

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.

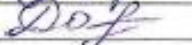
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ОБОРУДОВАНИЕ И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ				
Направление подготовки/специальность	21.04.01 Нефтегазовое дело			
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов			
Специализация	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов			
Уровень образования	высшее образование - магистратура			
Курс	2	семестр	3	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6			
Виды учебной деятельности	Временной ресурс			
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8	
	Практические занятия		16	
	Лабораторные занятия		24	
	ВСЕГО		48	
Самостоятельная работа, ч			168	
ИТОГО, ч			216	

Вид промежуточной аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение химической инженерии
---------	------------------------------	--------------------------------

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения химической инженерии
Руководитель ООП
Преподаватель

	Короткова Е.И.
	Манабаев К. К.
	Долганов И. М.

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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-1	Способность оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации.	И.ПК(У)-1.1	Способен оценивать возможные риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений	ПК(У)-1.31	Знает научно-технические достижения, передовой отечественный и зарубежный опыт в области эксплуатации технологического оборудования нефтегазового комплекса
				ПК(У)-1.У1	Умеет оценивать риски внедрения новой техники, технологий, инновационных решений
				ПК(У)-1.В1	Владеет методиками расчета эффективности модернизации оборудования
ПК(У)-3	Способность обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли	И.ПК(У)-3.1	Способен применять методы ремонта нефтегазового оборудования, способы повышения надежности и долговечности машин и оборудования нефтегазовой отрасли	ПК(У)-3.31	Знает отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации технологического оборудования нефтегазового комплекса. Стандарты безопасности труда, требования промышленной безопасности на опасных производственных объектах.
				ПК(У)-3.У1	Умеет анализировать показатели работы оборудования; планировать, организовывать, проводить и координировать работу по прогнозу технического состояния и разработке мероприятий по снижению эксплуатационных рисков
				ПК(У)-3.В1	Владеет методами ремонта нефтегазового оборудования и способами повышения надежности и долговечности машин и оборудования нефтегазовой отрасли
ПК(У)-5	Способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности на основе методики проектирования в нефтегазовой отрасли, а также регламентирующих документов	И.ПК(У)-5.1	Способен применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности на основе методики проектирования в нефтегазовой отрасли, а также регламентирующих документов	ПК(У)-5.31	Знает научно-техническую документацию по проектированию, строительству и реконструкции объектов транспорта нефти газа
				ПК(У)-5.У1	Умеет реализовывать проекты, различные процессы производственной деятельности на основе методики проектирования в нефтегазовой отрасли, а также регламентирующих документов
				ПК(У)-5.В1	Владеет навыками разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности

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 научно-технические достижения, передовой отечественный и зарубежный опыт в области эксплуатации технологического оборудования нефтегазового комплекса	ПК(У)-1
РД2	Уметь оценивать риски внедрения новой техники, технологий, инновационных решений	ПК(У)-1
РД3	Знать отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации технологического оборудования нефтегазового комплекса. Стандарты безопасности труда, требования промышленной безопасности на опасных производственных объектах.	ПК(У)-3
РД4	Уметь анализировать показатели работы оборудования, владеть методами его ремонта; прогнозировать техническое состояние и разрабатывать мероприятия по снижению эксплуатационных рисков и повышению надежности и долговечности машин и оборудования нефтегазовой отрасли	ПК(У)-3
РД5	Знать теоретические основы, уметь разрабатывать и реализовывать проекты, различные процессы производственной деятельности на основе методики проектирования в нефтегазовой отрасли, а также инструктивно-нормативных документов	ПК(У)-5

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	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Классификация и свойства ПЭН	РД-1	Лекции	1
	РД-3	Практические занятия	2
	РД-4	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	32
Раздел (модуль) 3. Технологическое проектирование массообменных процессов. Основы моделирования и проектирования в САПР	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	8
	РД-4 РД-5	Самостоятельная работа	44
Раздел (модуль) 4. Технологическое проектирование процессов разделения газо-водонефтяных эмульсий	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	4
	РД-4 РД-5	Самостоятельная работа	41
Раздел (модуль) 5. Технологическое проектирование теплообменных процессов	РД-2	Лекции	2
	РД-4	Практические занятия	4
	РД-5	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	41

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 газо-водонефтяных 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 anomalно 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 контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Подготовка отчетов по лабораторным работам.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Подготовка к лабораторным работам 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. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/37357#book_name Дата обращения: 22.06.2020.
2. Основы проектирования процессов переработки природных энергоносителей : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Кравцов [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд., испр.. — 1 компьютерный файл (pdf; 4.0 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m052.pdf> (контент). (дата обращения 22.06.2020).
3. Бочкарев, Валерий Владимирович. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие / В. В. Бочкарев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 264 с.: ил.. — Библиогр.: с. 263.. — ISBN 978-5-4387-0420-1.

Дополнительная литература:

1. Семакина, Ольга Константиновна. Машины и аппараты химических производств [Электронный ресурс] учебное пособие: / О. К. Семакина, В. М. Миронов; 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 дотупа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m075.pdf> Дата обращения: 22.06.2020.
2. Гартман, Томаш Николаевич. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : учебное пособие для вузов / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. — Москва: Академкнига, 2008. — 416 с.: ил.. — Учебное пособие для вузов. — Библиогр.: с. 413-415. — Сокращения и обозначения: с. 9-10. — Индексы: с. 10.. — ISBN 978-5-94628-280-2.
3. Семакина, Ольга Константиновна. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учебное пособие [Электронный ресурс] / О. К. Семакина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.8 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m096.pdf> Дата обращения: 22.06.2020.

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>

Используемое лицензионное программное обеспечение:

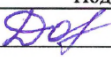
1. Unisim Design.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения лекций, практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория, оборудованная демонстрационным материалом и мультимедийной техникой) 634034, г.Томск, пр. Ленина 43а, 131	Компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.
2	Аудитория для проведения лабораторных работ, практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория, оборудованная демонстрационным материалом и мультимедийной техникой) 634034, г.Томск, пр. Ленина 43а, 133	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютеры - 12 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.04.01 Нефтегазовое дело, профилю Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов, специализации: «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОХИ ИШПР		Долганов И. М.

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела (протокол от «26» июня 2020 г. № 25).

И.о. зав. каф. – руководителя
отделения (на правах кафедры),
д. г.-м. н., профессор


подпись

Мельник И.А.