

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
«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Органическая химия			
Направление подготовки/специальность	18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология материалов современной энергетики		
Специализация	Химическая технология материалов ядерного топливного цикла		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	96	
Самостоятельная работа, ч		120	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	дифференцированный зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М. Кижнера
Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера		Краснокутская Е.А.	
Руководитель ООП		Леонова Л.А.	
Преподаватель		Сарычева Т.А.	

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.6.Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способность использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.B10	Владеет основными приёмами проведения органических реакций; очистки и идентификации органических веществ; анализа результатов химического эксперимента.
		ОПК(У)-1.Y10	Умеет планировать синтез органического соединения с заданной структурой; проводить расчет химической реакции.
		ОПК(У)-1.310	Знает о методах синтеза и химических свойствах основных классов органических соединений; о механизмах органических реакций. Знает об основах строения органических соединений и связи строения с реакционной способностью.

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 о классификации и номенклатуре, методах синтеза и химических свойствах основных классов органических соединений.	ОПК(У)-1
РД-2	Применять знания о методах синтеза и химических свойствах органических соединений для решения практических задач, при проведении химических реакций, очистки и идентификации органических веществ.	ОПК(У)-1
РД-3	Проводить необходимые расчеты, выбирать оборудование и проводить сборку установки для синтеза.	ОПК(У)-1
РД-4	Выполнять обработку и анализ полученных экспериментальных данных, составлять отчет о проведенном эксперименте.	ОПК(У)-1

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 1. Введение. История	РД-1	Лекции	2

<i>развития органической химии</i>		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. Теоретические основы органической химии	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-4	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Углеводороды	РД-1	Лекции	16
	РД-2	Практические занятия	14
	РД-3	Лабораторные занятия	12
	РД-4	Самостоятельная работа	50
Раздел 4. Кислородсодержащие органические соединения	РД-1	Лекции	6
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	4
	РД-4	Самостоятельная работа	20
Раздел 5. Амины	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	14
Раздел 6. Алкилфосфаты	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	12

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. История развития органической химии

Предмет органической химии. Краткая история развития органической химии как науки. Значение органической химии для жизнедеятельности человека и промышленности, ее связь с другими науками. Проблема загрязнения окружающей среды органическими веществами. Классификация и номенклатура органических соединений. Историческая справка о работах выдающихся представителей Томской школы химиков-органиков: Кижнера А.М., Тронова Б.В., Кулева Л.П., Новикова А.Н.

Темы лекций:

1. История развития органической химии и связь её с другими науками. Классификация и номенклатура органических соединений.

Темы практических занятий:

1. Номенклатура насыщенных алифатических углеводов.
2. Контрольная работа «Номенклатура алканов». Номенклатура других классов углеводов.

Названия лабораторных работ:

1. Очистка растворителя методом простой перегонки. Определение показателя преломления.

Раздел 2. Теоретические основы органической химии

Современное состояние теории химического строения. Электронное строение простых и кратных углерод-углеродных связей: σ - и π -связи. Гибридизация. Типы изомерии: структурная, геометрическая и оптическая. Классификация реагентов и реакций в органической химии.

Темы лекций:

2. Природа химической связи. Гибридизация. Изомерия органических соединений.
3. Классификация органических реакций и реагентов.

Темы практических занятий:

3. Классификация и номенклатура органических соединений.
4. Классификация органических реакций и реагентов.

Названия лабораторных работ:

2. Тонкослойная хроматография.

Раздел 3. Углеводороды

Строение, изомерия, номенклатура, методы синтеза и химические свойства алканов, алкенов, алкинов, диенов и ароматических углеводородов. Механизмы основных органических реакций: радикальное и электрофильное замещение; электрофильное и нуклеофильное присоединение; элиминирование. Правила ориентации в бензольном кольце. Электронные эффекты заместителей (индукционный, мезомерный). Ориентация при наличии двух заместителей: согласованная и несогласованная. Главные представители углеводородов.

Темы лекций:

4. Алканы. Способы получения и химические свойства.
5. Механизм радикального замещения в алканах.
6. Алкены. Строение, способы получения и химические свойства.
7. Алкены и диены. Химические свойства и механизмы реакций.
8. Алкины. Строение, методы синтеза и химические свойства.
9. Арены. Ароматичность, строение, методы синтеза.
10. Химические свойства аренов. Механизм электрофильного замещения.
11. Арены. Правила ориентации. Электронные эффекты в молекулах органических соединений.

Темы практических занятий:

5. Алканы. Способы получения и химические свойства.
6. Алкены. Способы получения и химические свойства.
7. Алкены и диены. Механизмы реакций электрофильного и радикального присоединения.
8. Алкины. Способы получения и химические свойства.
9. Арены. Химические свойства, методы синтеза и механизмы реакций.
10. Арены. Правила ориентации.
11. Контрольная работа «Ароматические углеводороды».

Названия лабораторных работ:

3. Получение пропилена и изучение его свойств.
4. Синтез, выделение и очистка *пара*-нитробромбензола.

Раздел 4. Кислородсодержащие органические соединения

Строение, классификация, изомерия, номенклатура, методы синтеза и химические свойства спиртов, фенолов, простых эфиров (в том числе и краун-эфиров) и карбоновых кислот. Производные карбоновых кислот. Сравнение кислотности спиртов, фенолов и карбоновых кислот. Взаимные переходы между классами кислородсодержащих органических соединений. Важнейшие представители данных классов и их применение.

Темы лекций:

12. Спирты. Способы получения и химические свойства.
13. Фенолы. Способы получения и химические свойства.
14. Карбоновые кислоты и их производные.

Темы практических занятий:

12. Спирты и фенолы.
13. Карбоновые кислоты и их производные.

Названия лабораторных работ:

5. Синтез 2-бромпропана из изопропилового спирта.

Раздел 5. Амины

Строение, классификация, изомерия, номенклатура. Химические свойства аминов: влияние строения на основность, образование солей с кислотами, алкилирование и ацилирование. Реакции ароматических аминов по кольцу: галогенирование, нитрование, сульфирование. Защита аминогруппы в реакциях электрофильного замещения и снятие защиты. Диамины. Образование комплексов с солями металлов. Использование диаминов для селективного извлечения солей урана

Темы лекций:

15. Амины. Классификация, методы синтеза и химические свойства.

Темы практических занятий:

14. Амины. Способы получения и химические свойства.

Названия лабораторных работ:

6. Качественные реакции органических соединений.

Раздел 6. Алкилфосфаты

Эфиры фосфорной кислоты – алкилфосфаты. Строение, изомерия, номенклатура. Средние и кислые эфиры. Способы получения: этерификация спиртов и фенолов, взаимодействие хлорокиси фосфора с алкоголями, окисление фосфитов.

Химические свойства алкилфосфатов: реакция гидролиза. Использование эфиров фосфорной кислоты для извлечения солей урана.

Темы лекций:

16. Алкилфосфаты.

Темы практических занятий:

17. Алкилфосфаты. Химические свойства и применение.
16. Решение комплексных задач по взаимосвязи разных классов соединений.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, учебниками и учебными пособиями по изучаемым темам;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение индивидуальных домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;

- Подготовка к оценивающим мероприятиям: контрольным и самостоятельным работам, коллоквиумам, защита лабораторных работ.
- Подготовка к зачету.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Щербина, Ада Эммануиловна. Органическая химия. Основной курс вцс: учебник / А. Э. Щербина, Л. Г. Матусевич. — Минск; Москва: Новое знание Инфра-М, 2014. — 808 с.: ил. — Высшее образование. Бакалавриат. — Библиогр.: с. 790-791. — Именной указатель: с. 792-793. — Указатель веществ: с. 794-801. — Указатель терминов и понятий: с. 802-807.. — Текст : непосредственный.
2. Сарычева, Тамара Александровна. Сборник задач по органической химии с решениями: учебное пособие: в 3 ч. [Электронный ресурс] / Т.А. Сарычева, Л.В. Тимощенко, В.К. Чайковский, В.В. Штрыкова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). Ч. 1 : Алифатические и ароматические углеводороды. — 1 компьютерный файл (pdf; 6.0 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015.
— Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m031.pdf>(дата обращения 15.05.2020) Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
3. Сарычева, Тамара Александровна. Сборник задач по органической химии с решениями: учебное пособие: в 3 ч. [Электронный ресурс] / Т.А. Сарычева, Л.В. Тимощенко, В.В. Штрыкова, Р.Я. Юсубова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). Ч. 2 : Галоген- и кислородсодержащие соединения. — 1 компьютерный файл (pdf; 3.4 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015.
— Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m032.pdf>(дата обращения 15.05.2020) Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Моррисон, Р.. Органическая химия: учебник: пер. с англ. / Р. Моррисон, Р. Бойд. — Стереотипное издание. — Москва: Альянс, 2019. — 1132 с.: ил. — Библиогр.: с. 1069-1076. — Предметный указатель: с. 1093-1118. — Текст : непосредственный.
2. Петров, Анатолий Александрович. Органическая химия: учебник / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко; под ред. М. Д. Стадничука. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Альянс, 2012. — 623 с.: ил. — Репринтное воспроизведение издания 2002 г. — Библиогр.: с. 598. — Предметный указатель: с. 599-615. — Текст : непосредственный.
3. Сарычева, Тамара Александровна. Фторуглеводороды, краун-эфир и алкилфосфаты. Избранные главы из курса "Органическая химия" : учебные материалы [Электронный ресурс] / Т. А. Сарычева, Л. В. Тимощенко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 409 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m329.pdf>(дата обращения 15.05.2020) Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

4. Лабораторный практикум по органической химии: учебное пособие / Томский политехнический институт; Под ред. А. Н. Новикова. — Томск: Изд-во ТПИ, 1977. — 94 с.: ил. — Текст : непосредственный.
5. Сарычева, Тамара Александровна. Сборник задач по органической химии с решениями [Электронный ресурс] учебное пособие: в 3 ч. / Т.А. Сарычева, Л.В. Тимощенко, В.В. Штрыкова, Р.Я. Юсубова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2015-2020. Ч. 3 : Азотсодержащие соединения. — 1 компьютерный файл (pdf; 7.0 MB). — 2016. — Заглавие с экрана. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m027.pdf> (дата обращения 15.05.2020) Режим доступа: доступ 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. Информационно-справочная система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Cambridgesoft ChemBio Office 14; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Mozilla Firefox ESR; Google Chrome; Zoom Zoom
- 2.

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 занятий лекционного типа, консультаций. 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, д.43А, учебный корпус №2, аудитория 301.	компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт. Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест
2.	Аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, д.43А, учебный корпус №2,	компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт., Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Интерактивная доска IQBoard ET-D AD080 - 1 шт.; .

	аудитория 307А	
3.	Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория). 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, д.43А, учебный корпус №2, аудитория 307.	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 MPR414F - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» / специализация «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Сарычева Т.А.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения ЯТЦ
(Протокол №16 от 28.06.2019).

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения ЯТЦ
д.т.н, профессор

_____/А.Г. Горюнов/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М Кижнера (протокол)
2020/2021 уч. год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Протокол №28-д от 25.06.2020