

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИНИПР

Н.В. Гусева

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ_заочная

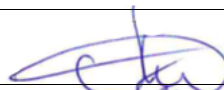
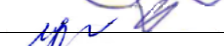
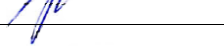
Физико-химические основы и технологии подготовки, транспорта и хранения углеводородов

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	4	семестры	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Продолжительность недель / академических часов	16/108		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		6
	Лабораторные занятия		6
	ВСЕГО		20
	Самостоятельная работа, ч		88
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОНД
----------------	------------------------------	------------

И.о.зав. кафедрой -руководителя
ОНД на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

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

2020 г.

1. Цели 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.У2	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.У1	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 в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части (вариативный междисциплинарный профессиональный модуль) Блока 1 учебного плана образовательной программы.

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

3. 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 скважинной продукции, определяющие условия подготовки, транспорта и хранения	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
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	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Промысловый трубопроводный транспорт нефти и газа. Гидравлические расчеты простых и сложных трубопроводов	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	20
Раздел 4. Основные принципы проектирования и строительства ПТ в соответствии с требованиями НТД для предприятий нефтегазового профиля	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	18
Раздел 5. Осложнения в работе ПТ и вспомогательного оборудования. Технологические решения повышения долговечности и надежности работы системы	РД3	Лекции	-
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Хранение нефти и газа перед сдачей в систему магистральных трубопроводов	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	20

4. Содержание разделов дисциплин

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

Современные перспективы развития нефте- и газодобывающих компаний России и зарубежья. Цели и задачи системы «Подготовка – транспорт – хранение скважинной продукции».

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 эмульсий.

Способы определения и расчета некоторых физико-химических свойств углеводородов с учетом влияния температуры и давления. Ньютоновское и неньютоновское поведение углеводородных систем. Фазовые переходы в углеводородных системах.

Темы лекций:

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

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

Обзор существующих систем сбора нефти и газа на нефтяных и нефтегазовых месторождениях России и зарубежных стран. 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. Эксплуатационные характеристики.

Требования современной нормативно-технической документации к качеству УВ 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 (1 ч)

Названия лабораторных работ:

- 1 Изменение динамической вязкости природного газа от температуры в области низких давлений на основе теории Чэпмена-Энскога и теории Голубева.

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:

- 2 Технологические характеристики промысловых трубопроводов (1ч).

Темы практических занятий:

- 1 Расчет промысловых простых нефтегазопроводов
- 2 Расчет промысловых сложных нефтепроводов

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

Выбор основных критериев подхода к проектированию объектов ПТ. Факторы, влияющие на выбор трасс промысловых трубопроводов.

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

Темы лекций:

- 3 Основные принципы проектирования и строительства ПТ.

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

Механизмы протекания процессов, осложняющих транспорт углеводородов. Анализ основных факторов, определяющих условия образования различных отложений внутри трубопроводов и развития коррозионных разрушений. Методы, снижения риска возникновения и развития осложняющих процессов в ПТ. Методы борьбы с отложениями.

Темы практических занятий:

- 2 Запарафинивание промысловых трубопроводов и резервуаров.

Темы лабораторных занятий:

- 2 Сепарирование модельной смеси «Вода- машинное масло- механические примеси» на лабораторной установке.
- 3 Расчет времени насыщения 1 ингибитора гидратообразования

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

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

Темы лекций:

- 4 Хранение продукции в резервуарах и газгольдерах.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

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> (контент) (дата обращения: 27.08.2016). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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> (контент) (дата обращения: 27.08.2016). — 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> (контент) (дата обращения: 12.08.2016). — 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

МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.

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 (контент) (дата обращения: 12.08.2018). — 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: 12.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. <https://portal.tpu.ru/SHARED/n/NATASHA> персональный сайт к.х.н., доцента ОНД — Чухаревой Н.В.
3. Словари и энциклопедии. Режим доступа: <http://dic.academic.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт»: <http://rucont.ru>
5. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

4.3 Лицензионное программное обеспечение

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 TAN Concurrent;
9. 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	Комплект учебной мебели на 90 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 305	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.; 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 2016 г., заочная форма обучения).

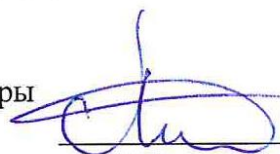
Разработчик:

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