

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

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И
НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

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	8 семестр
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции, ч	16
	Практические занятия, ч	6
	Лабораторные занятия, ч	34
	ВСЕГО	56
	Самостоятельная работа, ч	52
	ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной
аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ ИШПР
---------	---------------------------------	----------

Заведующий кафедрой -
руководитель ОХИ на правах
кафедры

	Е. И. Короткова
---	-----------------

Руководитель ООП

	О. Е. Мойзес
---	--------------

Преподаватель

	М. А. Гавриленко
---	------------------

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
ПК(У)-4	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	ПК(У)-4.В10	Владеет оценкой влияния конструкции аппарата на выход и качество продукта, материальные и энергозатраты, безопасность окружающей среды
		ПК(У)-4.У10	Умеет осуществлять выбор конструкции аппарата исходя из свойств сырья и метода получения продукта
		ПК(У)-4.310	Знает конструкции аппаратов, используемых в нефтегазопереработке и нефтегазохимии и принципов их работы
ПК(У)-9	Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	ПК(У)-9.В2	Владеет навыками поиска, подбора, обработки и анализа нормативно-технической документацией с помощью электронных баз данных
		ПК(У)-9.У2	Умеет анализировать нормативно-техническую документацию при поиске оборудования для процессов нефтегазопереработки и нефтегазохимии
		ПК(У)-9.32	Знает нормативно-технической базы оборудования производств нефтегазопереработки и нефтегазохимии

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Оборудование нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производств» является дисциплиной вариативной части учебного плана ООП и относится к междисциплинарному профессиональному модулю «Технология нефтегазохимии и полимерных материалов».

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 нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производствах	РД 1 РД 2	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	13
Раздел 2. Конструирование реакторов	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	13
Раздел 3. Детали реакторов	РД 1 РД 2	Лекции	6
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	17
Раздел 4. Примеры аппаратурного оформления реакционных аппаратов	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
Раздел 5. Разработка и выбор вспомогательного оборудования	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	9

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Расчеты реакционных устройств в нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производствах

Основные требования к оборудованию нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производств.

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. Инженерно-проектные расчеты. Особенности конструирования реакционных аппаратов нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производствах.

2. Материальные расчеты реакционных устройств в нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производствах.

Названия лабораторных работ:

1. Технологический расчет реакционного аппарата заданного производства.
2. Защита отчета по лабораторной работе на тему «Технологический расчет реакционного аппарата».

Раздел 2. Конструирование реакторов
--

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

Темы лекций:

3. Особенности конструкций реакционных аппаратов нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производств
4. Конструкционные материалы

Названия лабораторных работ:

3. Механический расчет реакционного аппарата заданного производства.
4. Защита отчета по лабораторной работе на тему «Механический расчет реакционного аппарата».

Раздел 3. Детали реакторов

Конструкционные элементы реакционных аппаратов. Обечайки. Днища и крышки. Фланцевые соединения, Прокладки. Бобышки и смотровые окна. Люки и лазы, лапы и опоры, пробоотборники, узлы слива полимеров, трубы для передавливания.

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:

5. Конструкционные особенности и детали реакторов. Обечайки. Днища и крышки.
6. Тепловой баланс основного реакционного аппарата. Оформление поверхности теплообмена реакционного аппарата
7. Соединительные элементы реакционных аппаратов.

Названия лабораторных работ:

5. Оформление поверхности теплообмена реакционного аппарата заданного производства.
6. Защита отчета по лабораторной работе на тему «Оформление поверхности теплообмена реакционного аппарата».

Раздел 4. Примеры аппаратного оформления реакционных аппаратов

Конструкционные элементы реакционных аппаратов. Оформление поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства реакторов. Уплотнения вращающихся валов.

Темы практических занятий:

1. Аппаратурное оформление реакционных аппаратов.
2. Методы обогрева реакторов и обоснование выбранной рубашки.
3. Выбор фланцевых соединений. Расчет штуцеров. Выбор и обоснование перемешивающих устройств реакционных аппаратов.

Раздел 5. Разработка и выбор вспомогательного оборудования

Емкости, мерники и отстойники. Теплообменники. Оборудование для фильтрации. Центрифуги и сепараторы. Оборудование для сушки полимеров. Оборудование для транспортирования полимерных материалов. Оборудование для очистки сточных вод и газовых выбросов.

Темы лекций:

8. Выбор вспомогательного оборудования

Названия лабораторных работ:

7. Разработка и выбор вспомогательного оборудования нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производств (производство задано преподавателем).

8. Защита отчета по ЛБ на тему «Разработка и выбор вспомогательного оборудования производств».

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах (52):

- работа с лекционным материалом 32 (8 ЛК*4);
- подготовка к коллоквиуму и защите лабораторных работ 20 ч (4 ЛБ*5);
- подготовка к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1. Учебно-методическое обеспечение***Основная литература:*

1. Сутягин, В. М.. Основы проектирования и оборудование производств полимеров : учебное пособие [Электронный ресурс] / Сутягин В. М., Ляпков А. А., Бондалетов В. Г.. — 3-е изд., испр.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 464 с.. — Книга из коллекции Лань - Химия.. — ISBN 978-5-8114-2711-6. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/99213> (контент)

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

2. Сутягин В.М. Основы проектирования и оборудование производств органического синтеза : учебное пособие / В. М. Сутягин, В. В. Бочкарев; Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 188 с
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C182291>

3. Ровкина Н.М., . Химия и технология полимеров. Технологические расчеты в синтезе полимеров. Сборник примеров и задач : . — Санкт-Петербург: Лань, 2019. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C374269>

Дополнительная литература

1. Харлампиди Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов. — СПб : Лань, 2013. — 448 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32826

2. Волгина Т. Н. Технология основного органического синтеза : электронный курс [Электронный ресурс] / Т. Н. Волгина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра технологии органических веществ и полимерных материалов (ТОВПМ). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2014. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <http://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=116> (контент)

3. Сорока Л. С. Теоретические основы процессов нефтегазопереработки и нефтегазохимии: электронный курс / Л. С. Сорока; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа природных ресурсов, Отделение химической инженерии. — Электрон. дан. — Томск: TPU Moodle, 2018. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=2385> (контент)

4. Волгина Т. Н. Химия и технология органических веществ. Часть 2 / ДО 2015: электронный курс / Т. Н. Волгина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа природных ресурсов, Отделение химической инженерии. — Электрон. дан. — Томск: TPU Moodle, 2019. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1594> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Справочник химических веществ: <http://www.charchem.org/ru/subst-ref>
2. Справочник химика: <https://www.chem21.info/>
3. Справочник нефтехимика: https://vniism.ru/pdf/spravochnik_neftehimika_part1.pdf
4. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: <https://urait.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»: <https://new.znanium.com/>

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

109А ауд.: Adobe Acrobat Reader DC, AkelPad, Google Chrome, Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic, Mozilla Firefox ESR, ownCloud Desktop Client, PascalABC.NET, Putty, Tracker Software PDF-XChange Viewer, WinDjView, Zoom Zoom, 7-Zip, лаборатория Releon, тренажеры РТСИМ;

137 ауд.: Adobe Acrobat Reader DC, AkelPad, Far Manager, Google Chrome, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic, Mozilla

Firefox ESR, Notepad++, Tracker Software PDF-XChange Viewer, WinDjView, XnView Classic, Zoom Zoom, 7-Zip;

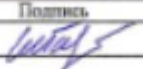
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 (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.
2.	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-BoardInteractive 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.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Технология нефтегазохимии и полимерных материалов» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФНО
Профессор ОХИ		Гавриленко М.А.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения химической инженерии (протокол от «19» 06 2020 г. №15).

Заведующий кафедрой –

руководитель ОХИ на правах кафедры


подпись /Е. И. Короткова/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОХИ (протокол)
2023/2024 учебный год	Изменено содержание разделов рабочей программы дисциплины. Обновлен перечень информационного и программного обеспечения	от « <u>26</u> » <u>июня</u> 2023 г. № <u>18</u>