

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИШПР
Н. В. Гусева
«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИНТЕЗА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ПОЛИМЕРОВ. ЧАСТЬ 2			
Направление подготовки/специальность	18.03.01 «Химическая технология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология переработки нефти и газа		
Специализация	Технология нефтегазохимии и полимерных материалов		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		22
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		22
	ВСЕГО		44
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ ИШПР
Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ на правах кафедры			Е.И. Короткова
Руководитель специализации			Т. Н. Волгина
Преподаватель			Л.И. Бондалетова Л.С. Сорока

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	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ...	Р1	ОПК(У)-1.В25	владеет опытом анализа информации по методам получения полимеров
			ОПК(У)-1.У28	умеет использовать теоретические знания в выборе метода получения полимеров
			ОПК(У)-1.321	знает физико-химические основы получения полимеров
ПК(У)-2	Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Р3	ПК(У)-2.В3	Владеет опытом оценки влияния технологических параметров процесса на выход продукта; расчета материальных, тепловых балансов с использованием пакетов прикладных программ
			ПК(У)-2.У3	Умеет проводить расчеты основных показателей и прогнозировать параметры процессов нефтегазопереработки и нефтегазохимии
			ПК(У)-2.33	Знает теоретические основы базовых процессов нефтегазопереработки и нефтегазохимии и их основные показатели
ПК(У)-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Р5	ПК(У)-10.В3	владеет опытом исследования физико-химических свойств полимеров
			ПК(У)-10.У3	умеет проводить химические и физико-химические исследования свойств исходного сырья и полученного полимера
			ПК(У)-10.33	знает базовые физико-химические свойства полимеров

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

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

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Наименование	
РД 1	Применять знания основных закономерностей процессов получения органических веществ в управлении химико-технологическими процессами органического синтеза.	ПК(У)-2
РД 2	Применять различные методы анализа и прогнозирования в процессах получения органических веществ, выполнять расчеты, обработку и анализ данных полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	ПК(У)-2
РД 3	Применять знания физико-химических основ получения полимеров для оценки свойств полимеров	ОПК(У)-1
РД 4	Применять экспериментальные методы получения полимеров и уметь прогнозировать их свойства	ПК(У)-10
РД 5	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	ПК(У)-10

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.
Модуль 1				
Раздел 1. Механизмы органических реакций	РД 1	Лекции	12	
	РД 2	Практические занятия	0	
		Лабораторные занятия	10	
		Самостоятельная работа	32	
Модуль 2				
Раздел 2. Структура полимеров	РД 3	Лекции	4	
		Практические занятия	0	
		Лабораторные занятия	4	
		Самостоятельная работа	12	
Раздел 3. Фазовые и физические состояния полимеров	РД 3	Лекции	6	
	РД 4	Практические занятия	0	
	РД 5	Лабораторные занятия	8	
		Самостоятельная работа	20	

Содержание разделов дисциплины:

Модуль 1.

Раздел 1. Механизмы органических реакций

Механизм нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Механизм реакций отщепления у насыщенного атома углерода.

Электрофильное присоединение к олефинам. Электрофильное присоединение к сопряженным диенам. Присоединение к ацетиленам, роль координации в катализе этих реакций. Присоединение к кратным связям карбонильных соединений.

Влияние на механизм и кинетику структуры субстрата и реагента, кислотности среды. Механизм присоединения к оксиранам, катализируемого кислотами и основаниями, примеры промышленных процессов.

Механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду. Особенности кинетики промышленных процессов. Нуклеофильное замещение в ароматическом ряду. Перегруппировки у электронодефицитных центров. Радикальные реакции. Инициирование радикальных реакций.

Темы лекций

1. Механизм нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода.
2. Механизм реакций отщепления у насыщенного атома углерода.

3. Электрофильное присоединение к олефинам.
4. Присоединение к ацетиленам, роль координации в катализе этих реакций.
5. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду.
6. Нуклеофильное замещение в ароматическом ряду.

Названия лабораторных работ:

1. Оценка устойчивости промежуточных соединений
2. Определение кинетических параметров реакции

Модуль 2

Раздел 2. Структура полимеров

Структура полимеров. Структура макромолекул: химическое строение, молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение, конфигурация и конформация макромолекул. Надмолекулярная структура полимеров: основные типы надмолекулярных структур аморфных и кристаллических полимеров

Темы лекций

1. Химическое строение и молекулярная масса полимеров, конфигурация и конформация макромолекул.
2. Надмолекулярная структура полимеров.

Названия лабораторных работ:

1. Определение молекулярной массы полимеров вискозиметрическим методом.

Раздел 3. Гибкость полимеров. Фазовые и физические состояния полимеров

Гибкость полимерных молекул. Потенциальный барьер внутреннего вращения. Термодинамическая и кинетическая гибкость. Особенности теплового движения в полимерах. Сегмент Куна. Факторы, влияющие на кинетическую гибкость макромолекул.

Фазовые и агрегатные переходы в градиенте температур.

Физические состояния аморфных полимеров: стеклообразное, высокоэластическое и вязко-текучее. Влияние различных факторов на температуру стеклования аморфных полимеров. Природа высокоэластической деформации, релаксационный характер высокоэластической деформации. Основные закономерности течения полимеров.

Кристаллическое состояние полимеров: основные условия, определяющие возможность кристаллизации полимеров.

Темы лекций

3. Гибкость полимерных цепей.
4. Агрегатное, фазовое состояние полимеров: аморфные и кристаллические полимеры.
5. Физические состояния аморфных полимеров. Стеклообразное состояние.
6. Высокоэластическое и вязкотекучее состояние.

Названия лабораторных работ:

1. Определение температуры стеклования dilatометрическим методом.
2. Коллоквиум и защита отчетов по темам «Определение молекулярной массы полимеров вискозиметрическим методом» и «Определение температуры стеклования полимеров»

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (64 ч) при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор дополнительной литературы – 33 ч

(22 ч. ЛК*1,5);

- подготовка к коллоквиуму и защите лабораторных работ 20 ч (4 ЛБ*5);
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам, экзамену 11 ч.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Методическое обеспечение

Основная

1. Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 887 с.

2. Потехин, В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата / Потехин В. М. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 568 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96863> (дата обращения: 10.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

3. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: учебник для бакалавров / В. В. Киреев. — Москва : Юрайт, 2013. — 602 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C246456>

4. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения: учебник [Электронный ресурс] / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 512 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C255396>

Схема доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5842

5. Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю.Д. Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д. Зайцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2012.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/LANBOOK%5C4036>

Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4036 (контент)

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/cover/4036.jpg> (миниатюра)

Дополнительная

6. Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров. Учебник [Электронный ресурс] — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU-LAN-BOOK-51931>

Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51931 (контент)

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/51931.jpg> (миниатюра)

7. Сутягин В.М., Бондалетова Л.И. Химия и физика полимеров: Учебное пособие. — Томск: Изд-во ТПУ, 2005. — 208 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C124921>

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/mv/2007/mv70.pdf>

6.2 Информационное и программное обеспечение

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

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ): 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player;

AkelPad; Design Science MathType 6.9 Lite; Google Chrome; Honeywell UniSim Design Academic Network; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Putty; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Far Manager; Notepad++; XnView Classic.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

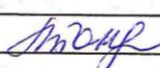
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория): 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, 137	Крепление проекторное телескопическое на стойку для интерактивных досок - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MR Hie-Standard - 1 шт.; Интерактивная доска Legamaster со стойкой - 1 шт.; Мультимедийный проектор Epson EB-410We - 1 шт.; Стойка мобильная для интерактивной доски Legamaster DYNAMIC e-Board Interactive 86 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс): 634034, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 43а, 109а	Беспроводная точка доступа Cisco AIR-LAP1131AG-E-K9 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Тумба подкатная - 2 шт.; Компьютер - 18 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория): 634034, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 43а, 109	Установка для подготовки растворителей - 1 шт.; Климатическая камера TB5/50-80+ - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Standart - 1 шт.; Баня комбинированная БКЛ - 10 шт.; Блескомер фотоэлектрический БФ5-60/60 - 1 шт.; Стол лабораторный химический СРк-112 - 2 шт.; Стол лабораторный физический СП-311 - 1 шт.; Стенд для монтажа экспериментальных установок СМ-1 - 1 шт.; Станция вакуумная химическая РС3001 Vario-pro - 1 шт.; Печь муфельная 7,2л керамика SNOL - 1 шт.; Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ - 1 шт.; Лабораторные компактные весы KERN EMB 600-2 - 3 шт.; Штатив ES-2720 для перемешивающих устройств - 3 шт.; Стол-мойка с сушилкой для посуды СМн-311 - 1 шт.; Магнитная мешалка с подогревом ARE - 1 шт.; Химическая насосная станция (тип 2) - 1 шт.; Аналитические весы РА214С - 1 шт.; Мешалка магнитная с датчиком температуры ИКА RCT basic safety control ИКАМАГ - 1 шт.; Гриндометр /Клин прецизионный 0-15 мкм - 1 шт.; Гриндометр /Клин прецизионный 0-50 мкм - 1 шт.; Система для глубокой осушки порошков - 1 шт.; Магнитная мешалка MR Hei-Тес Package - 1 шт.; Подставка с полками 1145*142*400 - 4 шт.; Весы МЛЮ,3-П D В1ЖА "Ньютон" - 1 шт.; Шкаф для реактивов ШДР-211 - 3 шт.; Весы лабораторные Vibra LN-6202CE - 1 шт.; Гриндометр /Клин прецизионный 0-25 мкм - 1 шт.; Адгезиметр РН Резак - 1 шт.; Колбонагреватель LOIP LH-250 - 6 шт.; Стол весовой двойной СВ-211 - 1 шт.; Стол титровальный СТ-211 - 2 шт.; Адгезиметр РН Роликовый - 1 шт.; Дистиллятор GFL-204 - 1 шт.; Островной лабораторный учебно-демонстрационный вытяжной комплекс 6-ти секционный ОК-6 - 2 шт.; Стол лабораторный физический СП-211 - 3 шт.; Шкаф для хранения химической посуды и реактивов ШКг - 1 шт.; Комплект для сбора лабораторных установок - 4 шт.; Стол лабораторный

		высокий (ламинированная столешница) 1500СЛВл - 1 шт.; Испаритель ротационный - 1 шт.; Стол-мойка СМк-311 - 1 шт.; Мешалка магнитная MR Hei-Mix D - 1 шт.; Льдогенератор кубикового льда Simag SDN25 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест, Компьютер - 1 шт.
--	--	---

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 «Химическая технология», специализация «Технология нефтегазохимии и полимерных материалов» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОХИ		Бондалетова Л.И.
Доцент ОХИ		Сорока Л.С.

Программа одобрена на заседании кафедры Технологии органических веществ и полимерных материалов (протокол № 20 от «24» мая 2017 г.).

Заведующий кафедрой – руководитель ОХИ на правах кафедры,
д.х.н, профессор

/Короткова Е.И./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОХИ ИШПР
2018/2019 учебный год	Изменен фонд оценочных средств дисциплины, 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»	Протокол № 1 от 27.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	Внесены изменения в учебно-методическое обеспечение дисциплины, актуализирован список литературы с учетом развития науки, техники и технологий; актуализировано материально-техническое и программное обеспечение дисциплины	Протокол № 7 от 20.05.2019 г.
2020/2021 учебный год	Изменены формы документов ООП в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП»	Протокол № 15 от 19.06.2020 г.