

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

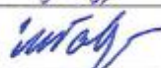
Н. В. Гусева

« 24 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 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	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции, ч		11
	Практические занятия, ч		33
	Лабораторные занятия, ч		11
	ВСЕГО		55
Самостоятельная работа, ч		53	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ ИШПР
Заведующий кафедрой – руководитель Отделения		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.B10	Владеет оценки влияния конструкции аппарата на выход и качество продукта, материальные и энергозатраты, безопасность окружающей среды
		ПК(У)-4.Y10	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.B1	поиска, подбора, обработки и анализа нормативно-технической документацией с помощью электронных баз данных
		ПК(У)-9.Y1	анализировать нормативно-техническую документацию при поиске оборудования для процессов нефтегазопереработки и нефтегазохимии
		ПК(У)-9.31	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	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Конструирование реакторов	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Детали реакторов	РД 1 РД 2	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Примеры аппаратного оформления реакционных аппаратов	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	2
		Практические занятия	7
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	13
Раздел 5. Разработка и выбор вспомогательного оборудования	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Расчеты реакционных устройств в нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производствах

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

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:

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 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:

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 аппаратурного 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 (53):

- работа с лекционным материалом 8 (4 ЛК*2);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку 20 ч (5 тем*4);

- подготовка к коллоквиуму и защите лабораторных работ 20 ч (4 ЛБ*5);
- подготовка к экзамену 5 ч.

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. Харлампики 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):

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», профиль «Технология нефтегазохимии и полимерных материалов» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Профессор ОХИ	Гавриленко М.А.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения химической инженерии (протокол от 31.05.2018 г. № 12).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОХИ на правах кафедры



/Е. И. Короткова/