

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

 Гусева Н.В.
 « 25 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

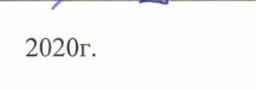
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ И ГАЗА

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Химическая технология подготовки и переработки нефти и газа		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект)			
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации

Зачет, диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение химической инженерии
------------------------------	------------------------------	--------------------------------

Заведующий кафедрой -
руководитель ОХИ на правах
кафедры
Руководитель специализации
Преподаватель

	Короткова Е.И.
	Юрьев Е.М.
	Попок Е.В.

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	Результат освоения ООП	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-4	Р4	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	ПК(У)-4.В4	Владеет опытом проектирования и создания моделей процессов промышленной подготовки нефти и газа на основе современной нормативно-технической документации с учетом экологических требований.
			ПК(У)-4.У4	Умеет использовать современные моделирующие системы и программные комплексы для анализа технологий и процессов промышленной подготовки нефти и газа.
			ПК(У)-4.34	Знает физико-химические закономерности процессов промышленной подготовки нефти и газа, особенности эксплуатации оборудования в сложных климатических условиях.
ПК(У)-9	Р6	Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	ПК(У)-9.В4	Владеет навыками анализа нормативно-технической документации на оборудование подготовки и транспортировки нефти и газа, составления нормативно-технической документации, подбора оборудования для конкретных технологических условий
			ПК(У)-9.У4	Умеет подбирать оборудование для конкретных технологических условий, составлять заявки на приобретение сложного технологического оборудования.
			ПК(У)-9.34	Знает требования к технологическим заданиям на проектирование и приобретение оборудования для подготовки и транспортировки нефти и газа.
ПК(У)-10	Р5	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК(У)-10.В4	Владеет физико-химическими методами анализа образцов сырой и подготовленной нефти и газа, оценки погрешностей проводимых анализов
			ПК(У)-10.У4	Умеет эксплуатировать лабораторное оборудование для анализа нефти и газа, обслуживать основное лабораторное оборудование.
			ПК(У)-10.34	Знает методы физико-химических анализов нефти и газа, источники погрешностей лабораторных анализов, методы уменьшения возникающих погрешностей.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части модуля специализации Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
	Наименование		
РД1	Знать и уметь проектировать основные технологии процесса промышленной подготовки нефти		ПК(У)-4
РД2	Овладеть методами компьютерного моделирования технологий и оборудования процессов промышленной подготовки нефти		ПК(У)-4
РД3	Освоить методики анализа технической документации и построения технических заявок на проектирование оборудования промышленной подготовки нефти и газа		ПК(У)-9

РД4	Освоить основные методы планирования ремонта оборудования процесса промысловой подготовки нефти и газа	ПК(У)-9
РД5	Освоить методы анализа сырья и продуктов установок промысловой подготовки нефти и газа	ПК(У)-10
РД6	Освоить основные методы контроля качества характеристик товарных нефтей	ПК(У)-10

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 (модуль) 1. <i>Свойства нефтяного флюида</i>	РД5 РД6	Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	4
Раздел (модуль) 2. <i>Сбор и подготовка нефти на промысле. Сепарация.</i>	РД1	Лекции	3
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3. <i>Обезвоживание и обессоливание нефти</i>	РД1	Лекции	3
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. (модуль) <i>Технологические основы промысловой подготовки нефти</i>	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	6
Раздел 5. (модуль) <i>Нефтепромысловая химия</i>	РД5	Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел 6. (модуль) <i>Оборудование нефтяного промысла</i>	РД3 РД4	Лекции	3
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел 7. (модуль) <i>Системы поддержания пластового давления и подготовка воды на месторождении</i>	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	4
Раздел 8. (модуль) <i>Промысловая подготовка газа</i>	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Свойства нефтяного флюида

Краткое содержание раздела: Основные термины и определения. Общие вопросы теории происхождения нефти. Основные группы веществ, входящие в состав нефти. Свойства нефтяного флюида. Требования, предъявляемые к товарной нефти, поставляемой по магистральным трубопроводам на нефтеперерабатывающие предприятия Российской Федерации и на экспорт. Обоснование требований к товарной нефти. Способы добычи нефти.

Темы лекций:

1. Нефтяная отрасль РФ. Необходимость промышленной подготовки нефти

Названия лабораторных работ

1. Определение содержания воды в нефти
2. Определение содержания механических примесей в нефти
3. Определение давления насыщенных паров нефти

Раздел 2. Сбор и подготовка нефти на промысле. Сепарация.

Краткое содержание раздела: Основные термины, понятия и определения. Структура системы сбора и подготовки нефти, газа и воды на нефтяном промысле. Основные процессы промышленной подготовки нефти. Процесс сепарации газовой фазы, оборудование процесса сепарации. Виды и классификация сепарационного оборудования. Двухфазные и трехфазные сепараторы. Эффективность сепарационного оборудования. Ступени сепарации. Основные секции в сепарационных аппаратах.

Расчет процесса сепарации с учетом коэффициента эффективности. Методы расчета пропускной способности сепаратора. Газовый фактор.

Темы лекций:

1. Системы сбора продукции скважин на месторождении. Сепарация

Названия лабораторных работ

1. Процесс сепарации газа от нефти

Раздел 3. Обезвоживание и обессоливание нефти

Краткое содержание раздела: Основные термины, понятия и определения. Способы обезвоживания и обессоливания нефти. Требования к товарной нефти по содержанию воды и неорганических солей. Процессы отстаивания в промышленной подготовке нефти. Водонефтяные эмульсии. Виды водонефтяных эмульсий и способы их разрушений. Свойства и устойчивость водонефтяных эмульсий. Подбор эффективных деэмульгаторов. Исследование сравнительной эффективности деэмульгаторов.

Обезвоживание нефти в электрическом поле. Эффективность процесса. Расчет процесса обезвоживания и обессоливания нефти в поле действия электрических сил.

Оборудование для обезвоживания и обессоливания нефти. Конструкция объемного оборудования. Конструкция отстойной аппаратуры.

Темы лекций:

1. Обезвоживание и обессоливание нефти. Водонефтяные эмульсии

Названия лабораторных работ

1. Процесс обезвоживания и обессоливания нефти

Раздел 4. Технологические основы промышленной подготовки нефти

Краткое содержание раздела: Унифицированные схемы промышленной подготовки нефти. Технология промышленной подготовки нефти месторождений Западной Сибири. Применение комплексных технологий, совмещенного и блочного оборудования при промышленной подготовке нефти. Конструкция и особенности эксплуатации блочного оборудования. Основные этапы построения технологической схемы системы сбора и подготовки нефти на промысле. Стабилизация нефти.

Темы лекций:

1. Установки промышленной подготовки нефти

Названия лабораторных работ

1. Проектирование установки промышленной подготовки нефти в зависимости от свойств добываемого флюида

Раздел 5. Нефтепромысловая химия

Краткое содержание раздела: Основные термины, понятия и определения. Химические вещества, применяемые в процессе промышленной подготовки нефти и воды.

Ингибиторы асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО). Виды действующих химических веществ. Механизмы действия. Способы определения эффективности действия ингибиторов АСПО.

Ингибиторы солей отложений. Виды действующих химических веществ. Механизмы действия. Способы определения эффективности действия ингибиторов солей отложений.

Противотурбулентные, антикоррозийные присадки. Поглотители кислорода. Основные действующие вещества и их свойства. Ограничения в применении. Способы и оборудование дозирования химических веществ на промысле.

Темы лекций:

1. Нефтепромысловая химия

Названия лабораторных работ:

1. Определение эффективности деэмульгатора для образца нефти

Раздел 6. Оборудование нефтяного промысла

Краткое содержание раздела: Основные термины, понятия и определения. Динамическое оборудование нефтяного промысла. Конструкция динамического оборудования. Классификация насосного и компрессорного оборудования. Особенности эксплуатации динамического оборудования.

Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов. Конструкция и особенности эксплуатации резервуарного нефтепромыслового оборудования. Требования нормативно-технической документации к резервуарному оборудованию.

Запорная арматура. Конструкция запорной арматуры. Классификация запорной арматуры.

Темы лекций:

1. Специфическое оборудование установок промышленной подготовки нефти

Раздел 7. Системы поддержания пластового давления и подготовка воды на месторождении

Краткое содержание раздела: Основные термины, понятия и определения. Системы заводнения нефтяных пластов с целью интенсификации добычи пластового флюида. Способы интенсификации добычи пластового флюида.

Технология и оборудования подготовки воды на нефтяном месторождении. Требования предъявляемые к воде используемой для заводнения пластов. Нормативно-техническая документация. Системы подготовки воды закрытого и открытого типов – их основные достоинства и недостатки.

Темы лекций:

1. Система поддержания пластового давления на месторождении.

Раздел 8. Промысловая подготовка газа

Краткое содержание раздела: Основные термины и определения. Требования, предъявляемые к подготовленному газ поставляемому по магистральным трубопроводам на газоперерабатывающие предприятия Российской Федерации и на экспорт. Обоснование требований к подготовленному газу. Техника и технология промышленной подготовки газа и газового конденсата. Абсорбционные и адсорбционные процессы осушки газа. Удаление кислых компонентов.

Темы лекций:

1. Технология промышленной подготовки газа

Названия лабораторных работ:

1. Определение компонентного состава газа методом газовой хроматографии

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. Разработка и эксплуатация нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений : учебник / Ш. К. Гиматудинов [и др.]. — Изд. стер.. — Москва: Альянс, 2016. — 302 с.. — Библиогр.: с. 299. — Обозначения основных величин: с. 297-298.. — ISBN 978-5-91872-136-0.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C343156>
2. Лутошкин, Георгий Сергеевич. Сборник задач по сбору и подготовке нефти, газа и воды на промыслах : учебное пособие для вузов / Г. С. Лутошкин, И. И. Дунюшкин. — 3-е изд., стер.. — Москва: Альянс, 2014. — 134 с.. — Библиогр.: с. 125.. — ISBN 978-5-903034-06-2.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C286847>
3. Регулярные процессы и оборудование в технологиях сбора, подготовки и

переработки нефтяных и природных газов : учебное пособие / Е. П. Запорожец [и др.]. — Краснодар: Юг, 2012. — 620 с.: ил.. — Библиография в конце разделов.. — ISBN 978-5-91718-198-1.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C244921>

Дополнительная литература:

1. Савельева, Н. Н. Нефтегазопромысловое оборудование : учебно-методическое пособие / Н. Н. Савельева, И. Ю. Соколова, О. В. Беляев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138260> (дата обращения: 20.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/138260/#1>
2. Коршак А.А., Нефтегазопромысловое дело : введение в специальность : учеб. пособие для вузов / Коршак А.А. - Ростов н/Д : Феникс, 2015. - 348 с. (Высшее образование) - ISBN 978-5-222-24309-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222243091.html> (дата обращения: 20.11.2020)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
6. Портал «Нефтегаз» - <https://neftegaz.ru/>

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

1. Unisim Design R460

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

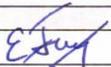
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 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	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; термостат жидкостный низкотемпературный КРИО-.

<p>типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 129</p>	<p>BT-12 - 1 шт.; Термостат жидкостный BT4 - 1 шт.; Штатив лабораторный ПЭ-2700 - 5 шт.; Аппарат ПЭ-ТВО полуавтоматический для определения температуры вспышки в открытом тигле - 1 шт.; Колбонагреватель ES-4100 500мл - 3 шт.; Лабораторная песчаная баня LOIP LH-403 - 1 шт.; Устройство для сушки посуды ПЭ-2000 - 1 шт.; Лабораторная установка для оценки эффективности ингибиторов парафиноотложений - 1 шт.; Муфельная печь ЭКПС-10 - 1 шт.; Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ - 1 шт.; Вискозиметр Premium H с ПО Data Boss, Fungilab - 1 шт.; Анализатор качества SHATOX SX-300 - 1 шт.; Аппарат ПОСТ-2Мк для определения содержания серы в темных нефтепродуктах - 1 шт.; Термостат жидкостный ВИС-Т-08-4 - 1 шт.; Печь муфельная - 1 шт.; Устройство перемешивающее - 1 шт.; Колбонагреватель ES-4120 250мл - 2 шт.; Рефрактометр Abbe NAR-3T - 1 шт.; Аппарат для определения механических примесей в нефти МХП-ПХП - 1 шт.; Комплекс для измерения вязкости (термостат жидкостный ВИС-Т-09-4) - 1 шт.; Установка для криоскопического определения молекулярной массы КРИОН-1 - 1 шт.; Сталагмометр СТ-1 - 1 шт.; Шкаф ГП-80 СПУ стерилизатор воздушный - 1 шт.; Шкаф сушильный - 1 шт.; Аппарат для разгонки нефтепродуктов АРНС-1Э - 1 шт.; Аппарат ПЭ-ТВЗ полуавтоматический для определения температуры вспышки в закрытом тигле - 1 шт.; Баня водяная ПЭ 4310 глубокая 30л - 1 шт.; Печь муфельная ЭКПС-10 - 1 шт.; Измеритель низкотемпературных показателей нефтепродуктов ИНПН SX-800 - 1 шт.; Термостат жидкостный VT-20-01 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.</p>
---	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология, профилю Химическая технология подготовки и переработки нефти и газа (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОХИ ИШПР		Е.В. Попок

Программа одобрена на заседании кафедры ХТТиХК ИПР (протокол от 26.05.2017 г. № 29).

Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ
на правах кафедры,
д.х.н, профессор

 / Короткова Е.И./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения химической инженерии (протокол)
2018/2019 учебный год	Актуализирована структура и содержание дисциплины в связи с изменением учебного плана набора 2018 г.	Протокол № 12 от 31.05.2018 г.
2018/2019 учебный год	Изменены фонды оценочных средств дисциплин, в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ»	протокол от 27.08.2018 г. № 1
2019/2020 учебный год	Внесены изменения в учебно-методическое обеспечение дисциплины	протокол от 20.05.2019 г. № 7
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 от 19.06.2020 г. № 15