

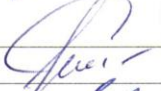
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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))	Химический инжиниринг		
Специализация	Машины и аппараты химических производств		
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	16	
	Практические занятия	—	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зач.	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М. Кижнера
------------------------------	------	------------------------------	---------------------

Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры (НОЦ Н.М. Кижнера) Руководитель ООП Преподаватель		Е.А. Краснокутская
		И.Б. Ревва
		Е.А. Краснокутская

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	Прогнозирования физико-химических свойств органического вещества в зависимости от его молекулярной структуры	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)-3.33	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:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Компетенция
	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
РД-8	Владеть основными методами очистки органических веществ (простая перегонка, перекристаллизация).	ОПК(У)-3
РД-10	Владеть экспресс-методом контроля органической реакции (ТСХ, качественные реакции).	ОПК(У)-3
РД-11	Владеть методами определения чистоты синтезируемого вещества (по температуре плавления/кипения, показателю преломления).	ОПК(У)-3
РД-12	Уметь пользоваться литературой по органической химии (справочники, оригинальные статьи, монографии).	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	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Углеводороды	РД-3, РД-5, РД-6, РД-7	Лекции	10
		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	10

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 S_N 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

Основная литература

1. Березин Д.Б. 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. — 238 с.
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. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m075.pdf> — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
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. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m424.pdf> — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
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. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m425.pdf> (контент). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Хельвинкель, Д. Систематическая номенклатура органических соединений : учебное пособие / Д. Хельвинкель. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2014. — 231 с. — ISBN 978-5-9963-1330-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50533> (дата обращения: 20.06.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Боровлев, И. В. Органическая химия: термины и основные реакции : учебное пособие / И. В. Боровлев. — 2-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2013. — 359 с. — ISBN 978-5-9963-2222-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4362> (дата обращения: 20.06.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Образовательный портал по органической химии, где приведены последние достижения в области органического синтеза с ссылками на оригинальные работы: <http://www.organic-chemistry.or>.
2. Программный продукт издательства «Elsevier» «Reaxys» <http://www.reaxys.com>.
3. Персональный сайт Е.А. Краснокутской: <http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/e/EAK>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Cambridgesoft ChemBio Office 14;
3. Adobe Acrobat Reader DC;

4. Adobe Flash Player;
5. Cisco Webex Meetings;
6. Mozilla Firefox ESR;
10. Google Chrome;
11. 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 (поточная лекционная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 301	Комплект оборудования для проведения лекций по дисциплине: – Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория). 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 307	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ по дисциплине: – Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; – Компьютер - 2 шт.; – Проектор - 1 шт. – Доска аудиторная настенная - 1 шт.; – Стол-мойка - 1 шт.; – Стол для весов - 2 шт.; – Весы KERN 440-33N. 0.01г - 1 шт. – Весы лабораторные WPS 510/C/2 - 1 шт.; – Весы лабораторные "Adventurer" - 1 шт.; – Мешалка магнитная с подогревом (тип1) MSH-20A - 9 шт.; – Насос вакуумный НВР-4,5Д - 1 шт.; – Плитка нагревательная НР-20D-Unit - 22 шт.; – Аквадистиллятор АЭ-5 "ЛИВАМ" медицинский электрический - 1 шт.; – Шкаф холодильный-морозильный МРР414F - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, ауд. 140	– Комплект учебной мебели на 108 посадочных мест; – Доска аудиторная настенная - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология, специализация «Машины и аппараты химических производств» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Зав. кафедрой – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера		Е.А. Краснокутская

Программа одобрена на заседании выпускающего научно-образовательного центра Н.М. Кижнера (протокол от «18» июня 2018 г. № 8/1).

Заведующий кафедрой - руководитель
научно-образовательного центра на правах кафедры
(НОЦ Н.М. Кижнера),
д.х.н., профессор

 /Е.А. Краснокутская/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)
2018/2019 учебный год	Изменены фонды оценочных средств дисциплин в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ»	от 03.09.2018 г. № 10
2019/2020 учебный год	Изменен раздел рабочей программы «Интермедиаты органических реакций»	от 26.06.2019 г. № 4