

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

Специальные методы перекачки 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	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	33	
	Практические занятия	44	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	77	
Самостоятельная работа, ч		139	
ИТОГО, ч		216	

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
	В.В. Медведев

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)-23	Способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области бурения скважин, добычи нефти и газа, промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов	Р5	ПК(У)-23.В1	Навыками технологических расчетов при перекачке вязких сред в условиях неизотермичности
			ПК(У)-23.У1	Выбирать оптимальные технологии изменения реологических свойств ньютоновских и неньютоновских жидкостей
			ПК(У)-23.31	Основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов, определяющие условия транспортировки по трубопроводам
ПК(У)-25	Способность использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Р6	ПК(У)-25.В2	Владеет методикой обслуживания оборудования нефтегазового комплекса
			ПК(У)-25.У2	Выбирать технологии безопасного проведения работ в соответствии с требованиями НТД
			ПК(У)-25.32	Требования нормативно-технической документации для обеспечения безопасности трудового коллектива при производстве различных огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Владеть методиками определения оптимальных параметров перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей для сокращения энергетических и тепловых потерь	ПК(У)-25
РД2	Осуществлять маркетинговые исследования и участвовать в создании проектов, повышающих эффективность использования ресурсов при перекачке углеводородов	ПК(У)-23
РД3	Прогнозировать изменение текущего состояния объектов и планировать мероприятия по улучшению их эксплуатационных характеристик при перекачке углеводородов	ПК(У)-23

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. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов	РД 1	Лекции	10
		Практические занятия	14
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	50
Раздел (модуль) 2. Перекачка высоковязких нефтей и нефтепродуктов	РД 2	Лекции	13
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	50
Раздел (модуль) 3. Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа	РД 3	Лекции	10
		Практические занятия	14
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	36

Содержание разделов дисциплины

Раздел (модуль) 1. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов

История методов последовательной перекачки нефтей и нефтепродуктов и обоснование необходимости метода. Современные технологии последовательной перекачки. Применение разделителей при последовательной перекачке. Достоинства и недостатки.

Порядок транспортировки нефтепродуктов в системе МНПП. Организация последовательного транспорта нефтепродуктов. Метод прямого контактирования нефтепродуктов. Понятие о смесеобразовании, приближенная теория смесеобразования, состав зоны смешения, и способы снижения объемов зоны смешения. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования и пути сокращения.

Контроль за последовательной перекачкой. Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода.

Особенности технологического расчета трубопроводов при последовательной перекачке. Определение числа перекачивающих станций. Определение числа циклов последовательной перекачки. Определение необходимого объема резервуарной емкости. Расчет отвода от магистрали нефтепродуктопровода. Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкостей.

Темы лекций:

- 1 История развития специальных методов перекачки трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов.
- 2 Специальные требования технологий последовательной перекачки.
- 3 Последовательная перекачка методом прямого контактирования продуктов.
- 4 Характеристики зоны смесеобразования и условия ее минимизации.
- 5 Остановка нефтепродуктопровода при последовательной перекачке методом прямого контактирования, согласно требованиями ПАО «Транснефть».

Темы практических занятий:

- 1 Расчет физических свойств нефтей и нефтепродуктов.
- 2 Выбор порядка последовательности закачки марок светлых нефтепродуктов при формировании партий методом последовательной перекачки.
- 3 Выбор порядка последовательности закачки марок темных нефтепродуктов при формировании партий методом последовательной перекачки.
- 4 Прием и раскладка нефтепродуктов в пунктах приема-сдачи.
- 5 Расчет характеристик зоны смесеобразования при последовательной перекачке светлых нефтепродуктов (бензинов).
- 6 Расчет характеристик зоны смесеобразования при последовательной перекачке темных нефтепродуктов (дизельных топлив).
- 7 Режим работы МНПП при последовательной перекачке.

Раздел (модуль) 2. Перекачка высоковязких нефтей и нефтепродуктов

Реологические свойства высоковязких и высокостыгивающих нефтей. Способы

перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей. Гидроперекачка. Перекачка с предварительным улучшением реологических свойств нефтей за счет механического воздействия.

Перекачка высоковязких нефтей в смеси с жидкими углеводородными разбавителями. Перекачка термически обработанных нефтей. Перекачка высокозастывающих парафинистых нефтей с депрессорными присадками. Перекачка нефти с подогревом.

Техника, технология и расчет "горячей" перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Оборудование насосных и тепловых станций.

Тепловой режим магистральных трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастывающих нефтей. Смешанный режим движения в "горячих" трубопроводах.

Потери напора и гидравлический уклон в "горячем" трубопроводе. Характеристика "горячего" трубопровода. Определение числа и расстановка станций на "горячем" трубопроводе. Оптимальные параметры "горячих" трубопроводов. Нестационарность режимов при эксплуатации "горячих" трубопроводов. Особые режимы "горячих" трубопроводов.

Темы лекций:

- 6 История развития технологий перекачки высоковязких и легкозастывающих нефтей по трубопроводам.
- 7 Свойства легкозастывающих нефтей и способы их изменения.
- 8 Свойства высоковязких нефтей и способы их изменения.
- 9 Развитие осложняющих процессов при перекачке легкозастывающих и высоковязких продуктов.
- 10 Современные технологии и оборудование для транспортировки неподготовленной «тяжелой» нефти по трубопроводам.
- 11-12 Современные технологии и оборудование для транспортировки товарной «тяжелой» нефти по магистральным трубопроводам (3 ч).

Темы практических занятий:

- 8-9 Расчет гидравлических параметров участка горячего нефтепровода.
- 10-11 Выбор способов защиты нефтепровода от тепловых потерь в окружающую среду.
- 12-13 Тепловой расчет участка горячего нефтепровода.
- 14-15 Управление пропускной способностью горячего нефтепровода.

Раздел (модуль) 3. Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа

Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов. Двухфазный транспорт жидкости и газа. Основные характеристики двухфазного потока. Структурные формы двухфазных потоков.

Гидравлический расчет трубопроводов для перекачки газожидкостных смесей. Характеристика трубопровода при перекачке двухфазных потоков

Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата. Сущность

технологии транспорта нестабильных жидкостей. Особенности перекачки газонасыщенных нефтей по трубопроводам. Основные параметры газонасыщенной нефти.

Гидравлический расчет перекачки газонасыщенной нефти.

Темы лекций:

- 13 История развития технологий перекачки совместного транспорта многофазных сред по трубопроводам.
- 14 Свойства двухфазного потока жидкости и развитие осложнений при их перекачке.
- 15 Особенности гидравлических расчетов при перекачке двухфазных потоком по трубопроводам
- 16-17 Технологии транспорта нестабильных жидкостей

Темы практических занятий:

- 16-17 Понятие о фазовых переходах
- 18-19 Определение режима течения потока газожидкостной смеси в трубопроводах
- 20-21 Расчет гидравлических параметров участка для перекачки газожидкостной смеси
- 22 Управление пропускной способностью трубопровода для перекачки газожидкостной смеси

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. Тетельмин, Владимир Владимирович. Реология нефти : учебное пособие / В. В. Тетельмин. — 2-е изд., доп.. — Долгопрудный: Интеллект, 2015. — 248 с.: ил.. — Нефтегазовая инженерия. — Библиогр.: с. 246-247. — Глоссарий: с. 237-245. — ISBN 978-5-91559-193-5.
2. Марон, Вениамин Исаакович. Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах: / В. И. Марон. — Москва: Лань, 2012. — 248 с.: ил.: 21 см. — Учебники для вузов. Специальная литература. — . — Библиогр.: с. 241-242. — ISBN 978-5-8114-1235-8 (в пер.). - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3189 (контент) (дата обращения: 12.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Закожурников, Ю. А.. Транспортировка нефти, нефтепродуктов и газа: учебное пособие / Ю. А. Закожурников. — Волгоград: Ин-Фолио, 2010. — 427 с.: ил.. — Библиогр.: с. 415-421.. — ISBN 978-5-903826-34-6.

Дополнительная литература

1. 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.: ил.. — Библиография в конце глав.. — ISBN 978-5-8365-0488-5.
2. Лурье М.В. Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа для неспециалистов – М.: «ЦентЛитНефтеГаз», 2012. – 150 с. — ISBN 978-5-902665-67-- URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65119 (контент) (дата обращения: 12.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов: учебное пособие для вузов / П. И. Тугунов [и др.]; под ред. А. А. Коршака. — 3-е изд., испр.. — Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2008. — 656 с.: ил.. — Библиогр.: с. 654-655. — ISBN 5-94423-023-1.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Словари и энциклопедии. Режим доступа: <http://dic.academic.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: <http://rucont.ru>
3. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. Словари и энциклопедии. Режим доступа: <http://dic.academic.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: <http://rucont.ru>
6. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина: <http://elib.gubkin.ru>
7. Журнал «Нефтяное хозяйство»www.oil-industry.ru;
8. Электронная библиотека «Нефть и газ»www.dobi.oglib.ru.

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 TAH Concurrent;

9. AutoCAD Mechanical 2020 Education Network;
10. Ansys Electromagnetics Suite Academic Multiphysics Campus Solution 2020.

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 (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 150	Коррозиметр "Магистраль-1" в комплекте с ноутбуком - 2 шт.; Установка для исследования трещин в трубопроводах - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
3.	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).

Разработчики:

Должность	ФИО
Профессор ОНД	В.В. Медведев

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	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение 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. Изменена Форма рабочей программы дисциплины 2. Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины» 3. Актуализирован раздел «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 26.06.2020 г. № 25