

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к909) Нефтегазовое дело, химия и
экология

Никитина Л.И., д-р
биол. наук, профессор



27.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Специальные методы перекачки углеводородов**

для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель(и): к.т.н., доцент, Кузьминых Дмитрий Владимирович

Обсуждена на заседании кафедры: (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от 12.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от
27.05.2022 г. № 8

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Никитина Л.И., д-р биол. наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Никитина Л.И., д-р биол. наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Никитина Л.И., д-р биол. наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Никитина Л.И., д-р биол. наук, профессор

Рабочая программа дисциплины Специальные методы перекачки углеводородов
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2018 № 96

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 5
контактная работа	8	контрольных работ 5 курс (1)
самостоятельная работа	91	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	91	91	91	91
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Способы перекачки маловязких, высоковязких и высокозастывающих нефтей по трубопроводу, особенности транспорта нестабильных жидкостей и эмульсий. Технологии последовательной перекачки нефтей и нефтепродуктов. Особенности тепловых процессов в трубопроводе при перекачке нефти с подогревом. Оборудование для реализации процессов перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и режимы его эксплуатации, влияющие на эффективность транспорта. Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата. Особенности перекачки газонасыщенных нефтей по трубопроводам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	Б1.О.31
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Безопасность жизнедеятельности
2.1.2	Насосы и компрессоры
2.1.3	Проектирование, эксплуатация и ремонт насосных и компрессорных станций
2.1.4	Промышленная и экологическая безопасность на объектах трубопроводного транспорта нефти и газа
2.1.5	Диагностика оборудования газонефтепроводов
2.1.6	Состав сооружений магистральных трубопроводов и объектов трубопроводного транспорта
2.1.7	Физические основы учета нефти и газа при технологических операциях
2.1.8	История нефтегазовой отрасли
2.1.9	Физико-химические основы коррозии. Противокоррозионная защита
2.1.10	Химия нефти и газа
2.1.11	Информатика
2.1.12	Физика
2.1.13	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Математическое моделирование процессов при транспорте и хранении нефти и газа
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Эксплуатация нефтебаз и хранилищ

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	
Уметь:	
Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.	
Владеть:	
Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.	

ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	
Знать:	
Методы моделирования, математического анализа, используя естественнонаучные и общинженерные знания, для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности.	
Уметь:	
Использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей, - участвовать в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования. Определять принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов; - анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей	

компетенции вносить корректировку в проектные данные;
 - оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам,
 - проектировать технические объекты, системы и технологические процессы с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

Владеть:

Методами математического анализа и моделирования, используя естественнонаучные и общинженерные знания для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности.

Навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ;

- навыками проектирования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

ПК-3: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Знать:

Методы диагностики, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;

- перечень современных технологий по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

Уметь:

Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования;

- анализировать параметры работы технологического оборудования;

- разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования;

- проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

Владеть:

Навыками проведения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;

- типовыми технологиями по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. лекционные занятия						
1.1	Особенности тепловых процессов в трубопроводе при перекачке нефти с подогревом. /Лек/	5	1	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.2	Контроль последовательной перекачки нефтепродуктов. проектирование технологических схем перекачки с учетом программ ЭВМ. /Лек/	5	1	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	активация традиционных лекционных занятий
1.3	Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата. /Лек/	5	1	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.7 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	активация традиционных лекционных занятий
1.4	Контейнерный пневмо и гидротранспорт. перекачка нефти совместно с газом. тенденция развития специальных методов транспорта. /Лек/	5	1	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 2. практические занятия						

2.1	расчет пропускной способности нефтепродуктов при последовательной перекачке нефтепродуктов с разной вязкостью. /Пр/	5	1	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Виртуальная лаборатория «Нефтеперерабатывающие станции»
2.2	построение графиков давления и подпора наНПС в зависимости от длины зоны замещающего продукта. /Пр/	5	1	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	тренинг
2.3	Тепловой режим горячего нефтепровода, определения полного коэффициента теплоотдачи горячего нефтепровода методом последовательных приближений. /Пр/	5	1	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.4	определение толщины изоляции, необходимой для обеспечения заданого теплового режима. /Пр/	5	1	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Технологии последовательной перекачки нефтей и нефтепродуктов.Оборудование для реализации процессов перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и режимы его эксплуатации, влияющие на эффективность транспорта. /Ср/	5	30	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.2	Конструкции разделителей для последовательной перекачки продуктов. Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа. /Ср/	5	30	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.7 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.3	Подготовка и защита контр. раб. /Контр.раб./	5	0	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.4	Особенности перекачки газонасыщенных нефтей по трубопроводам.Реологические характеристики нефтей. /Ср/	5	31	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.5	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	9	УК-1 ОПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гусев А.А.	Гидравлика: учеб. для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013,
Л1.2	Тетельмин В.В., Язев В.А.	Магистральные нефтегазопроводы: учеб. пособие	Долгопрудный: ИД Интеллект, 2013,
Л1.3	Тетельмин В.В., Язев В.А.	Нефтегазовое дело. Полный курс: учеб. пособие для вузов	Долгопрудный: ИД Интеллект, 2014,
Л1.4	Крестин Е. А.	Гидравлика	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256108
6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тетельмин В.В., Язев В.А.	Нефтегазовое дело. Полный курс: учеб. пособие	Долгопрудный: Интеллект, 2009,
Л2.2	Мовсум-заде Э.М., Шаммазов А.М.	Морская нефть. Трубопроводный транспорт и переработка продукции скважин: науч. изд.	Санкт-Петербург: Недра, 2006,
Л2.3	Мовсум-заде Э.М., Шаммазов А.М.	Морская нефть. Развитие технических средств и технологий: науч. изд.	Санкт-Петербург: Недра, 2005,
Л2.4	Коршак А.А., Нечваль А.М., Коршак А.А.	Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Недра, 2008,
Л2.5	Подавалов Ю.А.	Экология нефтегазового производства: моногр.	Москва: Инфра-Инженерия, 2010,
Л2.6	Папуша А.Н.	Транспорт нефти и газа подводными трубопроводами: проектные расчеты в компьютерной среде Mathematica	Москва-Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2011,
Л2.7	Марон В. И.	Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах	Москва: Лань, 2012, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3189
Л2.8	Евдокимов Л. И.	Гидравлика: учебное пособие	Москва: СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2011, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45216
Л2.9	Филин В. М.	Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2013, http://znanium.com/go.php?id=372195
6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лурье М.С., Елизарьева М.Ю.	Контактно-кондуктометрические вихревые расходомеры и водосчетчики	, ,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		e- library.ru
Э2	Электронно-библиотечная система "Книгофонд"		http://www.knigafund.ru
Э3	Электронный каталог НТБ ДВГУПС		http://lib.festu.khv.ru/
Э4	НЭИКОН		http://arch.neicon.ru
Э5	Лань		http://lany.ru/

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380	
ABBYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46	
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС	
Free Conference Call (свободная лицензия)	
Zoom (свободная лицензия)	
Виртуальная лаборатория «Нефтеперерабатывающие станции», лиц. 4206/897 от 21.12.2019	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
3528	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория химии	вытяжки, анализатор фотометрический счетный механических примесей ГРАН-152, весы ЕК-400Н, рН-метр МР 220К лабораторный, устройство пускозарядное Rapid 160, весы аналитические ВЛ-210, фотометр переносной КФК-5М, фотометр фото-электрический КФК-3 -1, шкаф сушильный лабораторный SNOL, электрошкаф ЧОЛ, кондуктометр/солемер, облучатель ультрафиолетовый УФО-9, прибор рН-метр 213, морозильная камера "Акма-ВД-150", холодильник SAMSUNG, аккумулятор CMF 60, вольтамперметр, термометр ТЛ-4, барометр-анероид; необходимая стеклянная посуда для лабораторных работ (колбы, пробирки, цилиндры, пипетки, бюретки, чашки Петри, предметные и покровные стекла и др.), комплект мебели
3524	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, интерактивная доска PolyVision Walk-and-Talk WTL 1810, проектор BENG, аудиоколонки, монитор
3421	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска
3525	Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	ПК, столы, стулья, шкафы
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ, изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном, практическом занятии. В ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала, при этом запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению, а также задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Над конспектами лекций надо систематически работать: первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция, затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. В этом случае при небольших затратах времени студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Самостоятельная подготовка студента к следующей лекции должна состоять в первую очередь в перечитывании конспекта предыдущей лекции. Также выполнить практические задания (задачи, расчетные, графические работы), выданные преподавателем. Целью
--

работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины. При выполнении работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Тема РГР "Технологический расчет трубопроводов при последовательной / параллельной перекачке нефти / нефтепродуктов".

Вопросы к защите РГР:

1. Причины внедрения последовательной перекачки
2. Схема разветвленного нефтепродуктопровода
3. Последовательность нефтепродуктов в цикле
4. Механизм смешения при ламинарном (струйном) течении
5. Механизм смешения при турбулентном режиме перекачки
6. Влияние режима перекачки на процесс смешения
7. Влияние остановок перекачки на процесс смешения
8. Влияние конструктивных особенностей обвязки перекачивающих станций на процесс смешения
9. Влияние объема партий перекачиваемых жидкостей на процесс смешения
10. Влияние соотношения вязкостей жидкостей на процесс смешения
11. Жидкие разделители
12. Механические разделители
13. Приборы для измерения плотности перекачиваемой жидкости
14. Приборы для контроля прохождения смеси

Работа выполняется самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы.