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
«_30__»__06_____2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

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	5	семестр	**9**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**8**
	Практические занятия		**4**
	Лабораторные занятия		**6**
	ВСЕГО		**18**
Самостоятельная работа, ч			**90**
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	**экзамен**	Обеспечивающее подразделение	ОХИ ИШПР

Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ на правах кафедры		Короткова Е.И.
Руководитель ООП		Кузьменко Е.А.
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	Владеть навыками проектирования технологических процессов переработки природных энергоносителей с использованием современных САПР
		ПК(У)-2.У6	Уметь выполнять расчеты материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов; конструктивных размеров аппаратов
		ПК(У)-2.З6	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	Владеть навыками использования нормативной документации при разработке текстовой и графической части отчетов
		ПК(У)-3.У2	Уметь выбирать тип технологического оборудования и внутренних устройств
		ПК(У)-3.З2	Знать 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	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	**12**
Раздел (модуль) 2. ***Классификация и свойства ПЭН***	РД-1 РД-3 РД-4	Лекции	**1**
		Практические занятия	**1**
		Лабораторные занятия	**1**
		Самостоятельная работа	**40**
Раздел (модуль) 3.*Технологическое проектирование массообменных процессов. Основы моделирования и проектирования в САПР*	РД-1 РД-2 РД-3 РД-4 РД-5	Лекции	**2**
		Практические занятия	**1**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**100**
Раздел (модуль) 4. ***Технологическое проектирование процессов разделения газо-водонефтяных эмульсий***	РД-1 РД-2 РД-3 РД-4 РД-5	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**100**
Раздел (модуль) 5. ***Технологическое проектирование теплообменных процессов***	РД-2 РД-4 РД-5	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**1**
		Самостоятельная работа	**100**

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.

Оцениваемые мероприятия:

1. Входной контроль
2. Контроль прохождения теоретического материала

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 работ:

1. Расчет эксплуатационных свойств бензина и дизельного топлива.

Темы лабораторных работ:

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

Оцениваемые мероприятия:

1. Контроль прохождения теоретического материала
2. ИДЗ1 «Расчет вязкости нефтепродуктов»

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.

Оцениваемые мероприятия:

1. Контроль прохождения теоретического материала
2. ИДЗ 2 «Испытание колонны на герметичность»

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 аномально стойких эмульсий.
2. Технологический расчет отстойников и электродегидраторов. Расчет сепараторов.

Темы практических занятий:

1. Расчет диаметра отстойника.

Темы лабораторных работ:

2. Расчет трёхфазного нефтяного сепаратора в Unisim Design.

Оцениваемые мероприятия:

1. ИДЗ 3 «Расчет конденсатора-холодильника»

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. Элементы расчета воздушного холодильника.

Темы лабораторных работ:

1. Расчет кожухотрубного теплообменника в Unisim Design.

Оцениваемые мероприятия:

1. Контроль прохождения теоретического материала.
2. Тест «Промежуточный контроль».

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;
  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 деятельь ности 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. Кравцов А.В., Самборская М.А., Вольф А.В., Митянина О.Е. Основы проектирования процессов переработки природных энергоносителей. Томск: Изд–во ТПУ, 2014. – 160с . 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. - Элекк трон. 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. 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.

6.2.Информационное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Электронный курс https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=899
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:

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

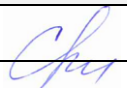
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	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, г.Томск, пр. Ленина, 43а,	Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.

	учебный корпус № 2, аудитория 133	

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 2020 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОХИ ИШПР		М.А. Самборская

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения химической инженерии (протокол от 19.06.2020 г. № 15).

Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ
на правах кафедры,
д.х.н, профессор / Короткова Е.И./
подпись