

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНПТ

А.Н. Яковлев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2018 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химические технологии в биологии и медицине		
Специализация	Химические технологии в биологии и медицине		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	40	
Самостоятельная работа, ч		68	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен

Обеспечивающее
подразделение

НОЦ Н.М. Кижнера
ИШНПТ

Заведующий кафедрой -
руководитель НОЦ Н.М.
Кижнера на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

Е.А. Краснокутская

Е.В. Михеева

Т.А. Сарычева

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	ОПК(У)-3.В3	Владеет навыками прогнозирования физико-химических свойств органического вещества в зависимости от его молекулярной структуры
		ОПК(У)-3.У3	Умеет проводить синтез, выделение и очистку органического вещества по заданной методике
		ОПК(У)-3.З3	Знает теорию строения органических веществ, физико-химические свойства основных классов органических веществ

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеть знаниями об основах строения органических соединений и связи строения с реакционной способностью.	ОПК(У)-3
РД-2	Владеть знаниями об основных классах органических соединений и основах номенклатуры органических соединений.	ОПК(У)-3
РД -3	Владеть знаниями о строении, основных методах получения, химических свойствах и применении алифатических и ароматических углеводородов.	ОПК(У)-3
РД-4	Владеть знаниями о строении, классификации методах получения химических свойствах и применении органических галогенидов.	ОПК(У)-3
РД-5	Владеть знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза.	ОПК(У)-3
РД-6	Уметь проводить расчет химической реакции, сбор экспериментальной установки и выполнять синтез по заданной методике.	ОПК(У)-3
РД-7	Уметь составлять отчет о выполненном синтезе.	ОПК(У)-3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основы строения и реакционной способности органических соединений	РД-1, РД2, РД-5	Лекции	2
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	24
Раздел (модуль) 2. Углеводороды	РД-3, РД-5, РД-6, РД-7	Лекции	4
		Лабораторные занятия	18
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 3. Органические галогениды	РД-4, РД-5, РД-6, РД-7	Лекции	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы строения и реакционной способности органических соединений

Современное состояние теории химического строения. Тетраэдрическая модель атома углерода, гибридизация электронных орбиталей. Ковалентная полярная и неполярная связь. Интермедиаты органических реакций (карбокатионы, карбоанионы, свободные радикалы). Понятие о механизмах органических реакций. Описание органических реакций с помощью энергетических диаграмм. Электронные эффекты заместителей (индукционные, резонансные). Классификация и номенклатура органических соединений

Темы лекций:

1. Проблемы химической связи. Энергетика органических реакций. Интермедиаты органических реакций
2. Факторы, влияющие на устойчивость интермедиатов (электронные эффекты заместителей)

Названия лабораторных работ:

1. Простая перегонка. Определение чистоты вещества по температуре кипения и показателю преломления.
2. Классификация органических соединений. Основы номенклатуры органических веществ.
3. Электронные эффекты заместителей.
4. Теории кислот и оснований.

Раздел 2. Углеводороды

Алканы, алкены, алкины. Их гомологические ряды, общая формула, строение, изомерия, номенклатура, физические свойства. Химические свойства алканов: горение, дегидрирование, реакции радикального замещения (галогенирование, сульфохлорирование, сульфоокисление, нитрование), механизм SR, устойчивость радикалов. Химические свойства алкенов: реакции AE (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, сопряженное электрофильное присоединение, механизм реакции AE), окисление (получение диолов, оксиранов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот), полимеризация алкенов. Химические свойства алкинов: гидрирование, реакции AE (сравнительный анализ олефинов и ацетиленов, галогенирование, гидратация по Кучерову), кислотный характер терминальных алкинов (образование ацетиленидов металлов, алкилирование). Ароматические углеводороды. Строение (понятие ароматичности, критерии ароматичности), номенклатура. Реакции SE (механизм, галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу). Реакционная способность ароматических систем в

реакциях SE (влияние заместителей, влияние гетероатома в гетероциклических ароматических соединениях).

Темы лекций:

1. Алканы.
2. Алкены
3. Алкины
4. Арены

Названия лабораторных работ:

1. Качественные реакции на кратные C=C- и C≡C-связи.
2. Реакции S_R в ряду алканов.
3. Реакции A_E в ряду алкенов.
4. Решение комплексных задач. Контрольная работа «Номенклатура углеводородов».
5. Сравнительный анализ реакционной способности алкенов и алкинов в реакциях A_E. Алкины – CН-кислоты.
6. Контрольная работа «Алифатические углеводороды».
7. Реакции SE в ароматическом ряду.
8. Решение комплексных задач по теме «Арены».
9. Контрольная работа «Арены».

Раздел 3. Органические галогениды
--

Классификация, номенклатура. Физические свойства. Примеры наиболее практически важных галогенорганических соединений: растворители, мономеры, фреоны, диоксины, как высокотоксичные соединения и загрязнители окружающей среды. Химические свойства алкилгалогенидов (реакции SN и E), реакция Вюрца, получение реактивов Гриньяра.

Темы лекций:

1. Органические галогениды.

Названия лабораторных работ:

1. Синтез бромистого изопропила
2. Реакции S_N и E в ряду алифатических органических галогенидов.
3. Решение комплексных задач.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом.
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Органическая химия. Базовый курс : учебное пособие / Д. Б. Березин, О. В. Шухто, С. А. Сырбу, О. И. Койфман. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1604-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44754> (дата обращения: 06.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Краснокутская Е.А., Филимонов В.Д. Основы теории реакционной способности

- органических соединений: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Краснокутская, В. Д. Филимонов. — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — 81 с. — Режим доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m075.pdf> (контент). — *Загл. с экрана.*
3. Сарычева Т.А., Тимощенко Л.В., Чайковский В.К. Сборник задач по органической химии с решениями. Ч. 1 «Алифатические и ароматические углеводороды»: учебное пособие [Электронный ресурс] / Т.А. Сарычева, Л.В. Тимощенко, В.К. Чайковский. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — 160 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m424.pdf> (контент)). — *Загл. с экрана.*
4. Сарычева Т.А., Тимощенко Л.В., Штрыкова В.В., Юсубова Р.Я. Сборник задач по органической химии с решениями. Часть 2 «Галоген- и кислородсодержащие соединения»: учебное пособие [Электронный ресурс] / Т.А. Сарычева, Л.В. Тимощенко, В.В. Штрыкова, Р.Я. Юсубова. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — 196 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m425.pdf> (контент). — *Загл. с экрана.*

Дополнительная литература

1. Хельвинкель, Д. Систематическая номенклатура органических соединений : учебное пособие / Д. Хельвинкель ; перевод с английского В. М. Демьянович, И. Н. Шишкиной. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 235 с. — ISBN 978-5-00101-511-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94145> (дата обращения: 06.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Боровлев, И. В. Органическая химия: термины и основные реакции : учебное пособие / И. В. Боровлев. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 362 с. — ISBN 978-5-00101-752-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135514> (дата обращения: 06.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Образовательный портал по органической химии, где приведены последние достижения в области органического синтеза с ссылками на оригинальные работы: <http://www.organic-chemistry.or>.
7. Программный продукт издательства «Elsevier» «Reaxys» <http://www.reaxys.com>.
8. Персональный сайт Е.А. Краснокутской: <http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/e/EAK>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 301	Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория). 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 307	Станция вакуумная химическая PC3001 VARIO - 1 шт.;Весы KERN 440-33N. 0.01г - 1 шт.;Мельница планетарная шаровая PM 100CM - 1 шт.;Ротационный испаритель ROTOVAPOR R215/V - 1 шт.;Мешалка магнитная с подогревом MSH-300 - 1 шт.;Мойка ультразвуковая - 1 шт.;Мешалка магнитная с подогревом MSH300 - 1 шт.;Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Tec с датчиком температуры Pt 1000 - 1 шт.;Шкаф холодильный-морозильный MPR414F - 1 шт.;Камера тепловая KC-65 - 1 шт.;Мешалка магнитная с подогревом (тип2) MSH-20D-Unit - 3 шт.;Весы лабораторные WPS 510/C/2 - 1 шт.;Испаритель ротационный типа RV-06ML1-B IKA - 1 шт.;Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Tec 505-30000-00 - 1 шт.;Аквадистиллятор АЭ-5 "ЛИВАМ" медицинский электрический - 1 шт.;Шкаф вакуумный сушильный VD23 - 1 шт.;Мешалка магнитная с подогревом (тип1) MSH-20A - 9 шт.;Мешалка магнитная MR Hei-Tec Package - 2 шт.;Магнитная мешалка C-MAG HS 7 IKAMAG - 1 шт.;Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Tec - 3 шт.;Весы лабораторные "Adventurer" - 1 шт.;Мешалка магнитная без подогрева MS300 - 2 шт.;Верхнеприводная мешалка HS-100D-Set - 3 шт.;Насос вакуумный НВР-4,5Д - 1 шт.;Плитка нагревательная HP-20D-Unit - 22 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Стол-мойка - 1 шт.;Стол для весов - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт
3.	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 309	Комплект учебной мебели на 145 посадочных мест Компьютер - 3 шт.; Принтер - 1 шт.
4.	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 210/3	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 10 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология, Химические технологии в биологии и медицине (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры		Е.А. Краснокутская

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ Н.М Кижнера
(протокол от «27»06 2018 г. № 9).

Заведующий кафедрой - руководитель
научно-образовательного центра на правах кафедры,
д.х.н., профессор

 Краснокутская Е.А./