

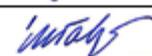
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 И.о. директора ИШПР  
  
 Н. В. Гусева  
 «28» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И  
 НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

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	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции, ч	33
	Практические занятия, ч	11
	Лабораторные занятия, ч	33
	ВСЕГО	77
	Самостоятельная работа, ч	139
	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			М. А. Гавриленко

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
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.В5	Владеет методом оценки влияния конструкции аппарата на выход и качество продукта, материальные и энергозатраты, безопасность окружающей среды
			ПК(У)-4.У5	Умеет выбирать конструкцию аппарата исходя из свойств сырья и метода получения продукта
			ПК(У)-4.35	Знает конструкции аппаратов, используемых в нефтегазопереработке и нефтегазохимии и принципы их работы
ПК(У)-9	Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Р6	ПК(У)-9.В1	Владеет опытом поиска, подбора, обработки и анализа нормативно-технической документации с помощью электронных баз данных
			ПК(У)-9.У1	Умеет анализировать нормативно-техническую документацию при поиске оборудования для процессов нефтегазопереработки и нефтегазохимии
			ПК(У)-9.31	Знает нормативно-техническую базу оборудования производств нефтегазопереработки и нефтегазохимии

## 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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция ООП
Код	Наименование	
Модуль 1		
РД 1	Знать основы теории процесса в химическом реакторе; реакционные процессы и реакторы нефтегазопереработки и нефтегазохимии	ПК(У)-4
РД 2	Применять полученные знания для решения вопросов выбора типа реактора и определения оптимальных параметров процесса в химическом реакторе; рассчитывать основные характеристики реакторов	ПК(У)-4 ПК(У)-9
РД 3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях в химических реакторах; управление и регулирование нефтегазоперерабатывающими и нефтегазохимическими процессами	ПК(У)-9

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. Расчеты реакционных устройств в	РД 1	Лекции	8
	РД 2	Практические занятия	

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производствах		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Конструирование реакторов	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Детали реакторов	РД 1 РД 2	Лекции	8
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	20
Раздел 4. Примеры аппаратурного оформления реакционных аппаратов	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	4
		Практические занятия	14
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	26
Раздел 5. Разработка и выбор вспомогательного оборудования	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

<b>Раздел 1. Расчеты реакционных устройств в нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производствах</b>
--

Материальный расчет. Исходные данные для расчета. Общий материальный и постадийный материальные балансы. Диаграмма материальных потоков. Расчет расходных коэффициентов. Расчет объемов реакторов. Общая характеристика реакторов периодического действия, смешения и вытеснения.

**Темы лекций:**

1. Расчеты реакционных устройств в нефтегазоперерабатывающих производствах
2. Расчеты реакционных устройств в нефтегазохимических производствах

**Названия лабораторных работ:**

1. Расчет объемов реакторов
2. Расчет материальных балансов

<b>Раздел 2. Конструирование реакторов</b>
--

Технологические и механические требования, предъявляемые к конструкции реакторов. Конструкционные материалы. Важнейшие металлы и сплавы. Стали. Чугуны. Цветные металлы. Пластмассы и другие материалы.

**Темы лекций:**

1. Особенности конструкций реакторов нефтехимических производств
2. Конструкционные материалы

**Темы практических занятий:**

1. Коллоквиум по теме «Конструкционные материалы реакторов нефтехимических

производств»

**Названия лабораторных работ:**

1. Выбор конструкционных материалов реакторов
2. Геометрия реакторов. Расчет изменение материального баланса.

**Раздел 3. Детали реакторов**

Обечайки. Днища и крышки. Фланцевые соединения, Прокладки. Бобышки и смотровые окна. Люки и лазы, лапы и опоры, пробоотборники, узлы слива полимеров, трубы для перекачивания. Оформление поверхности теплообмена. Гладкие рубашки. Змеевиковые и рубашки с вмятинами. Достоинства и недостатки, выбор и обоснование. Змеевики и стаканы. Методы обогрева реакторов. Перемешивающие устройства реакторов. Уплотнения вращающихся валов.

**Темы лекций:**

1. Общие конструкционные особенности и детали реакторов
2. Специальные конструкционные особенности и детали реакторов

**Названия лабораторных работ:**

1. Расчет теплообмена реактора
2. Расчет массообмена реактора

**Раздел 4. Примеры аппаратного оформления реакционных аппаратов**

Вертикальные реакционные котлы. Колонные аппараты высокого давления. Аппаратура для каталитических процессов. Аппараты с неподвижным слоем катализатора. Аппараты с псевдоожиженным слоем катализатора. Барботажные аппараты. Трубчатый полимеризатор. Колонные реакторы.

**Темы лекций:**

1. Аппаратура для каталитических процессов

**Темы практических занятий:**

1. Схемы реакторов и аппаратов (доклады).

**Названия лабораторных работ:**

1. Расчет аппаратуры с неподвижным слоем катализатора
2. Расчет барботажных аппаратов
3. Расчет колонного реактора

**Раздел 5. Разработка и выбор вспомогательного оборудования**

Емкости, мерники и отстойники. Отделители высокого и низкого давлений. Теплообменники. Противоточная колонна для дегазации латекса. Оборудование для фильтрования. Центрифуги и сепараторы. Назначение и устройство. Оборудование для сушки полимеров. Оборудование для экстракционной очистки растворов полимеров. Оборудование для концентрирования растворов и расплавов полимера. Оборудование для транспортирования полимерных материалов. Оборудование для очистки сточных вод и газовых выбросов.

**Темы лекций:**

1. Особенности вспомогательного оборудования

**Названия лабораторных работ:**

1. Выбор теплообменников
2. Выбор оборудования для очистки
3. Выбор оборудования для транспортировки

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах (136 ч):

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных

- источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям, к экзамену.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### *Основная литература*

1. Сулягин В. М. Основы проектирования и оборудование производств полимеров: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.М. Сулягин, А.А. Ляпков, В.Г. Бондалетов – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 464 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/99213>

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/99213> (контент)

2. Сулягин В.М., Бочкарев В.В. Основы проектирования и оборудование производств органического синтеза. – Томск: Изд. ТПУ, 2009. – 188 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C182291>

3. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник [Электронный ресурс] / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампида, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов. – Санкт-Петербург : Лань, 2013.– 448 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/37357>

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/37357>

#### *Дополнительная литература*

4. Бочкарев В.В. Графическая часть курсовых и дипломных проектов: учебно-методическое пособие / В.В. Бочкарев, А.А. Ляпков; Томский политехнический университет; Институт дистанционного образования. – Томск : Изд-во ТПУ, 2006. – 99 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C124973>

5. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Технологические расчеты в процессах синтеза полимеров. – Томск: Изд. ТПУ, 2009. – 166 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C195447>

### **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/>

Используемое лицензионное программное обеспечение: WinDjView; 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

## 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 для сбора лабораторных установок - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Тумба подкатная - 2 шт.; Компьютер - 18 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		ФИО
Профессор ОХИ		Гавриленко М.А.

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.