

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИНИР

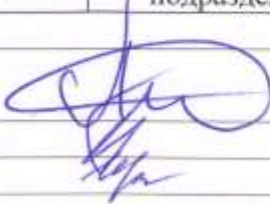
Н.В. Гусева

«31» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

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

Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
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. каф. - руководитель ОНД 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. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	И.ПК(У)-1.1	Решает технические задачи и корректирует технологические процессы при транспорте и хранении углеводородного сырья	ПК(У)-1.1B1	Владеет навыками расчетов технологических процессов нефтегазового производства в сфере транспорта и хранения углеводородов
				ПК(У)-1.1U1	Умеет при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы в сфере транспорта и хранения углеводородов у с учетом реальной ситуации
				ПК(У)-1.131	Знает основные технологические процессы нефтегазового производства, представляющие единую цепочку при транспортировке и хранения углеводородов

2. Место дисциплины (модуля) 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания о свойствах углеводородов для разработки элементов проектной документации в рамках своих компетенций	И.ПК(У)-1.1.
РД2	Определять эффективность работы промысловых трубопроводов и хранилищ на основе комбинации технологических процессов подготовки углеводородов	И.ПК(У)-1.1.
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	И.ПК(У)-1.1.

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 (модуль) 1. 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 эмульсии.

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:

- ЛК1 Основные физико-химические свойства углеводородов, определяющих условия их подготовки, транспорта и хранения

Темы практических занятий:

- ПР1 Влияние термобарических условий на изменение ФХХ углеводородов в технологических и товарных емкостях

Названия лабораторных работ:

- ЛБ1 Анализ изменения количества хранимых УВ в зависимости от термобарических условий эксплуатации технологических и товарных емкостей

Раздел (модуль) 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:

- ЛК2 Элементы проектирования систем сбора и подготовки продукции скважин на нефтяных, нефтегазовых, газовых, газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождениях
- ЛК3 Особенности технологического оборудования подготовки углеводородов до товарных качественных характеристик

Темы практических занятий:

- ПР2 Комплектация и расчетно-технологические параметры оборудования для подготовки УВ

Названия лабораторных работ:

- ЛБ2 Изменение динамической вязкости природного газа от температуры в области низких давлений на основе теории Чэпмена-Энскога и теории Голубева

Раздел (модуль) 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:

ЛК4 Технологические характеристики промысловых трубопроводов

Темы практических занятий:

ПР3 Расчет простых промысловых нефтепроводов

ПР4 Расчет сложных промысловых нефтепроводов

Названия лабораторных работ:

ЛБ3-4 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

Выбор основных критериев подхода к проектированию объектов ПТ. Факторы, влияющие на выбор трасс промысловых трубопроводов. Проектирование аतिकоррозионной защиты трубопроводов систем нефтегазосбора (на месторождениях Западной Сибири). Инструкции по проектированию и эксплуатации.

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

Темы лекций:

ЛК5 Основные принципы проектирования и строительства ПТ

Темы практических занятий:

ПР5 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. Анализ основных факторов, определяющих условия образования различных отложений внутри трубопроводов и развития коррозионных разрушений. Причины развития осложняющих процессов. Мероприятия, направленные на снижение вероятности развития осложнений при транспорте флюида, нефти и газа. Методы, снижения риска возникновения и развития осложняющих процессов в ПТ. Методы борьбы с отложениями.

Темы лекций:

ЛК6 Осложнения, возникающие при эксплуатации промысловых трубопроводов

Темы практических занятий:

ПР6 Осложняющие процессы при транспорте скважинной продукции (внутренняя коррозия промысловых трубопроводов)

ЛБ5 Расчет времени насыщения 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. Расчетные методики определения объемов потерь при больших и малых дыханиях. Общие характеристики технологий промышленного хранения природного газа.

Темы лекций:

ЛК7 Хранение продукции в резервуарах и газгольдерах

Темы практических занятий:

ПР7 Запарафинивание промысловых трубопроводов и резервуаров

Названия лабораторных работ:

ЛБ6 Оценка объема технологических потерь нефти при хранении

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

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

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

Темы лекций:

ЛК8 Прием-сдаточные пункты товарных УВ

Темы практических занятий:

ПР8 Нормативно-правовое обеспечение для решения задач проектирования

Названия лабораторных работ:

ЛБ7-8 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: AdobeReader.URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m239.pdf> (дата обращения: 12.08.2018). — 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: AdobeReader.URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m403.pdf> (дата обращения: 12.08.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ушева, Наталья Викторовна. Технологические основы и моделирование процессов промысловой 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: AdobeReader. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m251.pdf> (контент)
4. Голубева, И. А. Газоперерабатывающие предприятия России: монография [Электронный ресурс] / Голубева И. А., Мещерин И. В., Родина Е. В. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 456 с. — Книга из коллекции Лань - Химия. — ISBN 978-5-8114-3294-3. URL: <https://e.lanbook.com/book/109503> (дата обращения: 12.08.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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: 12.08.2018). — 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 LMSMOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Чухарева, Н. В. Физико-химические основы и технологии подготовки, транспорта и хранения углеводов: электронный курс [Электронный ресурс] / Н. В. Чухарева, К. Н. Радюк. – Электрон. дан. – Томск: TPUMoodle, 2016. – Доступ по логину и паролю. <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=1292> – Загл. с экрана(дата обращения: 19.08.2018). — 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 «Руконт»: <http://rucont.ru>
5. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

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

Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
Acrobat Reader DC

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	Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.; Доска учебная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 90 посадочных мест;
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	Компьютер - 17 шт.; Телевизор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест;
	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	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Компьютер - 3 шт.; Телевизор - 1 шт.; Магнитная мини-мешалка с пластиковой рабочей поверхностью HI 190 Hanna - 1 шт.; Весы лабораторные электронные CE323-C - 1 шт.; Потенциостат Р-30S - 1 шт.; Лабораторный стенд "Расход" - 1 шт.; Комплекс для определения термической стабильности, содержания влаги и структурных характеристик исследуемого материала - 1 шт.; Измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР - 1 шт. Весы лабораторные электронные SHIMADZU AX-200 - 1 шт.;

		Печь муфельная СНОЛ 10/11-В (с вытяжкой) - 1 шт. ;Иономер АНИОН-4111 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
--	--	---

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 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
Доцент ОНД		Н.В. Чухарева

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела (протокол от «24» июня 2019 г. № 15).

И.о. зав. кафедрой – руководитель ОНД
на правах кафедры
д.г-м.н., профессор

 /И.А. Мельник/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

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