

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

| Технология органических веществ и полимеров. Часть 1 | | | |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|----|
| Направление подготовки/ специальность | 18.03.01 «Химическая технология» | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Химическая технология | | |
| Специализация | Технология нефтегазохимии и полимерных материалов | | |
| Уровень образования | высшее образование - бакалавриат | | |
| Курс | 4 | семестр | 7 |
| 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 | экзамен | Обеспечивающее подразделение | ОХИ ИШПР |
|----------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ на правах кафедры | |  | Е.И. Короткова |
| Руководитель специализации | |  | Т. Н. Волгина |
| Преподаватель | |  | Л. И. Бондалетова |

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 | Результат освоения ООП | Составляющие результатов обучения | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | 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 | Р2 | ОПК(У)-3.В13 | Владеет методами синтеза некоторых органических продуктов в лабораторных условиях |
| | | | ОПК(У)-3.У13 | Умеет выбирать наиболее эффективный способ получения органических продуктов, в зависимости от вида исходного сырья |
| | | | ОПК(У)-3.313 | Знает свойства и области применения органических продуктов и физико-химические основы методов их получения |
| ОПК(У)-1 | Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | Р1 | ОПК(У)-1.В27 | владеет опытом анализа существующих технологий полимеров |
| | | | ОПК(У)-1.У29 | умеет использовать теоретические знания при выборе технологии полимеров |
| | | | ОПК(У)-1.322 | знает основы промышленных способов производства полимеров |
| ПК(У)-4 | Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения | Р4 | ПК(У)-4.В9 | Владеет методикой материальных расчетов стадий производств органических продуктов |
| | | | ПК(У)-4.У9 | Умеет обосновывать выбор технологических параметров процесса на выход и состав продуктов и отходов производства |
| | | | ПК(У)-4.37 | Знает конструкции аппаратов, используемых в производствах органических веществ и полимеров |
| ПК(У)-10 | Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа | Р5 | ПК(У)-10.В4 | Владеет опытом исследования физико-химических свойств полимеров и материалов на их основе |
| | | | ПК(У)-10.У4 | Умеет проводить химические и физико-химические исследования свойств полимеров и материалов на их основе |
| | | | ПК(У)-10.34 | знает базовые физико-химические свойства полимеров |

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Технология органических веществ и полимеров. Часть 1» относится к вариативной 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 | | Компетенци я |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Код | Наименование | |
| РД-1 | Применять знания физико-химических основ и технологии получения продукта при его синтезе на лабораторных и стендовых установках | ОПК(У)-3 ОПК(У)-1 ПК(У)-10 |
| РД-2 | Рассчитывать объемы расходных коэффициентов, необходимых для производства продукта, исходя из заданной производительности | ПК(У)-4 |
| РД -3 | Определять наиболее эффективные способы получения продукта, в зависимости от вида исходного сырья | ОПК(У)-3 |
| РД-4 | Выбирать оптимальные технологические параметры основной стадии получения продукта, позволяющие повысить эффективность и безопасность производства | ПК(У)-4 ПК(У)-10 |

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Технология органических веществ | РД-1 | Лекции | 16 |
| | РД-2 | Практические занятия | 16 |
| | РД-3 | Лабораторные занятия | 16 |
| | | Самостоятельная работа | 60 |
| Раздел 2. Технология полимеров | РД-1 | Лекции | 10 |
| | РД-2 | Практические занятия | 16 |
| | РД-3 | Лабораторные занятия | 16 |
| | | Самостоятельная работа | 50 |
| Раздел 3. Производство полимеров на ООО «Томскнефтехим» | РД-1 | Лекции | 6 |
| | | Самостоятельная работа | 10 |
| | | | |

Раздел 1. Технология органических веществ

Химия и теоретические основы процессов галогенирования (радикально-цепного и ионно-каталитического), гидролиза и щелочного дегидрохлорирования, гидратации и дегидратации, этерификации, окисления в жидкой и газовой фазах. Технологическое оформление и параметры процессов, реакционные узлы, вопросы охраны окружающей среды. Производство винилхлорида, этанола, этилацетата, кумола

Темы лекций:

- Производство фенола и ацетона
- Производство карбоновых кислот
- Производство ацетальдегида
- Производство оксидов олефинов
- Производство этилового и изопропилового спиртов
- Производство бутил- и винулацетата
- Производство хлор- и фторорганических продуктов

Темы практических занятий:

Расчет расходных коэффициентов производств органических веществ

Расчет материального баланса производств органических веществ

Названия лабораторных работ:

Получение эфиров / циклоолефинов

Получение карбоновых кислот / кетонов

Раздел 2. Технология полимеров

Ознакомление с основными технологиями получения наиболее распространенных полимеров для изучения механизмов и закономерностей синтеза высокомолекулярных соединений. Изучение промышленных способов получения того или иного полимера и классических лабораторных методик синтеза полимеризационных полимеров

Темы лекций:

Введение в технологию полимеров

Особенности полимерных технологий: достоинства и недостатки, сырье, способы переработки, построение технологического процесса получения полимеров

Производство современных материалов: полимеры, металлы, керамика, композиты

Получения полимеров методами полимеризации

Производства полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиметилметакрилат, полиамиды, поливинилхлорида, полибутадиена, полиизопрена

Темы практических занятий:

Технические способы получения полимеров. Суспензионная полимеризация

Обсуждение технологической схемы производства полимеров методом суспензионной полимеризации

Идентификация полимеров

Названия лабораторных работ:

Полимеризация в суспензии.

Предварительная идентификация полимеров: растворимость полимеров, определение температуры размягчения, ИК-спектрометрия.

Разработка технологической схемы производства полимеров методом суспензионной полимеризации.

Раздел 3. Производство полимеров на ООО «Томскнефтехим»

Марочный ассортимент полимеров на ООО «Томскнефтехим». Производство полипропилена, полиэтилена низкой и высокой плотности. Модернизация производств полимеров на ООО «Томскнефтехим».

Темы лекций:

Производство полиэтилена: радикальный и ионно-координационный процессы

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к коллоквиуму, к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная

1. Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебник / Н. Н. Лебедев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Репринтное воспроизведение. – Москва: Альянс, 2013. – 592 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C252496>
2. Тимофеев В. С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: учебное пособие для вузов / В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов, А. В. Тимошенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 2010. – 408 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C208546>
3. Сутягин В.М., Ляпков А.А. Общая химическая технология полимеров. Учебн. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 208 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C201674>
4. Ровкина Н.М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами полимеризации : лабораторный практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.М. Ровкина, А.А. Ляпков – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 252 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU-LAN-BOOK-125701>. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/125701>

Дополнительная

1. Тюрин Ю. Н. Расчеты по технологии органических веществ: учебное пособие / Ю. Н. Тюрин; Кузбасский государственный технический университет. – Кемерово: Изд-во КузГТУ, 2004. – 232 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C80666>
2. Волгина Т. Н. Лабораторный практикум по технологии продуктов нефтегазохимии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. Н. Волгина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа природных ресурсов, Отделение химической инженерии. — 1 компьютерный файл (pdf; 2.1 МВ). — Томск: 2019. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2020/m016.pdf> (контент)
3. Ровкина Н.М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами поликонденсации и полимераналогичных превращений : лабораторный практикум : учебное пособие / Н.М. Ровкина, А.А. Ляпков – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 432 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU-LAN-BOOK-122142>
Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/122142>
4. Ровкина Н.М. Химия и технология полимеров. Исходные реагенты для получения полимеров и испытание полимерных материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н.М. Ровкина, А.А. Ляпков – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 432 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU-LAN-BOOK-131014>. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/131014>

6.2 Информационное и программное обеспечение

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

1. Бондалетов В. Г., Волгина Т. Н. Технология органических веществ и полимеров: электронный курс [Электронный ресурс] / В. Г. Бондалетов, Т. Н. Волгина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Инженерная школа природных ресурсов, Отделение химической инженерии. – Электрон. дан. – Томск: ТПУ Moodle, 2020. – Заглавие с экрана. – Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4017>
2. Химическая энциклопедия. <https://chem.ru>
3. Industrial chemical blog. <https://www.industrialchemicalblog.com>
4. ПАО «СИБУР Холдинг». <https://www.sibur.ru>

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

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; 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 (учебная лаборатория): 634034, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 43а, 109 | Установка для подготовки растворителей - 1 шт.; Климатическая камера ТВ5/50-80+ - 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 КА RCT basic safety control IKAMAG - 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 МЛ0,3-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-2004 - 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. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового | Беспроводная точка доступа Cisco AIR-LAP1131AG-E-K9 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; |

| | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс): 634034, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 43а, 109а | Тумба подкатная - 2 шт.; Компьютер - 18 шт. |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 634034, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 43а, 116 | Доска магнитно-меловая(100*200) - 1 шт.; Интерактивный комплект QOMOQWB300 - 1 шт.; Сабвуфер MICROLAB M200 - 1 шт.; Мобильная подставка Qomo - 1 шт.; Доска магнитно-маркерная, белая, поворотная на стойке (передвижная) 100x150 см - 2 шт.; Презентатор ScreenMedia V-101 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 35 посадочных мест; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |

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

Разработчик(и):

| Должность | | ФИО |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Доцент ОХИ |  | Т. Н. Волгина |
| Профессор ОХИ |  | В. Г. Бондалетов |

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


подпись /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. |