

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.6 Транспорт и хранение сжиженных газов

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и  
хранения нефти, газа и продуктов переработки

Курс 3, 4

Семестр 6, 7

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	12	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	12	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	24	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	156	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	7	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	И.Г. Гайсин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	С.В. Петров
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра лесопромышленных и химических технологий

(наименование кафедры)			
14.02.2024	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Шатилов Анатолий Авенирович, инженер 1 категории ООО "Газпром  
газораспределение Йошкар-Ола"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-8 Способностью организовать работу первичных производственных подразделений, осуществляющих бурение скважин, добычу нефти и газа, промысловый контроль и регулирование извлечения углеводородов, трубопроводный транспорт нефти и газа, подземное хранение газа, хранение и сбыт нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов для достижения поставленной цели	ПК-8.1. Знает: - нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ оборудования, зданий, сооружений установки. - правила по охране труда при проведении ремонтных работ. Организация и технология ремонтных работ. - правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования. - порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций. - технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации оборудования. - требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.	<b>знания:</b> - нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ оборудования, зданий, сооружений установки; - правила по охране труда при проведении ремонтных работ; - правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования; - порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций; - технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации оборудования; - требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>

<p>ПК-8.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию.</li> <li>- составлять паспорта на технологическое оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию</li> <li>- планировать сетевые графики обслуживания и проведения ремонтных работ технологического оборудования.</li> <li>- проводить анализ работы технологического оборудования и технологических объектов.</li> <li>- проводить согласование планов и графиков.</li> </ul>	<p><b>знания:</b></p> <p><b>умения:</b> - разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию. - составлять паспорта на технологическое оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию; - планировать сетевые графики обслуживания и проведения ремонтных работ технологического оборудования; - проводить анализ работы технологического оборудования и технологических объектов; - проводить согласование планов и графиков.</p> <p><b>навыки:</b></p>
<p>ПК-8.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками</li> </ul>	<p><b>знания:</b></p> <p><b>умения:</b></p>

<p>планирования мероприятий по проведению ремонтных работ.</p> <p>- согласованием планов (графиков) с подрядными организациями, привлекаемыми для проведения ремонтов, своевременное обеспечение их необходимой технической документацией.</p> <p>- обеспечивает выполнение ремонтных работ по результатам периодического обследования технического состояния.</p> <p>- навыками составления сетевых графиков проведения ремонтных работ, планов безопасного проведения работ кранами, графиков обслуживания, ремонта и контроля технического состояния технологического оборудования с учетом показателей факторов надежности, риска и критичности. Анализ причин выхода из строя технологического оборудования.</p> <p>- учетом выполнения работ по ремонту и модернизации технологического оборудования, контроль за их качеством, объемами и сроками, а также правильностью расходования отпущенных на эти цели материальных</p>	<p><b>навыки:</b> - навыками планирования мероприятий по проведению ремонтных работ; - согласованием планов (графиков) с подрядными организациями, привлекаемыми для проведения ремонтов, своевременное обеспечение их необходимой технической документацией; - обеспечивает выполнение ремонтных работ по результатам периодического обследования технического состояния; - навыками составления сетевых графиков проведения ремонтных работ, планов безопасного проведения работ кранами, графиков обслуживания, ремонта и контроля технического состояния технологического оборудования с учетом показателей факторов надежности, риска и критичности; - учетом выполнения работ по ремонту и модернизации технологического оборудования, контроль за их качеством, объемами и сроками, а также правильностью расходования отпущенных на эти цели материальных ресурсов.</p>
--	---

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Нефтепромысловая геология (ПК-8), Основы инженерной геологии (ПК-8); практик: Учебная практика. Технологическая практика (ПК-8)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Сооружение линейной части магистральных трубопроводов (ПК-8), Сооружение площадных объектов транспорта и хранения нефти и газа (ПК-8), Газораспределительные системы (ПК-8); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-8)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Развитие и перспективы применения сжиженных углеводородных газов. Транспорт сжиженных углеводородных газов.</b>	<b>72</b>	ПК-8
Лекция. Развитие газовой промышленности и индустрии углеводородных газов России. Развитие производства и потребления сжиженного природного газа.	2	
Лекция. Перевозка сжиженных углеводородных газов по железной дороге. Перевозка сжиженных углеводородных газов автотранспортом.	4	
Практическое занятие. Определение технологических потерь СГ при транспортировке.	2	
Практическое занятие. Определение основных параметров железнодорожных и автомобильных цистерн для перевозка сжиженных углеводородных газов.	2	
Практическое занятие. Расчет технологических трубопроводов для транспортировки СГ.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата 1. Изучение конспектов и учебной литературы по темам лекций; 2. Подготовка к практической занятиям.	60	

Иная контактная работа:	0
-------------------------	---

### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Хранение сжиженных углеводородных газов.</b>	<b>108</b>	ПК-8
Лекция. Хранение СУГ в стальных резервуарах под давлением. Низкотемпературное хранение СУГ в наземных стальных и железобетонных резервуарах.	4	
Лекция. Подземные хранилища шахтного типа.	2	
Практическое занятие. Определение технологических потерь СУГ при проведении внутреннего осмотра резервуаров базы хранения и технического обслуживания и ремонт насосов и компрессоров на ГНП.	2	
Практическое занятие. Разработка схемы газоснабжения населенных пунктов с применением сжиженных углеводородных газов.	2	
Практическое занятие. Определение производительности автоцистерн и параметров СУГ.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата 1. Изучение конспектов и учебной литературы по темам лекций; 2. Подготовка к практической занятиям.	96	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК)	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение практических занятий, подготовку реферата.

### Требования к реферату:

1. Объем работы 10-15 стр. машинописного текста;
2. Шрифт - Times New Roman, 14 пт;
3. Междустрочный интервал - 1,5;



4. Поля: слева, сверху, снизу - 2 см; справа - 1 см;

5. Реферат должен содержать следующие разделы: содержание, введение, основная часть, заключение, список литературы.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый контроль в 7 семестре.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Свод правил : СП 155.13130.2014. Склады нефти и нефтепродуктов [Текст] : требования пожарной безопасности / Рос. Федерация; [Информ. агентство ООО "Технорма"]. Москва, 2017. - 36 с. Экземпляры: всего 5.	5
2.	Гаджиев, Гасан Магамедрасулович. Расчет линейной части магистрального газопровода [Текст] : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию : для студентов направления бакалавриата 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (профиль "Трубопроводный транспорт нефти и газа"), изучающих дисциплину "Основы нефтегазового дела" / Г. М. Гаджиев, Ю. А. Горинов, А. М. Кайдаков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 52 с. ISBN 978-	25 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Gadziev_Raschet_lineinoi_chasti_magistralnogo_gazoprovoda_2019.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Gadziev_Raschet_lineinoi_chasti_magistralnogo_gazoprovoda_2019.pdf</a>
3.	Шибeko, А. С. Газоснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Шибeko А. С. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 520 с. ISBN 978-5-8114-3662-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/242870">https://e.lanbook.com/book/242870</a>
4.	Коршак, А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода [Электронный ресурс] / Коршак А. А., Николаев А. К., Зарипова Н. А. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 92 с. ISBN 978-5-8114-9484-2.	<a href="https://e.lanbook.com/book/352094">https://e.lanbook.com/book/352094</a>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	110 (I)	Интерактивный электрифицированный стенд "Городская система газоснабжения" (1), Интерактивный электрифицированный стенд "Запорная арматура, принцип работы" (1), Интерактивный электрифицированный стенд "Системы регулирования давления" (1), Проектор Optoma W335e Full 3D (1), Стенд электрофицированный "Газораспределительный пункт" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	024 (I)	Документ - камера Mimiio View (1), Доска маркерная 120x240 см с антибликовым покрытием (1), Ноутбук ASUS X550CC i3-3217/4G/500G 15,6 "HD (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX94 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	241 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);

- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.  
Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

**Какой самый распространенный способ транспортировки газа?**

#	Ответы	Отзыв	Оценка
1.	трубопровод		
1.	танкерами		
1.	железнодорожными цистернами		
1.	самолетами		

### Как транспортируют газ по морю?

#	Ответы	Отзыв	Оценка
1.	морскими судами и через морской трубопровод		
1.	никак		
1.	морскими судами		
1.	прокладывают трубопровод по дну моря		

### Как следят за состоянием труб для транспорта газа?

#	Ответы	Отзыв	Оценка
1.	запускают по трубопроводу специальный просвечивающий аппарат		
1.	визуально осматривают		
1.	красят трубопровод		
1.	никак		

### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Термин «Сжиженные углеводородные газы».
2. Ресурс и источники получения СУГ.
3. Общие свойства углеводородных газов.
4. Развитие газовой промышленности и индустрии СУГ в России.
5. Развитие производства и потребления сжиженных нефтяных газов (СНГ).
6. Развитие производства и потребления СПГ.
7. Физико-химические свойства СУГ.
8. Физико-химические свойства синтетических жидких топлив.
9. Технологии производства СНГ.
10. Технологии производства СПГ.
11. Производство жидких углеводородов путем утилизации низкопарных и факельных попутных газов нефтяных и газовых месторождений.
12. Перевозка в специальных вагонах цистернах.
13. Перевозка сжиженного пропана-бутана в крытых вагонах.
14. Перевозка СПГ в железнодорожных вагонах - цистернах.
15. Перевозка автостопом сжиженного пропана-бутана в баллонах и «скользящих» резервуаров.
16. Перевозка СНГ в автоцистернах.
17. Перевозка СПГ в автоцистернах.
18. Перевозка СНГ танкерами.
19. Перевозка СПГ танкерами.
20. Перевозка СУГ речным транспортом.
21. Перевозка СНГ авиатранспортом.
22. Транспортировка СНГ по трубопроводам.
23. Транспортировка СПГ по трубопроводам.
24. Контейнер - цистерна для СНГ.
25. Перевозка СПГ в контейнерах-цистернах.
26. Логистика транспорта и хранения сжиженных газов в контейнерах – цистернах.
27. Хранение СНГ в стальных резервуарах под давлением.

28. Низкотемпературное хранение СУГ в наземных стальных и железобетонных резервуарах.
29. Подземные хранилища шахтного типа.
30. Подземные хранилища в отложениях каменной соли.
31. Подземные хранилища СУГ в вечномёрзлых грунтах.
32. Подземные низкотемпературные резервуары в искусственно замороженных породах.
33. Техническая и экономическая оценка существующих способов хранения СУГ.
34. Использование в качестве сырья для химической промышленности.
35. Использование СНГ в качестве моторного топлива.
36. Использование СПГ в качестве моторного топлива.
37. Технико-экономическая и экологическая оценки использования углеводородных газов в качестве моторного топлива.
38. Использование в качестве топлива в коммунально-бытовом секторе и промышленности сжиженного пропана-бутана.
39. Использование СПГ для автономного газоснабжения.
40. Анализ аварий, происходящих при эксплуатации объектов СУГ.
41. Обеспечение безопасности при транспортировке СУГ.
42. Обеспечение безопасности при хранении СУГ.