

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.

«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

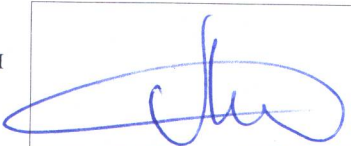
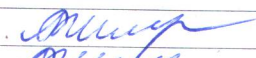
**Организация технологических процессов на объектах трубопроводного
транспорта углеводородов**

Направление подготовки/ специальность	21.04.01 Нефтегазовое дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Надежность и безопасность объектов транспорта и хранения углеводородов		
Специализация	Надежность и безопасность объектов транспорта и хранения углеводородов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		40
	ВСЕГО		80
Самостоятельная работа, ч		136	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

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

И.о. зав. кафедрой -
руководителя отделения
нефтегазового дела на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	И.А. Мельник
	А.В. Шадрина
	А.В. Шадрина
	В.А. Савельев

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 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)-2	Способность анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в трубопроводном транспорте нефти и газа	И.ПК(У)-2.1	Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в трубопроводном транспорте нефти и газа	ПК(У)-2.131	Знает назначение, устройство и принципы работы оборудования; технические регламенты по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем
				ПК(У)-2.1У1	Умеет организовать, проводить, руководить расчетами и экспериментальными работами по оценке технического состояния оборудования; производить идентификацию угроз для конкретных объектов и условий их эксплуатации
				ПК(У)-2.1В1	Владеет опытом организации производственного процесса, анализа технического состояния оборудования трубопроводного транспорта нефти и газа; определения объемов работ по его техническому обслуживанию и ремонту, оцениванию объема и качества выполнения работ по устранению выявленных дефектов

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	Решать практические задачи, связанные с гидравлическим расчетом трубопроводов; применять методики выбора технических решений для реализации технологических процессов в трубопроводном транспорте углеводородов на принципах надежности и безопасности	И.ПК(У)-2.1
РД 2	Осуществлять контроль состояния оборудования и управление технологическими процессами на основе нормативно-технической документации, а также методических подходов в области транспортировки нефти и газа	И.ПК(У)-2.1

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 (модуль) 1. Общие вопросы трубопроводного транспорта нефти и газа. Организация работ по сооружению объектов транспорта и хранения углеводородов	РД1, РД2	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	48
Раздел (модуль) 2. Основные технологические процессы и оборудование магистральных газопроводов	РД1, РД2	Практические занятия	14
		Лабораторные занятия	20
		Самостоятельная работа	44
Раздел (модуль) 3. Основные технологические процессы и оборудование магистральных нефтепроводов	РД1, РД2	Практические занятия	14
		Лабораторные занятия	20
		Самостоятельная работа	44

Раздел 1. Общие вопросы трубопроводного транспорта нефти и газа. Сооружение газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Текущее состояние и развитие нефтегазовой трубопроводной системы.

Организация, технология и техника сооружения магистральных трубопроводов.

Сооружение трубопроводов в сложных условиях:

- ✓ в условиях болот и обводненной местности,
- ✓ в многолетнемерзлых грунтах,
- ✓ в горных условиях,
- ✓ на переходах через естественные и искусственные препятствия.

Стройгенплан и конструктивные решения нефтеперекачивающих станций (НПС).

Основное технологическое оборудование и сооружения НПС.

Монтаж стальных вертикальных резервуаров.

Стройгенплан и конструктивные решения компрессорных станций (КС). Основное технологическое оборудование и сооружения НПС.

Основные технологические процессы строительства резервуаров.

Темы лекций:

1. Стратегия энергетического развития РФ и роль трубопроводного транспорта углеводородов в ее реализации. Характеристика крупнейших трубопроводных систем транспорта нефти и газа: современные технологии и техника строительства и эксплуатации.

2. Основные технологические процессы при строительстве на равнинной местности и в особых условиях.

Названия лабораторных работ:

1. Моделирование и прогнозирование тепловых режимов многолетнемерзлых грунтов в условиях теплового влияния трубопроводов с учетом термостабилизации грунта в ПО «Frost 3D Universal».

Темы практических занятий:

1. Расчёт толщины труб защитного футляра на переходе трубопровода через автодорогу.
2. Расчёт количества пригрузов и анкеров, используемых для балластировки нефтепроводов, прокладываемых через болото.

Раздел 2. Основные технологические процессы и оборудование магистральных газопроводов
--

Единая система газоснабжения. Эксплуатация магистральных газопроводов. Режимы перекачки газа. Свойства газов, влияющие на технологию их транспорта. Технологические процессы на компрессорных станциях.

Темы практических занятий:

1. Физические свойства природных газов.
2. Расчет основных характеристик центробежных нагнетателей.
3. Система представления газодинамических характеристик центробежного нагнетателя.
4. Последовательное и параллельное соединение центробежных нагнетателей.
5. Расчёт АВО газа на компрессорной станции.

Названия лабораторных работ:

1. Компоновка компрессорной станции (КС). Характеристика оборудования КС.
2. Газодинамическая характеристика центробежных нагнетателей (ЦН). Обвязка ЦН.

Раздел 3. Основные технологические процессы и оборудование магистральных нефтепроводов

Эксплуатация магистральных нефтепроводов. Режимы перекачки нефти. Технологические процессы на нефтеперекачивающих станциях.

Эксплуатация резервуаров: правила заполнения и опорожнения резервуаров; измерение уровня и отбор проб; предотвращение образования и размыв парафинистого осадка; защита резервуаров от коррозии и статического электричества; контроль за осадкой оснований в период эксплуатации; организация работ по подготовке резервуара к работе в зимний период; характерные неисправности резервуаров; дефектоскопия резервуаров; периодичность и объемы ремонтных работ; подготовка резервуара к ремонту; техническое освидетельствование резервуара; технология сварочных работ; основания резервуаров и их ремонт; ремонт днищ, корпуса, крыши резервуаров; ремонт металлических понтонов; контроль качества ремонтных работ и приемка резервуаров после ремонта; гидравлическое испытание резервуаров.

Темы практических занятий:

1. Физико-химические свойства нефти.
2. Гидравлические характеристики работы насосов и насосных станций.
3. Совместная работа нефтеперекачивающих станций и трубопровода.
4. Расчет вставок, лупингов, отводов.

Названия лабораторных работ:

1. Узел подключения станции. Камера пуска-приема средств очистки и диагностики.
2. Фильтры грязеуловители нефтеперекачивающей станции.
3. Система сглаживания волн давления.
4. Насосный цех нефтеперекачивающей станции.
5. Трубопроводная арматура газонефтепроводов. Работа в автоматизированной обучающей системе «Арматура газонефтепроводная».
6. Эксплуатация резервуаров.
7. Моделирование работы резервуара на многолетнемерзлом грунте в ПО «Frost 3D Universal».
8. Проектирование трубопроводов и поверхностного оборудования в симуляторе PIPESIM «Шлюмберге».
9. Аварийно-восстановительный ремонт трубопроводов.

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 заданной проблеме курса; выполнение эссе;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение отчетов по лабораторным и практическим работам;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (в курсе предусмотрены два мероприятия текущего контроля).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ: учебное пособие [Электронный ресурс] / сост. В. Г. Крец, А. В. Шадрина, Н. А. Антропова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 356 с. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m065.pdf> (дата обращения: 20.05.2019)
2. Пульников, С. А. Взаимодействие подземных трубопроводов с мерзлыми грунтами: учебное пособие [Электронный ресурс] / Пульников С. А., Сысоев Ю. С., Марков Е. В. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2016. – 86 с. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91832> (дата обращения: 20.05.2019)
3. Чухарева Н.В. Исследование углеводородных систем при определении их количественных характеристик в системе магистральных: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Чухарева, А. В. Рудаченко. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 292 с. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m389.pdf> (дата обращения: 20.05.2019)
4. Эксплуатация магистральных газонефтепроводов и хранилищ: учебное пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); сост. А. Л. Саруев. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 183 с.
5. Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов справочное пособие: / Б. Н. Мастобаев [и др.] ; под ред. Ю. В. Лисина. – Москва: Недра, 2017. – Т. 1. – 2017. – 494 с.

6. Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов справочное пособие: / Б. Н. Мастобаев [и др.]; под ред. Ю. В. Лисина. – Москва: Недра, 2017. – Т. 2. – 2017. – 520 с.
7. Бородавкин П.П. Подземные магистральные трубопроводы / П. П. Бородавкин. – Москва: Энерджи Пресс, 2011. – 480 с.

Дополнительная литература

1. Папуша А.Н. Транспорт нефти и газа подводными трубопроводами: проектные расчеты в компьютерной среде Mathematica / А. Н. Папуша. – Москва; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2011. – 388 с.
2. Саликов А.Р. Технологические потери природного газа при транспортировке по газопроводам: магистральные газопроводы, наружные газопроводы, внутридомовые газопроводы / А. Р. Саликов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2015. – 112 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс LMS MOODLE «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=493>. – Доступ из корпоративной сети ТПУ.
2. Информационно-справочный сайт все о транспорте газа для работников нефтегазовой промышленности. Режим доступа: <https://www.turbinist.ru>.
3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>. – Доступ из корпоративной сети ТПУ.
4. Официальный сайт ПАО «Газпром». Режим доступа: <http://www.gazprom.ru>.
5. Официальный сайт ПАО «Транснефть». Режим доступа: <http://www.transneft.ru>.
6. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.
7. Реферативная база данных Скопус (Scopus): Режим доступа: <https://www.scopus.com>. – Доступ из корпоративной сети ТПУ.

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

Internet-ресурсы: LMS MOODLE; Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; WinDjView; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; MathWorks MATLAB Full Suite R2020a; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; ProgramLab Виртуальный учебный комплекс «Арматура нефтегазопровода»; Document Foundation LibreOffice

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

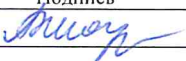
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	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, 2, строен. 5, 305	Компьютер - 1 шт., мультимедийное оборудование – 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 634034 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строение 5, 123	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Стол демонстрационный - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1
----	--	---

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.04.01 Нефтегазовое дело специализация «Надежность и безопасность объектов транспорта и хранения углеводородов (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОНД ИШПР ТПУ		А.В. Шадрина

Программа одобрена на заседании отделения нефтегазового дела ИШПР ТПУ (протокол от «26» июня 2020 г. №25).

И.о. зав. кафедрой – руководителя отделения
нефтегазового дела на правах кафедры,
д.г.-м.н., профессор



/Мельник И.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения нефтегазового дела ИШПР ТПУ (протокол)