



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
Рабочая программа дисциплины
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:

1. Естественные науки

Группа научных специальностей:

1.4. Химические науки

Наименование отрасли науки, по которой
присуждаются ученые степени:

Химические науки
Технические науки

Научная специальность

1.4.3. Органическая химия

Форма обучения

очная

Нижний Новгород 2022

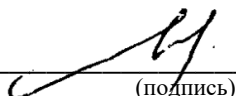
Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» для аспирантов специальности 1.4.3. «Органическая химия» /авт. Ж.В. Мацулевич – Нижний Новгород: НГТУ, 2022. - 17 с.

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 _____




(подпись)

Ж.В. Мацулевич


5 апреля 2022 г.

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

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

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

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

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	Общая	Часы		
				Аудиторная	СРО	
Обязательная дисциплина	6	3	108	24	84	
ИТОГО		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 химия	108	24	24	-	-	-	84	Экзамен

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

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).</p> <p>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



		<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. Кислотно-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



		<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-слотность 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. 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 sp²-гибридного атома углерода. Винильный катион.Mono- и</p>	Лекции



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, металлорганических 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-иммониевым 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-



		<p>ные реакции. Полимеризация, теломеризация, реакции 8 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. 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. 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:

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

- 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 циклоалканов.	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.

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

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

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.

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


СК-РП-15.1-04-22

Рабочая программа дисциплины
«Органическая химия»**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. Куррамшина	Основы молекулярной спектроскопии	М. Мир, 2009	для студентов, аспирантов и преподавателей; учебное пособие	1 (кафедра)

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


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>

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

- 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

- 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




НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-22

**Рабочая программа дисциплины
«Органическая химия»**

	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 ИКА RV 10 BASIC V, Газовый хроматограф Кристаллюкс-4000М, Рефрактометр лабораторный ИРФ-454Б-2М, Центрифуга лабораторная ОПН-8 РУ	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»).
Самостоятельная работа - залы электронных информационных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162. Читальные залы а. 2202, 2203 Компьютерный класс ИВЦ а6251	35 персональных компьютеров. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.	- Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИН-ФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О).

	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.

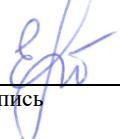
Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой «Производственная безопасность, экология и химия»


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