

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИНПР
Н.В. Гусева
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

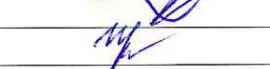
Физико-химические основы и технологии подготовки, транспорта и хранения углеводов

Направление подготовки/специальность	21.03.01 Нефтегазовое дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Нефтегазовое дело		
Специализация	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
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	ОНД
---------	------------------------------	-----

И.о. зав. кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	И.А. Мельник
	О.В. Брусник
	Н.В. Чухарева

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-1	Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику	Р1	ПК(У)-1.B2	Методами выбора рациональных способов подготовки, транспортирования и хранения нефти и газа
			ПК(У)-1.Y2	Обоснованно выбирать систему «подготовка – транспорт и хранение – сдача в систему магистральных трубопроводов товарной продукции» исходя из характеристик углеводородов и местоположения объекта проектирования
			ПК(У)-1.32	Методы расчета свойств углеводородов, влияющих на условия транспорта и хранения
ПК(У)-26	Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Р6	ПК(У)-26.B1	Методами оценки влияния свойств углеводородов на условия транспорта и хранения флюида и товарной нефти и газа
			ПК(У)-26.Y1	Оценивать результаты изменений технологических потерь и потерь при хранении углеводородов
			ПК(У)-26.31	Методы контроля и способы защиты внутренней полости трубопроводов и оборудования от осложняющих процессов образования гидратов, коррозии и отложения АСПО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания о свойствах углеводородов для разработки элементов проектной документации в рамках своих компетенций	ПК(У)-1
РД 2	Определять эффективность работы промысловых трубопроводов и хранилищ на основе комбинации технологических процессов подготовки углеводородов	ПК(У)-26
РД 3	Выполнять сбор, обработку и анализ данных по отказам и изменению пропускной способности сборных коллекторов, промысловых и межпромысловых участков, технологических линий трубопроводов при теоретических и экспериментальных исследованиях осложняющих процессов	ПК(У)-26

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. Основные физико-химические свойства скважиной продукции, определяющие условия подготовки, транспорта и хранения	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел 2. Промысловый сбор и подготовка скважинной продукции. Технологическое оборудование системы подготовки нефти и газа до товарных качественных характеристик. Контроль качества товарной продукции в соответствии с требованиями ГОСТов	РД2	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	7
Раздел 3. Промысловый трубопроводный транспорт нефти и газа. Гидравлические расчеты простых и сложных трубопроводов	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Основные принципы проектирования и строительства ПТ в соответствии с требованиями НТД для предприятий нефтегазового профиля	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Осложнения в работе ПТ и вспомогательного оборудования. Технологические решения повышения долговечности и надежности работы системы	РД3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Хранение нефти и газа перед сдачей в систему магистральных трубопроводов	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 7. Приемо-сдаточные пункты товарной нефти и газа в систему магистральных трубопроводов	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	7

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные физико-химические свойства скважиной продукции, определяющие условия подготовки, транспорта и хранения.

Основные свойства углеводородов, влияющие на технологии подготовки, транспорта и хранения: фракционный состав нефти; плотность; динамическая и кинематическая вязкость; текучесть, летучесть, испаряемость, тепловые свойства и др. Свойства и типы пластовой воды. Свойства эмульсии. Способы определения и расчета некоторых физико-химических свойств углеводородов с учетом влияния температуры и давления.

Темы лекций:

1. Основные физико-химические свойства углеводородов, определяющих условия их подготовки, транспорта и хранения.

Темы практических занятий:

1. Влияние термобарических условий на изменение ФХХ углеводородов в технологических и товарных емкостях.

Названия лабораторных работ:

1. Анализ изменения количества хранимых УВ в зависимости от термобарических условий эксплуатации технологических и товарных емкостей.

Раздел 2. Промысловый сбор и подготовка скважинной продукции. Технологическое оборудование системы подготовки нефти и газа до товарных качественных характеристик. Контроль качества товарной продукции в соответствии с требованиями ГОСТов.

Технологическое оборудование транспорта и подготовки нефти и газа до товарных качественных характеристик. Технологии исполнения, последовательность установки при проектировании процесса транспортирования углеводородов до приемо-сдаточных пунктов товарной продукции в систему магистральных трубопроводов.

Требования современной нормативно-технической документации к качеству углеводородов при сдаче в систему магистральных трубопроводов.

Темы лекций:

2. Элементы проектирования систем сбора и подготовки продукции скважин на нефтяных, нефтегазовых, газовых, газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождениях.
3. Особенности технологического оборудования подготовки углеводородов до товарных качественных характеристик.

Темы практических занятий:

2. Комплектация и расчетно-технологические параметры оборудования для подготовки УВ.

Названия лабораторных работ:

Раздел 3. Промысловый трубопроводный транспорт нефти и газа. Гидравлические расчеты простых и сложных трубопроводов.

Назначение, функции, классификация, материалы изготовления ПТ. Способы прокладки. Основные режимы эксплуатации. Простые и сложные трубопроводы. Категории трубопроводов. Гидравлические расчёты сложных нефтепроводов I -IV категорий. Неизотермическое движение жидкости. Расчет простых и сложных газопроводов

Темы лекций:

4. Технологические характеристики промысловых трубопроводов.

Темы практических занятий:

3. Расчет простых промысловых нефтепроводов.
4. Расчет сложных промысловых нефтепроводов.

Названия лабораторных работ:

3. Сепарирование модельной смеси «Вода- машинное масло- механические примеси» на лабораторной установке.

Раздел 4. Основные принципы проектирования и строительства ПТ в соответствии с требованиями НТД для предприятий нефтегазового профиля.

Факторы, влияющие на выбор трасс промысловых трубопроводов. Проектирование антикоррозионной защиты трубопроводов систем нефтегазосбора (на месторождениях Западной Сибири).

Основные принципы строительства промысловых трубопроводов. График строительного потока. Проведение испытаний. Основы строительства промысловых трубопроводов в условиях вечной мерзлоты.

Темы лекций:

5. Основные принципы проектирования и строительства ПТ.

Темы практических занятий:

5. Расчет простых и сложных газопроводов.

Раздел 5. Осложнения в работе ПТ и вспомогательного оборудования. Технологические решения повышения долговечности и надежности работы системы.

Механизмы протекания процессов, осложняющих эксплуатацию сборных коллекторов, межпромысловых, промысловых и технологических трубопроводов, резервуаров. Причины развития осложняющих процессов. Мероприятия, направленные на снижение вероятности развития осложнений при транспорте флюида, нефти и газа. Методы борьбы с отложениями.

Темы лекций:

6. Осложнения, возникающие при эксплуатации промысловых трубопроводов.

Темы практических занятий:

6. Осложняющие процессы при транспорте скважинной продукции (внутренняя коррозия промысловых трубопроводов)

Названия лабораторных работ:

4. Расчет времени насыщения 1 ингибитора гидратообразования.
5. Расчет времени насыщения 2 ингибитора гидратообразования.
6. Расчет требуемых реагентов для исключения осложняющих процессов при транспорте природного газа.

Раздел 6. Хранение нефти и газа перед сдачей в систему магистральных трубопроводов.

Назначение резервуарных парков, функции и задачи, классификация, основное и вспомогательное оборудование. Методы предотвращения потерь углеводородов. Расчетные методики определения объемов потерь при больших и малых дыханиях. Общие характеристики технологий промышленного хранения природного газа.

Темы лекций:

7. Хранение продукции в резервуарах и газгольдерах.

Темы практических занятий:

7. Запарафинивание промысловых трубопроводов и резервуаров.

Названия лабораторных работ:

7. Оценка объема технологических потерь нефти при хранении.

Раздел 7. Приемо-сдаточные пункты товарной нефти и газа в систему магистральных трубопроводов.

Назначение и состав приемо-сдаточных пунктов товарных углеводородов в систему магистральных трубопроводов. Общая характеристика КЛ, СИКН.

Товарные отношения между грузоотправителем и грузополучателем. Основная нормативно-техническая документация, определяющая взаимоотношения сторон.

Темы лекций:

8. Приемо-сдаточные пункты товарных УВ.

Темы практических занятий:

8. Нормативно-правовое обеспечение для решения задач проектирования.

Названия лабораторных работ:

8. Оптимизация технологий подготовки, транспорта и хранения УВ для проектирования объектов.

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, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Моделирование технологических схем (коллективное задание);
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.
-

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Чухарева, Наталья Вячеславовна. Транспорт скважинной продукции: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Чухарева [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 16.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m239.pdf> (дата обращения: 12.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Чухарева, Наталья Вячеславовна. Технологические расчеты простых и сложных нефтегазопроводов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Чухарева, А. А. Вострилова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра транспорта и хранения нефти и газа (ТХНГ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.9 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m403.pdf> (дата обращения: 12.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ушева, Наталья Викторовна. Технологические основы и моделирование процессов промышленной подготовки нефти и газа: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Ушева [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд., перераб. и доп. — 1 компьютерный файл (pdf; 2.36 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m251.pdf> (контент) - (дата обращения: 12.08.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа [Электронный ресурс] / Таранова Л. В., Мозырев А. Г. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. - 236 с. - Книга из коллекции ТюмГНГУ - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-9961-0944-9. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64509 (дата обращения: 12.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лутошкин, Георгий Сергеевич. Сбор и подготовка нефти, газа и воды: учебник для вузов / Г. С. Лутошкин. — Изд. стер. — Москва: Альянс, 2014. — 319 с.: ил. — Библиогр.: с. 316. — ISBN 978-5-98535-013-4.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Чухарева, Н. В. Физико-химические основы и технологии подготовки, транспорта и хранения углеводородов: электронный курс [Электронный ресурс] / Н. В. Чухарева, К. Н. Радюк. — Электрон. дан. — Томск: TPU Moodle, 2016. — Доступ по логину и паролю. <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=1292> — Загл. с экрана (дата обращения: 19.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. <https://portal.tpu.ru/SHARED/n/NATASHA> персональный сайт к.х.н., доцента ОНД — Чухаревой Н.В.

1. Словари и энциклопедии. Режим доступа: <http://dic.academic.ru>.
2. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.
3. Библиотека нормативно-правовых актов. Режим доступа: <http://www.libussr.ru>.
4. Научная электронная библиотека НИ ТПУ. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru>.
5. Университетская информационная система РОССИЯ: <http://uisrussia.msu.ru>;
6. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com>;
7. Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического вуза»: <http://www.studentlibrary.ru>.

Информационно-справочные системы:

1. справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>
2. Профессиональные стандарты - <http://fgosvo.ru/docs/101/69/2/19>

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

1. Windows 10 Professional Russian Academic
2. Microsoft Office Standard 2016
3. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement
4. Cisco Webex Meetings
5. Document Foundation LibreOffice
6. Tracker Software PDF-XChange Viewer
7. Zoom Zoom
8. MATLAB Full Suite TАН Concurrent;
9. AutoCAD Mechanical 2020 Education Network;
10. Ansys Electromagnetics Suite Academic Multiphysics Campus Solution 2020;
11. 3ds Max 2020 Education Network;
12. Виртуальный учебный комплекс Арматура нефтегазопровода;

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 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 305	Комплект учебной мебели на 90 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 107	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 17 шт.; Телевизор - 1 шт.
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 147	Магнитная мини-мешалка с пластиковой рабочей поверхностью HI 190 Hanna - 1 шт.; Измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР - 1 шт.; Весы лабораторные электронные SHIMADZU AX-200 - 1 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		Лабораторный стенд "Расход" - 1 шт.; Иономер АНИОН-4111 - 1 шт.; Печь муфельная СНОЛ 10/11-В (с вытяжкой) - 1 шт.; Потенциостат Р-30S - 1 шт.; Комплекс для определения термической стабильности, содержания влаги и структурных характеристик исследуемого материала - 1 шт.; Весы лабораторные электронные CE323-C - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Шкаф вытяжной - 3 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол лабораторный - 1 шт.; Компьютер - 3 шт.; Принтер - 2 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОНД	Н.В. Чухарева

Программа одобрена на заседании ТХНГ ИПР (протокол от «27» июня 2017 г. № 39).

Руководитель выпускающего отделения

И.о. зав.каф. – руководитель ОНД на правах кафедры

д.г.-м.н, профессор



/И.А. Мельник /

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2018_/2019 учебный год	1. Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины»	От 25.06.2018 г. № 22
2019_/2020 учебный год	1. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 24. 06.2019 г. № 15
2020_/2021 учебный год	1. Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины» 2. Актуализирован раздел «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 26.06.2020 г. № 25