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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИШПР
_____Гусева Н.В.
«25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технология переработки углеводородного сырья

Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа	Химическая технология топлива и газа		
Специализация	Химическая технология топлива и газа		
Уровень образования	высшее образование — магистр		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**16**
	Практические занятия		**32**
	Лабораторные занятия		**16**
	ВСЕГО		**64**
Самостоятельная работа, ч			**152**
ИТОГО, ч			**216**

Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	Обеспечивающее подразделение	Отделение химической инженерии

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения химической инженерии на правах кафедры	Короткова Е.И.
Руководитель ООП	Ивашкина Е.Н.
Преподаватель	Юрьев Е.М.

2020г.

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
ДПК(У)-1	Готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке параметров проведения технологического процесса, разработке технологических расходных коэффициентов сырья и материалов, энергоресурсов, к выбору основного и вспомогательного оборудования	ДПК(У)-1.З4	Знает методы переработки жидкого углеводородного сырья; современные технологии получения веществ из нефти и газового конденсата; Знает методы создания энерго- и ресурсоэффективных и экологически безопасных производств
		ДПК(У)-1.У4	Умеет оптимизировать существующие и разрабатывать новые технологические схемы переработки нефти и газового конденсата с использованием современных программных продуктов
		ДПК(У)-1.В4	Владеет опытом разработки технологических схем переработки нефти и газового конденсата; программами расчета основных технологических параметров процесса и оборудования
ПК(У)-2	Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК(У)-2.З4	Знает теоретические концепции химической технологии переработки углеводородных жидкостей: специфические технологические приемы переработки фракций нефти; принципы управления процессами переработки нефти
		ПК(У)-2.У4	Умеет использовать полученные знания для выбора сырья для производства нефтепродуктов: моторных топлив, сжиженных углеводородных газов, нефтяного кокса и т.д.
		ПК(У)-2.В4	Владеет опытом использования элементов экономического анализа в практической деятельности и для проведения технико-экономического анализа процессов переработки нефти

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код составляющий результатов освоения дисциплины
Код	Наименование	
РД1	Знать физико-химические основы процессов переработки жидкого углеводородного сырья	ДПК(У)-1.З4 ДПК(У)-1.В4 ПК(У)-2.З4
РД2	Уметь анализировать показатели процессов и явления, происходящие в основных аппаратах переработки жидкого углеводородного сырья	ДПК(У)-1.У4
РД3	Уметь выполнять практические расчеты в технологиях переработки жидкого углеводородного сырья	ПК(У)-2.У4
РД4	Владеть навыками управления процессами переработки жидкого углеводородного сырья	ПК(У)-2.В4

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. Первичная перегонка нефти. Производство нефтяных масел	РД1 РД2 РД3 РД4	Лекции	**2**
		Практические занятия	**8**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**28**
Раздел 2. Термические процессы переработки нефтяного сырья	РД1 РД2 РД3 РД4	Лекции	**4**
		Практические занятия	**6**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**42**
Раздел 3. Каталитические процессы переработки нефтяного сырья	РД1 РД2 РД3 РД4	Лекции	**8**
		Практические занятия	**10**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**44**
Раздел 4. Вспомогательные производства на НПЗ	РД1 РД2 РД3 РД4	Лекции	**2**
		Практические занятия	**8**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**38**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Первичная перегонка нефти. Производство нефтяных масел

Нефтепереработка в России и в мире. Индекс Нельсона. Современные требования к схеме НПЗ. Структура НПЗ. Профили НПЗ. Фракционирование нефти. Установка ЭЛОУ-АВТ. Отбензинивающая колонна. Атмосферная колонна. Вакуумная колонна. Способы создания вакуума. Физико-химические основы процесса экстракции в технологии получения смазочных масел. Технология нефтяных масел

Названия лабораторных работ:

1. *Индекс Нельсона. Материальный баланс НПЗ по водороду*
2. *Расчет материального баланса экстракции по методу Гильдебранда*

Раздел 2. Термические процессы переработки нефтяного сырья

Перечень термических процессов. Влияние температуры и давления на процессы термолиза. Схема превращений групп нефтяного сырья в термических процессах. Закономерности жидкофазного термолиза нефтяного сырья. Термический крекинг. Висбрекинг. Нефтяной кокс, замедленное коксование. Нефтяные битумы. Нефтяные пеки. Технический углерод.

Названия практических работ:

3. *Расчет вязкости котельного топлива после висбрекинга*
4. *Установка замедленного коксования*
5. *Оценка избыточных потерь тепла от коксовой камеры в окружающую среду*

Названия лабораторных работ:

6. *Расчет реакционного змеевика печи и реакционной камеры установки термического крекинга*
7. *Расчет окислительной колонны для производства битума*

Раздел 3. Каталитические процессы переработки нефтяного сырья

Каталитический риформинг бензиновых фракций. Каталитическая изомеризация пентан-гексановой фракции. Алкилирование изобутана бутиленом. Синтез метил-трет-

бутилового эфира. Каталитический крекинг. Гидроочистка нефтяных фракций. Каталитический гидрокрекинг.

Названия практических работ:

8. *Выход продуктов в процессе каталитического риформинга*
9. *Каталитический риформинг: распределение катализатора, материальный и тепловой баланс реактора*
10. *Каталитическая изомеризация*
11. *Расчет реактора и регенератора установки каткрекинга*

Названия лабораторных работ:

12. *Расчет горизонтального реактора алкилирования изобутана бутиленом*
13. *Материальный баланс и скорость дезактивации катализаторов гидропроцессов*

Раздел 4. Вспомогательные производства на НПЗ

Продукты НПЗ. Компаундирование при приготовлении товарных нефтепродуктов. Хранение и загрузка газообразных и жидких продуктов на НПЗ. Транспорт нефтепродуктов. Хранение реагентов. Производство инертного газа. Система снабжения воздухом. Система теплоснабжения. Электроснабжение. Система топлива для трубчатых печей. Водоснабжение и водоотведение. Производство водорода на НПЗ.

Названия лабораторных работ:

14. *Резервуарные парки НПЗ и нефтебаз*
15. *Технологические расчеты при промысловой подготовке нефти. Часть 1, часть 2*

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 практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа : учебное пособие / С. А. Ахметов [и др.]. — СПб.: Недра, 2006. — 868 с.: ил.. — Для высшей школы. — Библиогр.: с. 868-871.. — ISBN 5-94089-074-1. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C112666

2. Капустин, Владимир Михайлович. Химия и технология переработки нефти : учебник / В. М. Капустин, М. Г. Рудин; Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина (РГУ Нефти и Газа). — Москва: Химия, 2013. — 496 с.: ил.. — Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений. — Библиогр.: с. 495-496.. — ISBN 978-5-98109-105-6. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C268186

3. Гэри, Дж. Х.. Технологии и экономика нефтепереработки : пер. с англ. 5-го изд. / Дж. Х. Гэри, Г. Е. Хэндверк, М. Дж. Кайзер. — Санкт-Петербург: Профессия, 2013. — 440

с.: ил.. — Библиография в конце глав. — Глоссарий: с. 430-439.. — ISBN 978-5-91884-042-9. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C250342

Дополнительная литература:

4. Магарил, Ромен Зеликович. Теоретические основы химико-технологических процессов : учебное пособие / Р. З. Магарил, Е. Р. Магарил. — 3-е изд., испр. и доп.. — Москва: КДУ, 2013. — 91 с.: ил.. — Библиогр.: с. 90.. — ISBN 978-5-98227-930-9. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C278759

5. Потехин, В. М.. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] / Потехин В. М., Потехин В. В.. — 3-е изд., испр. и доп.. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 896 с.. — Рекомендовано Санкт Петербургским государственным технологическим институтом (технический университет) в качестве учебника для бакалавров и магистров, обучающихся по направлениям: «Химическая технология» (бакалавры), «Химическая технология» (магистры). — Книга из коллекции Лань - Химия.. — ISBN 978-5-8114-1662-2. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53687 (контент)

6. Либерман, Н. . Выявление и устранение проблем в нефтепереработке : практическое руководство : пер. с англ. / Н. Либерман. — Санкт-Петербург: Профессия, 2014. — 528 с.: ил.. — Глоссарий: с. 500-507. — Предметный указатель: с.508-527.. — ISBN 978-5-91884-057-3.
http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C277929

7. Технологические расчеты установок переработки нефти : учебное пособие / М. А. Танатаров [и др.]. — Москва: Химия, 1987. — 352 с.: ил.. — Для высшей школы. — Библиогр.: с. 326-330. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C73905

8. Капустин, Владимир Михайлович. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий : учебное пособие / В. М. Капустин, М. Г. Рудин, А. М. Кудинов; Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина (РГУ Нефти и Газа). — Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2019. — 438 с.: ил.. — Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. — Библиогр.: с. 436-437.. — ISBN 978-5-902665-82-3. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C372823

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. ЭБС «Лань». — Политематический ресурс (в основном, коллекции книг ведущих издательств учебной и научной литературы). — Режим доступа: из аудитории с компьютерами, подключенными к сети ТПУ (http://e.lanbook.com/books).
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru. — Коллекция российских научных журналов в полнотекстовом электронном виде. — Режим доступа: из аудитории с компьютерами, подключенными к сети ТПУ (http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp). Для чтения полных текстов требуется персональная регистрация в Научной электронной библиотеке elibrary.ru.
3. База данных «Кодекс». — Справочно-правовая система по международному, федеральному и региональному законодательству. — Режим доступа: из аудитории с компьютерами, подключенными к сети ТПУ (http://kodeks.lib.tpu.ru/).

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

1. Unisim Design R460 Academic Network

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, Ленина проспект, д. 43а, учебный корпус №2, аудитория 133.	Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 13 шт. – 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Honeywell UniSim Design Academic Network; Lazarus; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Oracle VirtualBox; PascalABC.NET; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория). 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, учебный корпус №2, аудитория 131.	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт. – 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология, профилю Химическая технология топлива и газа (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОХИ ИШПР		Е.М. Юрьев

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения химической инженерии (протокол от 20.05.2019 г. № 7).

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения
химической инженерии на правах кафедры, д.х.н., профессор _____ /Короткова Е.И./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОХИ
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. 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.