



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан, председатель совета
факультета Нефти, газа и
природообустройства
 Магомедова М.Р.

Подпись _____ ФИО
«18» 09 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ, доцент
 Н.С. Суракатов.
Подпись ФИО

«24» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1.В.ОД.21 Транспорт и хранение сжиженных газов
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 21.03.01 Нефтегазовое дело
шифр и полное наименование направления (специальности)

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

факультет Нефти, газа и природообустройства
наименование факультета, где ведется дисциплина
кафедра Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и
продуктов переработки
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр

Форма обучения очная, курс 4 семестр (ы) 8
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) (2 ЗЕТ – 72ч)

лекции 8 час; экзамен -,
(семестр)

практические (семинарские) занятия 16 (час); зачет 8
(семестр)

лабораторные занятия - (час); самостоятельная работа 48 (час);

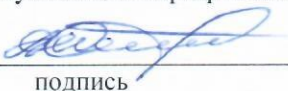
Зав.кафедрой  /Магомедов М.-С.Б./
подпись _____ ФИО

Начальник УО  /Магомаева Э.В./

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» профилю подготовки, «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 03.09.2018 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности профилю)

 _____ Магомедов М.-С.Б.
подпись _____ ФИО



ОДОБРЕНО:

Методической комиссией по УГС

21.00.00 Прикладная геология, горное дело,
нефтегазовое дело и геодезия

Председатель МК, к.т.н., ст. преп.

Ш.М. Курбанов Курбанов Ш.М.
Подпись ФИО

« 03 » 09 2018 г.

**АВТОР(Ы)
ПРОГРАММЫ:**

Д.А. Давыдов
ФИО уч. степень, ученое звание, подпись

Ш.М. Курбанов
подпись

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Транспорт и хранение сжиженных газов» является приобретение теоретических знаний и практических навыков в области проектирования, сооружения и эксплуатации объектов транспорта и хранения сжиженных газов (СГ). У студента должен сформироваться база знаний от методов получения до способов и средств реализации СГ потребителям, необходимая для будущей производственно-технологической, проектной и научно-исследовательской профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины «Транспорт и хранение сжиженных газов» позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями правильного выбора:

- технологического оборудования для транспортировки, хранения и использования СГ;
- методов и современных средств учета количества СГ;
- технологических решений по приготовлению и использованию газовоздушных смесей для целей газоснабжения;
- приемов оперативного управления технологическими процессами при транспортировке, хранении, распределении и использовании СГ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Транспорт и хранение сжиженных газов» представляет собой дисциплину вариативной части учебного плана и относится к профилю «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки». Дисциплина базируется на курсах естественнонаучных дисциплин, входящих в модули Математика, Физика, Химия нефти и газа, читаемых в 1-6 семестрах и на материалах дисциплин модуля Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика, Термодинамика и теплопередача, Транспорт и хранение нефти и газа.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции при освоении ООП ВО, реализующей ФГОС ВО:

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию (ОПК-5);
- способностью применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику (ПК-1);
- способностью выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом (ПК-8);
- способностью проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-14);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

Студент знает:

- нормативно-техническую документацию и правила эксплуатации технологических объектов для транспортировки, хранения, распределения и использования СГ;
- способы перемещения СГ;

- технологическое оборудование для транспортировки, хранения, распределения и использования СГ;
- технологические схемы и технико-экономические показатели изотермических (низкотемпературных) хранилищ, преимущества изотермического хранения СГ;
- конструкции стальных, железобетонных и ледопородных резервуаров для изотермического (низкотемпературного) хранения СГ;
- технологические схемы трубопроводов для транспортировки СГ;
- особенности водного транспорта СГ и технологическое оборудование терминалов для слива и налива СГ в суда-газовозы;
- технологические схемы, оборудование и компоновку ГНС и АГЗС
- устройство железнодорожных и автомобильных цистерн, контейнер-цистерн, баллонов для СГ, технологию слива и налива и наполнения баллонов (ПК-6, ПК-17, ПК-18, ПК-20);

Студент умеет:

- производить технологический расчет трубопроводов для транспортировки СГ;
- соблюдать технику безопасности при работе с СГ;
- управлять технологическими процессами на объектах для транспортировки, хранения, распределения и использования СГ.
- анализировать современное состояние и тенденции развития технологии трубопроводного транспорта газа в охлажденном и сжиженном состояниях.

Студент владеет:

- навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для измерений параметров СГ;
- методами расчета физических свойств жидкой и паровой фазы многокомпонентных смесей СГ;

- методикой расчета технологических потерь СГ при транспортировке, хранении, распределении и использовании СГ;

4. Структура содержания дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы – 72 часа, в том числе – лекционных 8 часов, практических 16 часов, СРС 48 часов, форма отчетности: 8 семестр - зачет.

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<p>Тема 1. Развитие техники хранения и транспортировки газа</p> <p>1.1 Введение. Общие положения</p> <p>1.2. Исторический очерк.</p> <p>1.3. Развитие производства и потребления сжиженных нефтяных газов.</p> <p>1.4. Развитие производства и потребления сжиженного природного газа.</p> <p>Тема 1.2. Изотермические хранилища сжиженных газов</p> <p>1.2.1. Назначение хранилищ</p> <p>1.2.2. Изотермические хранилища СПГ на нефтеперерабатывающих заводах</p> <p>1.2.3. Изотермические хранилища у мест производства сжиженных газов</p>	8	1	2	4		12	Входная контрольная работа
2.	<p>Тема 2. Льдогрунтовые хранилища для сжиженных газов.</p> <p>2.1. Типы льдогрунтовых хранилищ</p> <p>2.2. Конструкция льдогрунтовых хранилищ</p> <p>Тема 2.1 Наземная транспортировка сжиженного природного газа.</p> <p>2.2.1 Автомобильный транспорт.</p> <p>2.2.2 Трубопроводный транспорт.</p>	8	3	2	4		12	

3.	Тема 3. Водный транспорт сжиженного природного газа 3.1. Транспортировка танкерами. 3.2. Транспортировка баржами, Тема 3.1. Транспорт сжиженных углеводородных газов. 3.1.1. Перевозка сжиженных нефтяных газов по железной дороге. 3.1.2. Перевозка в специальных вагонах-цистернах. 3.1.3. Перевозка сжиженного пропана-бутана в крытых вагонах.	8	5	2	4		12	Аттестационная контрольная работа
4.	Тема 4. Хранение сжиженных углеводородных газов. 4.1. Хранение сжиженных нефтяных газов в стальных резервуарах под давлением. 4.2. Низкотемпературное хранение сжиженных газов в наземных стальных и железобетонных резервуарах. 4.3. Подземные хранилища шахтного типа. в качестве моторного топлива	8	7	2	4		12	
5.	Итого			8	16		48	Зачет

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского занятия)	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	1	Развитие техники хранения и транспортировки газа	2	1
2.	1	Изотермические хранилища сжиженных газов. Назначение хранилищ. Изотермические хранилища СПГ на нефтеперерабатывающих заводах. Изотермические хранилища у мест производства сжиженных газов.	2	1,2
3.	2	Льдогрунтовые хранилища для сжиженных газов.	2	1
4.	2	Наземная транспортировка сжиженного природного газа	2	3
5.	3	Водный транспорт сжиженного природного газа	2	2
6.	3	Перевозка сжиженных нефтяных газов в автоцистернах. Перевозка сжиженного природного газа в автоцистернах. Перевозка сжиженных углеводородных газов по морю.	2	5

7.	4	Перевозка сжиженного природного газа в контейнерах-цистернах. 5.7.3. Логистика транспорта и хранения сжиженных газов в контейнерах-цистернах.	2	3,4,5
8.	4	Анализ аварий, происходящих при эксплуатации объектов сжиженных углеводородных газов. Обеспечение безопасности при транспортировке сжиженных газов.	2	6,7,8,12,14
9.		Итого	16	зачет

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента.

№ п/п	Тема для содержания дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1.	Техника хранения и транспортировки газа.	4	1,4,10,11	
2.	Изотермические хранилища при морских базах сжиженных газов.	4	1,5,9,11	
3.	Конструкции наземных металлических резервов	4	1,7,12,14	
4.	Технические схемы и оборудование изотермических резервов	4	2,6,10,14	Контрольная работа №1
5.	Техника безопасности	4	7,9,10,12	
6.	Стальные хранилища СПГ	4	2,5,6,7	
7.	Железобетонные хранилища СПГ	4	2,3,5,8	
8.	Устройства железнодорожных и автомобильных цистерн	4	1,2,8,10	Контрольная работа №2
9.	Изотермические хранилища у мест производства сжиженных газов.	4	2,3,4,5	
10.	Изотермические хранилища СПГ на нефтепромыслах	4	1,2,11,12	
11.	Трубопроводный транспорт СПГ	4	1,6,13,14	Контрольная работа №3
12.	Танкеры и суда для транспортировки СПГ	4	1,3,8,11	
13.	Итого	48		

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины транспорт и хранение сжиженных газов предусматривается использование в учебном процессе активных интерактивных форм проведения занятий.

Активные методы обучения используются при технологическом расчете низкотемпературного изотермического хранения сжиженного газа.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

**Фонд вопросов для контрольных работ
Входная контрольная работа**

1. Техника хранения и транспортировки сжиженного природного газа.
2. Изотермические хранилища при морских базах сжиженных газов.
3. Базы изотермического хранения.
4. Конструкции наземных металлических резервуаров.
5. Льдогрунтовые резервы.
6. Наземная транспортировка СПГ.
7. Преимущества наземной транспортировки СПГ.
8. Недостатки наземной транспортировки СПГ.
9. Трубопроводный транспорт СПГ.
10. Достоинства и недостатки трубопроводного транспорта СПГ.
11. Автомобильный транспорт СПГ.
12. Достоинства и недостатки автомобильного транспорта СПГ.

**Вопросы текущего контроля знаний
Аттестационная контрольная работа**

1. Одностенные вертикальные цилиндрические изотермические резервуары
2. Двустенные вертикальные – резервуары.
3. С внутренней мембраной вертикальные резервуары.
4. По применяемым материалам: металлические, железобетонные, комбинированные.
5. Различие вертикальных цилиндрических изотермических резервуаров по конструктивному исполнению.
6. Различие вертикальных – по типу изоляции.
7. Железобетонный изотермический резервуар с замкнутой наружной оболочкой.
8. Заглубленный изотермический резервуар.
9. Разновидность наземных изотермических резервуаров.
10. Заглубленный изотермический резервуар с подвесной платформой.
11. Заглубленный изотермический резервуар с крышей имеющий внутреннюю изоляцию.
12. Резервуары для хранения СПГ с локальным прогибом основания.
13. Совершенствование конструкций резервуаров для хранения СПГ.

Вопросы контроля остаточных знаний

1. Способы транспортировки СПГ.
2. Транспортировка СПГ по трубопроводу.
3. Транспортировка СПГ на танкерах.
4. Транспортировка СПГ с помощью судов.
5. СПГ-танкер с емкостями сферического типа.
6. СПГ-танкер с мембранными емкостями.
7. Категория кораблей перевозящие СПГ по типу вместимости.
8. Типовой терминал по приему СПГ.
9. Разделение береговых терминалов по исполнению.
10. «Оффшорные» береговые терминалы.
11. «Оншорные» береговые терминалы.
12. Основные требования к терминалам по приему СПГ.
13. Наземная транспортировка СПГ.
14. Трубопроводный транспорт СПГ.

15. Автомобильный транспорт СПГ.

1. Перечень зачетных вопросов по дисциплине

«Транспорт и хранение сжиженных газов»

2. Изотермические хранилища при морских базах сжиженных газов.
3. Базы изотермического хранения.
4. Конструкции наземных металлических резервуаров.
5. Льдогрунтовые резервы.
6. Наземная транспортировка СПГ.
7. Преимущества наземной транспортировки СПГ.
8. Недостатки наземной транспортировки СПГ.
9. Трубопроводный транспорт СПГ.
10. Достоинства и недостатки трубопроводного транспорта СПГ.
11. Автомобильный транспорт СПГ.
12. Достоинства и недостатки автомобильного транспорта СПГ.
12. Одностенные вертикальные цилиндрические изотермические резервуары
13. Двустенные вертикальные – резервуары.
14. С внутренней мембраной вертикальные резервуары.
15. По применяемым материалам: металлические, железобетонные, комбинированные.
16. Различие вертикальных цилиндрических изотермических резервуаров по конструктивному исполнению.
17. Различие вертикальных – по типу изоляции.
18. Железобетонный изотермический резервуар с замкнутой наружной оболочкой.
19. Заглубленный изотермический резервуар.
20. Разновидность наземных изотермических резервуаров.
21. Заглубленный изотермический резервуар с подвесной платформой.
22. Заглубленный изотермический резервуар с крышей имеющий внутреннюю изоляцию.
23. Резервуары для хранения СПГ с локальным прогибом основания.
24. Совершенствование конструкций резервуаров для хранения СПГ.
25. Способы транспортировки СПГ.
26. Транспортировка СПГ по трубопроводу.
27. Транспортировка СПГ на танкерах.
28. Транспортировка СПГ с помощью судов.
29. СПГ-танкер с емкостями сферического типа.
30. СПГ-танкер с мембранными емкостями.
31. Категория кораблей перевозящие СПГ по типу вместимости.
32. Типовой терминал по приему СПГ.
33. Разделение береговых терминалов по исполнению.
34. «Оффшорные» береговые терминалы.
35. «Оншорные» береговые терминалы.
36. Основные требования к терминалам по приему СПГ.
37. Наземная транспортировка СПГ.
38. Трубопроводный транспорт СПГ.
39. Автомобильный транспорт СПГ.
40. Техника хранения и транспортировки сжиженного природного газа.

Одобрено зав. библиотекой



**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение
дисциплины**

№ п/ п	Виды	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Авторы	Издательство и год издания	Количество изданий		
					в библиотеке	на кафедре	ЭБС
1	2	3	4	5	6	7	8
Основная литература							
1.	Учебное пособие	Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа.	Вержбицкий В.В., Прачев Ю.Н.	Северо-Кавказский федеральный университет 2014 г.	-	-	http://www.iprbookshop.ru/63117.html
2.	Уч. пособие	Трубопроводный транспорт нефти и газа	Ахмадова Г.Ф. Ибрагимов А.И.	Махачкала, RIZZO-PRESS, 2013	10	-	
3.	Учебник	Регулирование режимов магистральных нефтепроводов	Л.А. Зайцев Г.С. Ясинский	М.: Недра, 2001г.	5	1	
4.	Уч. пособие	Трубопроводный транспорт нефти, газа и продуктов переработки	Ибрагимов А.И.	Махачкала, ДГТУ, 2013	10		
5.	Учебник	Компрессорные и насосные установки	И.С. Веричин	Москва, 2007 Академия	10		
6.	Учебник	Энергомеханическое оборудование перекачивающих станций	Земенкова Ю.Д.	ТюмГНГУ 2018		1	
7.	Учебное пособие	Сбор, транспорт и хранение нефти на промыслах.	Зиновьева Л.М., Коновалова Л.Н., Верисокин А.Б.	Северо-Кавказский федеральный университет 2017 г.	-	-	http://www.iprbookshop.ru/75593.html
8.	Учебное	Современные средства ликвидации аварийных	Артюшкин	Инфра-Инженерия	-	-	http://www.iprbook

	пособи е	разливов нефти в трубопроводном транспорте.	В.Н.	2019 г.			shop.ru/86644.html
9.	Учебни к	Полимерные материалы в нефтегазовой отрасли: свойства, способы переработки, область применения	Венедиктов Н.Л. Под. ред. Ковенского И.М.	ТюмГНГУ 2013г.	-	1	
10.	Учебно е пособи е	Технология хранения и транспортирования товаров. 2-е изд.	Богатырев С.А., Михайлова И.Ю.	Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа 2012 г.	-	-	http://www.iprbookshop.ru/5988.html
11.	Учебно е пособи е	Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления	Колибаба О.Б., Никишов В.Ф., Ометова М.Ю.	Лань 2017 г	-	-	https://e.lanbook.com/reader/book/93004/#5
12.	Моно графия	Разграничение континентального шельфа в Арктике. Международно- правовые проблемы и перспективы.	Губанов А.И	Зерцало-М 2015 г.	-	-	http://www.iprbookshop.ru/35171.html
13.	Учебно е пособи е	Газоснабжение	Шибекко А.С.	Лань 2019 г	-	-	https://e.lanbook.com/reader/book/125714/#2
14.	Справо чник	Автоматизированные газораспределительные станции.	Данилов А.А.	ХИМИЗДАТ 2017 г.	-	-	http://www.iprbookshop.ru/67347.html
Дополнительная литература							
1.	Учебно е пособи е	Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин в осложненных условиях.	Сизов В.Ф.	Северо- Кавказский федеральный университет 2015 г.	-	-	http://www.iprbookshop.ru/63157.html
2.	ЛК, ПЗ, СРС	Трубопроводный транспорт нефти и газа	Алиев Р.А., Белоусов В.Д., Немудров А.Г. и др.	М.: Недра, 1988. 368 с.	-	1	
3.	Учебн ик	Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций	А.М.Шамма зов и др.	Москва, 2003 Недра	5	-	

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» имеются аудитории, оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS Power Point, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, а также электронные ресурсы сети Интернет.

На факультете Нефти, газа и природообустройства функционируют 4 компьютерных класса, предназначенных для проведения практических и лабораторных занятий. Компьютерные классы 103, 111, 216, лаборатория нефтегазового комплекса (НГК) оснащены всем необходимым для проведения занятий оборудованием.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций примерной ООП ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки 21.03.01 Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению



подпись



ФИО