

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



25.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Транспорт и хранение сжиженных газов**

для направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

Составитель(и): д.б.н., зав. кафедрой НГДХиЭ, Никитина Людмила Ивановна; к.т.н., доцент,
Прокопцев Владимир Олегович

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
25.05.2022 г. № 4

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 Транспорт и хранение сжиженных газов
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 911

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:		зачёты с оценкой (курс) 4
контактная работа	8	контрольных работ 4 курс (1)
самостоятельная работа	96	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	4		Итого	
	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	96	96	96	96
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Дисциплина включает краткую историю производства, хранения и транспорта сжиженного природного газа. Описывается современная ситуация, сложившаяся на мировом рынке СПГ. Представлены наиболее распространенные технологии сжиженного природного газа, а также основные типы резервуаров для его хранения, их конструкции и основные этапы проектирования. Рассматривается явление ролловера, возникающее при хранении СПГ, а также методы его предотвращения. Показаны основные типы танкеров, применяемых для транспорта СПГ
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.23
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Логистика нефтегазоснабжения
2.1.2	Теория транспортных процессов и систем
2.1.3	Экология
2.1.4	Безопасность жизнедеятельности
2.1.5	Иностранный язык в профессиональной деятельности
2.1.6	Химия нефти и газа
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Промышленная и экологическая безопасность на объектах трубопроводного транспорта нефти и газа
2.2.2	Технологическая (производственно-технологическая) практика
2.2.3	Транспортная и технологическая безопасность
2.2.4	Транспортная логистика
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	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-5: Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;

Знать:

методологию применения правовых, нормативно-технических и организационных основ организации перевозочного процесса и обеспечения безопасности движения транспортных средств в различных условиях

Уметь:

применять правовые, нормативно-технические и организационные основы организации перевозочного процесса и обеспечения безопасности движения транспортных средств в различных условиях, обосновать характеристики транспортных средств, оценку преимуществ и недостатков конструктивных решений

Владеть:

правовыми, нормативно-техническими и организационными основами организации перевозочного процесса и обеспечения безопасности движения транспортных средств в различных условиях

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.						
1.1	История СПГ-индустрии. Предпосылки возникновения СПГ-индустрии. СПГ-промышленность в начале XXI века. /Лек/	4	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Основные этапы производства СПГ. Общие принципы получения низких температур. Исследование технологий сжижения природного газа. /Лек/	4	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Приемный терминал. Разгрузка СПГ. Хранение СПГ на терминале. Регазификация и закачка газа в распределительную систему. /Лек/	4	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.8Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2.						
2.1	Решение задач по теме «Методы получения и свойства СПГ». /Пр/	4	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Коррозия трубопровода СПГ. Понятия об электродном потенциале. /Пр/	4	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Вертикальные наземные цилиндрические изотермические резервуары. Заглубленные изотермические резервуары СПГ. /Лек/	4	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.8Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Особенности процессов тепло- и массообмена при хранении СПГ в изотермических резервуарах. Причины возникновения расслоения и механизм развития ролловера. /Пр/	4	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Причины возникновения расслоения и механизм развития ролловера. /Пр/	4	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Работа с литературой /Ср/	4	60	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Оформление отчетов и подготовка к защите работ /Ср/	4	36	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Подготовка и защита Контр.раб. /Контр.раб./	4	0	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Контроль						

4.1	/ЗачётСОш/	4	4	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	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	Тетельмин В.В., Язев В.А.	Нефтегазовое дело. Полный курс: учеб. пособие для вузов	Долгопрудный: ИД Интеллект, 2014,
Л1.2	Сюй А.В.	Физические основы учета нефти и газа при технологических операциях: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л1.3	Лутошкин Г.С.	Сбор и подготовка нефти, газа и воды: учеб. для вузов	Москва: Альянс, 2014,
Л1.4	Губайдуллин М. Г.	Краткий курс геологии нефти и газа	Архангельск: САФУ, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436358
Л1.5	Коршак А.А.	Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа: учеб. пособие	Ростов-на-Дону: Феникс, 2015,
Л1.6	Коршак А.А.	Компрессорные станции магистральных газопроводов: учеб. пособие для вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2016,
Л1.7	Коршак А.А.	Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учеб. для вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2016,
Л1.8	Саликов А. Р.	Технологические потери природного газа при транспортировке по газопроводам: магистральные газопроводы, наружные газопроводы, внутримомовые газопроводы	Москва: Инфра-Инженерия, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444441

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Малиновская С.А., Рапопорт Т.Н.	Органическая химия: метод. пособие по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Малиновская С.А., Рапопорт Т.Н.	Общая химия: практикум	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.2	Муромцева Е.В.	Химия: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронно-библиотечная система "Книгофонд"	http://www.knigafund.ru
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	e-library.ru
Э3	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://lib.festu.khv.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
КОМПАС-3D (обновления до V16 и V17) - Семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС. контракт 410
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 «Транспорт нефти и газа. Обслуживание трубопроводов», лиц. 4206/897 от 21.12.2019
6.3.2 Перечень информационных справочных систем
Справочно-правовые системы «Гарант»
«Консультант плюс»
«Кодекс»: нормы, правила, стандарты

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
3421	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска
3524	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, интерактивная доска PolyVision Walk-and-Talk WTL 1810, проектор BENG, аудиокolonки, монитор
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 SNOI, электрошкаф СНОЛ, 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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретических знаний, практических умений и навыков, правильное оформление результатов, на работу с учебно-методической литературой.</p> <p>Формы самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе. 2. Оформление отчетов о выполненных практических работ и подготовка к их защите. 3. Выполнение и защита РГР. 4. Выполнение и защита курсовой работы. 5. Подготовка к экзамену. <p>С целью эффективной организации учебного процесса обучающимся 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 сформулировать вопросы, вызывающие у них затруднения для рассмотрения на практическом занятии.</p> <p>Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется план практических занятий по дисциплине, а также учебно-методическое и информационное обеспечение. Самостоятельная работа студентов направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Повышение творческого потенциала обучающихся заключается в поиске, анализе и презентации материалов по 3-4 занятиям, из выбранных практических занятий. Презентация в Microsoft PowerPoint на 5-10 минут должна содержать схемы, рисунки, фотографии сооружений, их элементов, схемы комплекса сооружений, перечисление всех видов нагрузок и воздействий (не более 10-14 слайдов). Для презентации нужно использовать не менее 5 литературных источников изданных не позднее 2010 года, материалы из интернета (с адресами сайтов) и обязательно действующие нормативные документы. Детальное описание одного сооружения по следующему плану.</p> <p>План презентации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение сооружения по производству СПГ / регазификации СПГ / транспорт СПГ / хранение СПГ и общие сведения о нем. 2. История строительства данных сооружений. 3. Основные элементы сооружения. 4. Нагрузки и воздействия на сооружения (основные, временные и особые). 5. Наиболее яркие и интересные примеры из мировой и отечественной практики производства, хранения, транспорта СПГ. 7. Список основных действующих нормативных документов, используемых при проектировании данного сооружения. <p>Примерная тематика РГР:</p>
--

Расчет резервуаров, для хранения СПГ, на прочность.

Тема курсовой работы:

Проектирование наземных резервуаров для хранения СПГ / Проектирование низкотемпературных подземных хранилищ СПГ.

Содержание

1. Новые и перспективные системы для хранения СПГ. Цель, характеристика, география, состав, особенности проектирования и строительства. Оценка природных условий при выборе района / места для хранения СПГ (На примере Сахалинского завода по производству СПГ, Ямало-ненецкого, Балтийского и др.).

2. Расчетная часть

- технологический расчет резервуара наземного / подземного.

- гидравлический расчет резервуара.

3. Проверка резервуара на устойчивость.

Использовать: Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы. ПБ 12-609-03;

Проблемы мониторинга надежности резервуаров при технологических процессах транспорта и хранения углеводородов;

Инструкция по проектированию подземных низкотемпературных хранилищ сжиженных углеводородных газов; Особенности проектирования резервуарных установок для СПГ в системах автономного газоэнергоснабжения с учетом оценки пожарного риска и др.