигматропные перегруппировки. Перициклические реакции (2+2) и (2+4)-циклоприсоединения. 1,3-диполярное циклоприсоединение.</p> <p>Двойственная реакционная способность и таутомерия органических соединений. Прототропные и сигматропные перегруппировки. Правило Корнблума. Кетоенольное равновесие. Нитросоединения и нитроновые кислоты, нитрозосоединения и оксимы. Металлотропия.</p> <p>Основы фотохимии органических соединений. Синглетные и триплетные состояния, флуоресценция и фосфоресценция, интеркомбинационная конверсия. Основные типы фотохимических реакций. Явление фотохромизма.</p>	
5	Принципы современного органического синтеза	<p>Выбор оптимального пути синтеза. Принцип ретросинтетического анализа. Линейные и конвергентные схемы синтеза. Синтоны и синтетические эквиваленты. Защита функциональных групп. Методы введения и удаления защитных групп.</p> <p>Основные пути построения углеродного скелета.</p> <p>Методы введения важнейших функциональных групп и пути перехода от одних функций к другим.</p> <p>Элементоорганические соединения (производные фосфора, бора, кремния, меди, лития, магния, олова) в органическом синтезе. Металлокомплексный катализ.</p>	

### 3.3 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.


### 3.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 3.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Органическая химия» составляет 84 часа.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	<b>Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»</b>

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к экзамену.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Оптическая изомерия органических соединений.	18
2	Классификация, конформационный анализ, химические свойства цикло-алканов.	18
3	Реакции с сохранением кратной связи	16
4	Ароматичность органических соединений. Правило Хюккеля. Круг Фроста.	16
5	Тиоспирты, тиофенолы, сульфиды как серные аналоги спиртов, фенолов, простых эфиров. Окси-кислоты. Кето-кислоты.	16
ИТОГО:		84

#### 4 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Органическая химия» используются следующие образовательные технологии:


- активные (лекции);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

#### 5 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается экзамен.

Экзамен оценивается по системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Отлично	полный грамотный ответ по всем трем вопросам, содержащий примеры, в том числе соответствующие теме научно-исследовательской деятельности соискателя.
Хорошо	правильный грамотный ответ, но: а) требующий уточнения по одному из заданных вопросов; б) при наличии одного - двух недочетов; в) допущена одна негрубая ошибка.

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	<b>Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»</b>

Удовлетворительно	правильный грамотный ответ, но: а) требующий уточнений по всем вопросам; б) допущена грубая ошибка; в) при наличии более двух недочетов; г) на теоретические вопросы даны исчерпывающие ответы, но отсутствуют примеры, иллюстрирующие соискателем понимание сути вопросов.
Неудовлетворительно	а) неправильные ответы на два и более вопросов билета; б) когда число ошибок превосходит норму, при которой может быть выставлена положительная оценка.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

***Образцы оценочных средств  
для проведения текущего контроля в виде тестов***

***Тесты к разделу 1:***

**Вопрос 1:** Электронные представления о природе связей. Типы связей в органической химии.

**Вопрос 2:** Основные положения квантовой химии.

***Тесты к разделу 2:***

**Вопрос 1:** Пространственное строение органических молекул.

**Вопрос 2:** Связь конформации и реакционной способности. Принцип Кертвина—Гаммета.

***Тесты к разделу 3:***

**Вопрос 1:** Классификация реакций по типу образования и разрыва связей в лимитирующей стадии, по типу реагента и по соотношению числа молекул реагентов и продуктов.

**Вопрос 2:** Основные типы интермедиатов.

***Тесты к разделу 4:***

**Вопрос 1:** Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Механизмы SN1 и SN2, смешанный ионно-парный механизм.


**Вопрос 2:** Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в ароматических соединениях.

***Тесты к разделу 5:***

**Вопрос 1:** Выбор оптимального пути синтеза. Принцип ретросинтетического анализа.

**Вопрос 2:** Основные пути построения углеродного скелета.

<b>Версия: 1.0</b>	Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки:	КЭ: _____	УЭ № _____	Стр. 11 из 17
--------------------	--	-----------	------------	---------------

	<b>ННТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	<b>Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»</b>


## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1.	2	3	4	5	6
1	О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин	Органическая химия в 4-х частях	М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2005	для студентов, аспирантов; учебник; МИНОБРНАУКИ	2 (кафедра)
2	Травень В.Ф.	Органическая химия, Т. 1, 2	М. ИКЦ АКАДЕМКНИГА, 2008	для студентов и вузов и дипломированных специалистов; учебник; МИНОБР. и НАУКИ	20 (кафедра)
3	В.Г. Цирельсон	Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела	М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010	для студентов, аспирантов и преподавателей; учебное пособие; Гриф УМО;	2 (кафедра)

### 6.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1	Э. Илиэл	Основы стереохимии	М. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2009	для студентов, аспирантов и преподавателей, учебное издание	1 (кафедра)
2	Ш. Бакстон, С. Робертс	Введение в стереохимию органических соединений	М. Мир, 2009	для студентов, аспирантов и преподавателей; учебное издание	1 (кафедра)
3	Дж. Марч	Органическая химия. Реакции, механизмы и структура т. 1-4	В 4-х т. Пер. с англ.—М.: Мир, 1987	Углубленный курс для университетов и химических вузов	2 (кафедра)
4	Дж. Дж. Ли.	Именные реакции. Механизмы органических реакций,	пер с англ., М., 2006	для студентов, аспирантов и преподавателей; учебное издание	1 (кафедра)
5	Ю. А. Пентин, Г. М. Курамшина	Основы молекулярной спектроскопии	М. Мир, 2009	для студентов, аспирантов и преподавателей; учебное пособие	1 (кафедра)

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	<b>Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»</b>


6	Дж. Бердетт	Химическая связь	М. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008	для студентов, аспирантов и преподавателей; учебное издание	3 (кафедра)
---	-------------	------------------	------------------------------------	---	----------------

### 6.3 Периодические издания

- Журнал органической химии
- Химия гетероциклических соединений
- Журнал общей химии
- Журнал структурной химии
- Известия вузов. Химия и химическая технология.
- Journal Organic Chemistry
- Journal American Chemical Society
- International Journal of Quantum Chemistry
- Journal of Organometallic Chemistry
- Acta Crystallografy

### 6.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.edu.ru/> Российское образование. Федеральный портал
- <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.htm/> Химический факультет МГУ: лекции, практические занятия, методические указания
- Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
- MEDLINE: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>
- MEDLINEplus <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus>
- EBSCO Publishing: <http://www.ebscohost.com/>
- SAGE Journals Online: <http://online.sagepub.com/>
- Научные журналы издательства Taylor & Francis (UK) на электронной платформе Informaworld: <http://www.informaworld.com/>
- Полные тексты международных научных журналов World Scientific Publishing: <http://www.worldscinet.com/>
- Рефераты и полные тексты статей из журналов, книги, книжных серий, электронных ссылок научных издательств:
  - - Springer Verlag <http://springerlink.com/>
  - - Blackwell Publishing <http://www.blackwellpublishing.com/contacts/>
  - - POLYMERSnetBASE <http://www.polymersnetbase.com/>
  - - Chemical Abstracts <http://chemabs.cas.org>
  - - The Royal Society Of Chemistry <http://www.rsc.org>
  - - American Chemical Society <http://pubs.acs.org>
  - - The Electrochemical Society <http://www.electrochem.org>

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	<b>Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»</b>

- База данных о химических соединениях с установленным канцерогенным и тератогенным действием на человека Chemical Hazard <http://www.iephb.nw.ru/~spirov/hazard/>
- Базы ВИНТИ (периодические издания, книги, фирменные издания, материалы конференций, тезисы, патенты, нормативные документы, депонированные научные работы) <http://www.viniti.ru/bnd.html>

Авторефераты диссертаций Dissertation Abstracts: [http://www.proquest.com/en-US/products/brands/pl\\_umi.shtml](http://www.proquest.com/en-US/products/brands/pl_umi.shtml)

- Биоресурсы: информационная система «Биологические ресурсы Российской Федерации» <http://www.sevin.ru/bioresrus/>

## 6.5 Нормативные документы

ГОСТ Р 56345-2015 Продукты химические органические.

ГОСТ 32433-2013 Методы испытаний химической продукции, представляющей опасность для окружающей среды.

## 6.6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта


Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.


Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционные и практические занятия – лаборатория химии гетероциклических соединений а. 1283, а. 1222	Мультимедийные средства: проекторы, настенные экраны, ноутбуки. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с. Фотоэлектрический спектрофотометр-калориметр ЮНИКО 1201; Химически стойкий диафрагменный вакуумный насос KNF N842.3 FT.18; низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL 67/350, Система микроволнового синтеза “UWave-1000” фирмы “Sineo” с одновременным применением ультразвуковой и ультрафиолетовой обработки при синтезе, Весы лабораторные Vibra AJ-220CE 200 г/0,001, Весы	Операционная система Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - MSOffice 2007 лиц №43847744 (бессрочная) - MS Access 2010 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017). - MathCAD 14 (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 бессрочно) - Visual Studio 2008 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017)

	<b>НГТУ</b>
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	<b>Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»</b>

	<p>технические до 1 кг /0,01 г Модель ViBRA AJ-820CE, Верхнеприводная мешалка US-2000A, Микроскоп бинокулярный Микромед-1 вар.2-20 с комплекте с микрометрическим окуляром, Термостат жидкостной с охлаждением LOIP FT-216-40, Ротационный испаритель IKA RV 10 BASIC V, Газовый хроматограф Кристаллюкс-4000M, Рефрактометр лабораторный ИРФ-454Б-2М, Центрифуга лабораторная ОПН-8 РУ</p>	<p>до 31.12.2017) - Dr.Web (срок лиц.2016-02-29 – 2017-04-27) - Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН»).</p>
<p>Самостоятельная работа - залы электронных информационных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162. Читальные залы а. 2202, 2203 Компьютерный класс ИВЦ а6251</p>	<p>35 персональных компьютеров. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.</p>	<p>- Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИН-ФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О).</p>

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»

## ЛИСТ согласования рабочей программы

Группа научных специальностей 1.4 Химические науки

Научная специальность 1.4.3. Органическая химия

Дисциплина: Органическая химия

Форма обучения: очная

Учебный год 2022 - 2023

РЕКОМЕНДОВАНА кафедрой «Производственная безопасность, экология и химия»  
протокол № 3 от "5" апреля 2022 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой «Производственная безопасность, экология и химия»

д.х.н., профессор  В.И. Наумов 05.04.2022  
подпись расшифровка подписи дата


Автор:

д.х.н., профессор  Ж.В. Мацулевич 05.04.2022  
подпись расшифровка подписи дата


---

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана факультета подготовки специалистов высшей квалификации

 Е.Л. Трубочкина 12.05.2022  
подпись расшифровка подписи дата



	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учеб-  
ный год

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по научной работе

\_\_\_\_\_  
(подпись, расшифровка подписи)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... Г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-  
ный учебный год

**СОГЛАСОВАНО:**

Декан ФСВК

\_\_\_\_\_  
наименование факультета (института, где реализуется данное направление)    личная подпись    расшифровка подписи    дата