

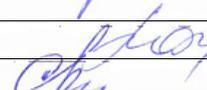
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 И. о.директора Инженерной
 школы природных ресурсов

 Н.В.Гусева
 «25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ			
Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология переработки нефти и газа		
Специализация	Технология подготовки и переработки нефти и газа		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ ИШПР
Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ на правах кафедры			Короткова Е.И.
Руководитель ООП			Мойзес О.Е.
Преподаватель			Самборская М.А.

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)-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	ПК(У)-2.В6	Владеет опытом проектирования технологических процессов переработки природных энергоносителей с использованием современных САПР
		ПК(У)-2.У6	Умеет выполнять расчеты материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов; конструктивных размеров аппаратов
		ПК(У)-2.36	Знает основы теории тепло- и массопереноса в аппаратах
ПК(У)-3	Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	ПК(У)-3.В2	Владеет опытом использования нормативной документации при разработке текстовой и графической части отчетов
		ПК(У)-3.У2	Умеет выбирать тип технологического оборудования и внутренних устройств
		ПК(У)-3.32	Знает ГОСТы, СНИПы и другую нормативную документацию

2. Место дисциплины 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
Код	Наименование	
РД1	Знать теоретические основы и уметь выполнять расчеты материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов; конструктивных размеров аппаратов	ПК(У)-2
РД2	Уметь использовать современные САПР для проектирования технологических процессов переработки природных энергоносителей с	ПК(У)-2
РД3	Уметь выполнять механические расчеты и рассчитывать конструктивные размеры аппаратов	ПК(У)-2
РД4	Уметь обоснованно выбирать тип технологического оборудования и внутренних устройств	ПК(У)-3
РД5	Знать и уметь использовать ГОСТы, СНИПы и другую нормативную документацию	ПК(У)-3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Общие сведения о проектировании	РД-5	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 2. Классификация и свойства ПЭН	РД-1 РД-3 РД-4	Лекции	3
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3. Технологическое проектирование массообменных процессов. Основы моделирования и проектирования в САПР	РД-1 РД-2 РД-3 РД-4 РД-5	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 4. Технологическое проектирование процессов разделения газо-водонефтяных эмульсий	РД-1 РД-2 РД-3 РД-4 РД-5	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14
Раздел (модуль) 5. Технологическое проектирование теплообменных процессов	РД-2 РД-4 РД-5	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие сведения о проектировании

Краткое содержание раздела: Рассматриваются организация проектирования, нормативные документы и основные разделы проектной документации.

Темы лекций:

1. Состав и содержание проекта, стадии проектирования. Макетирование, автоматизация проектирования, оптимальное проектирование. Технологическое проектирование.

Темы практических занятий:

1. Задачи технологической части проекта и содержание пояснительной записки

Раздел 2. Классификация и свойства ПЭН

Краткое содержание раздела: Рассматриваются виды природных энергоносителей, основные физико-химические свойства и методы их расчета.

Темы лекций:

1. Классификация и методы расчета физико-химических свойств ПЭН, методы расчета эксплуатационных свойств моторных топлив.

Темы практических занятий:

1. Расчет эксплуатационных свойств моторных топлив.

Темы лабораторных работ:

1. Расчет однократного испарения и однократной конденсации нефтей и газовых конденсатов.

Раздел 3. Технологическое проектирование массообменных процессов. Основы моделирования и проектирования в САПР

Краткое содержание раздела: Излагаются основные сведения о расчете массообменных аппаратов и выборе контактных устройств; рассматриваются современные коммерческие и некоммерческие симуляторы химико-технологических процессов.

Темы лекций:

1. Основы ректификации многокомпонентных и непрерывных смесей, способы создания орошения и парового потока, выбор температуры и давления в массообменных аппаратах.
2. Расчет минимального числа тарелок и минимального орошения тарельчатых ректификационных колонн. Технологический расчет насадочных колонн, методы расчета гидравлического сопротивления насадки. Расчет абсорберов. Выбор контактных устройств.
3. Современные симуляторы для моделирования и проектирования ХТП и ХТС: назначение, состав, порядок работы, достоинства и недостатки. Основные этапы разработки PFD в Unisim Design.

Темы практических занятий:

1. Расчет тепловых нагрузок колонны ректификации многокомпонентных смесей.
2. Расчет материального баланса колонны ректификации нефтяных фракций.

Темы лабораторных работ:

1. Технологическое проектирование тарельчатой и насадочной колонн фракционирования нефти: приближенный расчет основных размеров колонн, выбор контактных устройств.
2. Проектирование тарельчатой и насадочной колонн фракционирования нефти в Unisim Design: ShortCut Column, Distillation, Tray Sizing, Pipe Sizing. Графическая часть: чертеж колонны с основными размерами.

Раздел 4. Технологическое проектирование процессов разделения газодонефтяных эмульсий

Краткое содержание раздела: Рассматриваются способы разделения водонефтяных эмульсий, излагаются основы расчета конструктивных размеров для отделения углеводородных газов и воды от нефти.

Темы лекций:

1. Основные закономерности разрушения эмульсий в гравитационном и электрическом полях, расчет скоростей осаждения. Критический размер капли и критическая напряженность электрического поля. Обезвоживание высокообводненных нефтей и аномально стойких эмульсий.
2. Технологический расчет отстойников и электродегидраторов. Расчет сепараторов.

Темы практических занятий:

1. Расчет допустимой скорости газа в сепараторе.
2. Расчет диаметра отстойника.

Темы лабораторных работ:

3. Расчет аппаратов для разделения водонефтяных эмульсий.
4. Расчет трёхфазного нефтяного сепаратора в Unisim Design.

Раздел 5. Технологическое проектирование теплообменных процессов

Краткое содержание раздела: Рассматриваются конструкции теплообменных устройств и алгоритм расчета аппаратов воздушного охлаждения.

Темы лекций:

1. Типы, назначение и конструкции теплообменных устройств. Расчет АВО.

Темы практических занятий:

1. Расчет пластинчатого теплообменника.
2. Элементы расчета воздушного холодильника.

Темы лабораторных работ:

1. Расчет кожухотрубного теплообменника в Unisim Design.
2. Расчет АВО в Unisim Design.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий;
 1. Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Подготовка отчетов по лабораторным работам

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам оценочных мероприятий.

Оценочные мероприятия текущего контроля по разделам и видам учебной деятельности приведены в разделе «Календарный рейтинг-план изучения дисциплины».

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов: учебник для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям / И. М. Кузнецова [и др.] - 2-е изд., перераб. - Электрон. текстовые дан. - СПб. - М. - Краснодар: Лань, 2013. - 448 с. https://e.lanbook.com/book/37357#book_name
2. Основы проектирования процессов переработки природных энергоносителей. Учебное пособие./А.В. Кравцов [и др.] -2-е изд., испр. Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 160с Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m052.pdf>
3. Моделирование в компьютерной среде Aspen HYSYS: учебное пособие / В. И. Федоров [и др.]; СПбГТИ(ТУ). Каф. ресурсосберегающих технологий. - Электрон. текстовые дан. – СПб. [б. и.], 2013. - 75 с.

Дополнительная литература:

1. Семакина, Ольга Константиновна. Машины и аппараты химических производств [Электронный ресурс]учебное пособие: / О. К. Семакина, В. М. Миرون; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра общей химической технологии (ОХТ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2012. Ч. 2 . — 1 компьютерный файл (pdf; 1.1 MB). — 2012.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m075.pdf>

6.2 Информационное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Электронный курс <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=244>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
7. Официальный сайт Sulzer Chemtech – <https://www.sulzer.com/en/shared/about-us/myr17-chemtech>
8. Электронный курс «Основы права». Режим доступа:
<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2359>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Используемое лицензионное программное обеспечение:

Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; UniSim Design Academic Network; PascalABC.NET; Mozilla Public License 2.0; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2; GNU Affero General Public License 3; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic; Document Foundation LibreOffice; Cisco Webex Meetings; Zoom Zoom.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология, профилю Химическая технология переработки нефти и газа, специализации: «Технология подготовки и переработки нефти и газа» (приема 2018 г., очная форма обучения).

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 131	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 г. Томская область, 634034, г. Томск, пр. Ленина, 43а, учебный корпус № 2, аудитория 133	Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; UniSim Design Academic Network; PascalABC.NET; Mozilla Public License 2.0; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2; GNU Affero General Public License 3; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОХИ ИШПР		М.А. Самборская

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

Заведующий кафедрой-
руководитель отделения на правах кафедры ОХИ



/ Короткова Е.И./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения химической инженерии (протокол)
2020/2021 учебный год	Внесены изменения в учебно-методическое обеспечение дисциплины	Протокол № 15 от 19.06.2020 г
2020_/_2021 учебный год	Изменена форма рабочей программы 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