

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИНТР

Н.В. Гусева

« 30 » 06 2020 г.

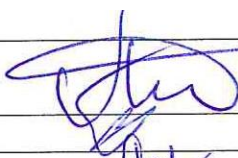
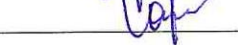
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Проектирование газонефтепроводов и газонефтехранилищ			
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	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24
	Практические занятия		24
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации

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

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

	И.А. Мельник
	О.В. Брусник
	А.Л. Саруев

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)-11	Способность оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазового производственного оборудования	РЗ Р8	ПК(У)-11.В1	Владеет инновационными методами для решения задач проектирования технологических процессов и повышения эффективности работы объектов трубопроводного транспорта углеводородов
			ПК(У)-11.У1	Умеет разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов нефтегазового производства в сфере транспорта и хранения углеводородов
			ПК(У)-11.З1	Знает нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования для подготовки предложений по повышению эффективности работы объектов трубопроводного транспорта углеводородов

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	Выбирать рациональные режимы эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ	ПК(У)-11
РД 2	Определять эффективность работы трубопроводов и оборудования	ПК(У)-11
РД 3	Выполнять технологические расчеты магистральных нефтегазопроводов и хранилищ	ПК(У)-11

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. Классификация и основные принципы проектирования магистральных трубопроводов	РД1 РД2	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	7
Раздел 2. Гидравлический расчет трубопроводов. Определение числа перекачивающих станций и их расстановка по трассе	РД3	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8
Раздел 3. Особенности перекачки высоковязких и легкокозастывающих нефтей, обуславливающие выбор технологий на стадии проекта.	РД3	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	15
Раздел 4. Прочность и герметичность магистральных трубопроводов и технологические расчеты несущей способности в соответствии с требованиями НТД	РД3	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	15
Раздел 5. Проектирование резервуаров вертикальных стальных	РД1 РД2 РД3	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Классификация и основные принципы проектирования магистральных трубопроводов

Состав сооружений магистральных нефтепроводов и продуктопроводов. Состав сооружений магистральных газопроводов. Классификация нефтепроводов, продуктопроводов и газопроводов в соответствии с требованиями СП 36 13330-2012.

Диаметр трубопровода и конструктивные особенности линейной части магистральных нефтегазопроводов. Оптимальная производительность и оптимальное рабочее давление.

Основные принципы и правила технологического проектирования. Состав и порядок разработки предпроектной документации. Задание на проектирование и инженерные изыскания для подготовки проектной документации. Выбор конструктивных решений и методов. Состав разделов проектной документации, проекта производства работ и технологических карт.

Темы лекций:

1. Состав линейной части магистральных нефте -и продуктопроводов.
2. Состав линейной части магистральных газопроводов.

Раздел 2. Гидравлический расчет трубопроводов. Определение числа перекачивающих станций и их расстановка по трассе.

Распределение общих потерь напора по длине трубопровода. Потери напора на местные сопротивления и на трение. Коэффициенты гидравлического сопротивления и их взаимосвязь с режимами перекачки сжимаемых и несжимаемых сред. Формирование возможных «застойных» зон при течении жидкости. Объемная производительность нефтегазопроводов и способы ее регулирования.

Уравнения балансов между полными потерями напора в трубопроводе и напором, развиваемым насосно-компрессорным оборудованием. Заданная пропускная способность НПС и КС. Суммарный напор. Графический метод расстановки НПС и КС по трассе.

Темы лекций:

3. Управление пропускной способностью нефтегазопроводов на стадии проектирования.

Темы практических занятий:

1. Гидравлические расчеты простых участков магистральных нефте- и газопроводов.
2. Гидравлические расчеты сложных участков магистральных нефте- и газопроводов.
3. Расстановка НПС по трассе заданного участка магистрального нефте- или продуктопровода.

Раздел 3. Особенности перекачки высоковязких и легкокозастывающих нефтей, обуславливающие выбор технологий на стадии проекта.

Понятие вязкости нефтей. Высоковязкие и легкокозастывающие нефти. Вероятные осложнения в трубопроводах и оборудовании, обусловленные перекачкой тяжелых продуктов. Особенности перекачки с разбавителями, предварительной термообработкой, путевой термической обработкой и присадками. Недостатки существующих методов. Ограничения гидротранспорта нефти. Применяемое технологическое оборудование и места

его размещения на линейной части.

Выбор современных методов и средств для транспортировки высоковязких и легкозастывающих нефтей на стадии проекта. Планирование потребления энергетических ресурсов при предварительном или путевом подогреве перекачиваемой среды.

Темы лекций:

4. Современные технологии перекачки легкозастывающих нефтей.
5. Современные технологии перекачки высоковязких продуктов.
6. Развитие осложняющих процессов при образовании отложений в трубопроводах.

Темы практических занятий:

- 4- 5. Гидравлические расчеты при неизотермическом течении нефти или нефтепродуктов по трубопроводу.
6. Расстановка КС по трассе газопровода.

Раздел 4. Прочность и герметичность магистральных трубопроводов и технологические расчеты несущей способности в соответствии с требованиями НТД

Конструктивные требования к трубопроводам. Размещение запорной и другой арматуры на трубопроводе. Подземная прокладка трубопроводов. Прокладка трубопроводов в сейсмических районах. Прокладка трубопроводов в районах многолетнемерзлых грунтов.

Переходы трубопроводов через естественные и искусственные препятствия. Подземные переходы трубопроводов через железные и автомобильные дороги. Надземная прокладка трубопровода.

Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость: расчетные характеристики материалов; нагрузки и воздействия; определение толщины стенки трубопроводов; проверка прочности и устойчивости подземных и наземных (в насыпи) трубопроводов; компенсаторы. Особенности расчета трубопроводов, прокладываемых в сейсмических районах. Соединительные детали трубопроводов.

Решения по охране окружающей среды при сооружении трубопроводов в проектной документации в соответствии с требованиями государственного законодательства РФ и межгосударственных соглашений.

Темы лекций:

7. Особенности прокладки трубопровода, определяющие условия проектирования.
8. Технологические расчеты трубопроводов на прочность и устойчивость, необходимые для обеспечения условий надежности опасных производственных объектов.
9. Требования по охране окружающей среды и технике безопасности, учитываемые на стадии проектирования магистральных нефтепродуктопроводов и газопроводов.

Темы практических занятий:

7. Расчет выбранных участков магистрального трубопроводов на прочность и устойчивость в планируемых стандартных эксплуатационных условиях.
8. Расчет выбранных участков магистрального трубопроводов на прочность и устойчивость в планируемых осложненных эксплуатационных условиях.
9. Обеспечение экологичности и безопасности проектного участка.

Раздел 5. Проектирование резервуаров вертикальных стальных

Классификация резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов. Конструктивные особенности вертикальных цилиндрических резервуаров. Критерии выбора основных размеров резервуаров, определяющие условия надежности и безопасности опасного производственного объекта (СТО СА 03-002-2009, ГОСТ 31385-2008).

Общие требования к проектированию резервуаров в соответствии с НТД: требования к металлоконструкциям; к конструкции днища; к конструкции стенки; особенности соединения стенки с днищем; требования к ребрам жесткости на стенке резервуара; к патрубкам и люкам в стенке резервуара; требования к стационарным и плавающим крышам, к понтонам; требования к лестницам, площадкам, переходам. Анкерное крепление стенки резервуара. Резервуары с защитной стенкой. Требования к выбору стали: расчетная температура металла; требования к ударной вязкости.

Расчет конструкций резервуаров: нагрузки и воздействия; нормативные и расчетные характеристики материалов; учет условий работы и класса опасности; расчет стенки резервуара; расчеты стационарных и плавающих крыш. Требования к защите резервуаров от коррозии.

Темы лекций:

10. Классификация и конструктивные особенности резервуаров вертикальных стальных
11. Основные требования к проектным решениям фундаментов.
12. Требования к изготовлению конструкций.

Темы практических занятий:

10. Расчет конструкций резервуаров с плавающими крышами (по СТО СА 03-002-2009).
11. Расчет конструкций резервуаров со стационарными крышами и понтонами (СТО СА 03-002-2009).
12. Расчет сейсмостойких резервуаров (по СТО СА 03-002-2009).

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;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.
-

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Ревазов, Алан Михайлович. Проектирование, управление и организация строительства объектов магистрального трубопроводного транспорта нефти и газа: [учебное пособие] / А. М. Ревазов; Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина (РГУ Нефти и Газы). — Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2015. — 246 с.: ил.. — ISBN 978-5-902665-34-2.
2. Рудаченко, Александр Валентинович. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Рудаченко, Н. В. Чухарева, А. В. Жилин; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 9.4 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m99.pdf> (дата обращения: 12.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Коршак, Алексей Анатольевич. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов : учебник для вузов / А. А. Коршак, А. М. Нечваль. — СПб.: Недра, 2008. — 486 с.: ил.. — ISBN 978-5-940089-112-3.

Дополнительная литература

1. Оборудование резервуаров: учебное пособие / Н. И. Коновалов [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2005. — 214 с.: ил.. — Сооружение объектов газонефтепроводов. — Библиогр.: с. 209-210.. — ISBN 5-94423-076-2.
2. Мандриков, А. П.. Примеры расчета металлических конструкций [Электронный ресурс] / Мандриков А. П.. — 3-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 432 с.. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-8114-1315-7. URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=9466 (дата обращения: 12.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com>

Информационно-справочные системы:

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

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

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 TAH 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.

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).

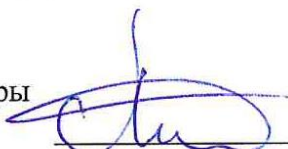
Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОНД	А.Л. Саруев

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


подпись /И.А. Мельник /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2018_/2019 учебный год	Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины»	От 25. 06.2018 г. № 22
2019_/2020 учебный год	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