

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ТРАНСПОРТ И ХРАНЕНИЕ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ

Направление и направленность (профиль)
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Транспорт и хранение сжиженных газов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (утв. приказом Минобрнауки России от 09.02.2018г. №96) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Гребенюк И.В., старший преподаватель, Кафедра транспортных процессов и технологий, Grebenyuk.IV@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры нефтегазового дела от
« ____ » _____ 20__ г. , протокол № _____

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000EA55E4
Владелец	Кузнецов П.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Транспорт и хранение сжиженных газов» является формирование знаний о принципах производства, транспорта, хранения и использования сжиженных газов, перспективах развития отрасли, а также формирование понимания устройства и работы технологического оборудования объектов сжиженных газов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- формирование необходимых знаний и умений правильного выбора технологического оборудования для транспортировки, хранения и использования сжиженного газа;
- формирование умений по выработке приемов оперативного управления технологическими процессами при транспортировке, хранении, распределении и использовании сжиженного газа.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
			Код результата	Формулировка результата
21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД)				

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Воспитание уважения к Конституции и законам Российской Федерации	Гражданственность	Настойчивость и упорство в достижении цели
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде	Высокие нравственные идеалы	Осознание себя членом общества
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления	Высокие нравственные идеалы Созидательный труд	Гибкость мышления Инициативность

Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование культуры письменной речи и делового общения	Достоинство	Настойчивость и упорство в достижении цели

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Транспорт и хранение сжиженных газов» входит в структуру вариативной части учебного плана направления 21.03.01 Нефтегазовое дело.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
21.03.01 Нефтегазовое дело	ОФО	Б1.В	6	4	55	36	0	18	1	0	89	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Физико-химические и термодинамические свойств сжиженных газов	РД1, РД4, РД7	6	0	3	15	собеседование, лабораторные работы.
2	Транспорт сжиженных газов	РД2, РД3, РД9	8	0	4	20	собеседование, лабораторные работы.
3	Хранение сжиженных газов	РД2, РД3, РД9	8	0	4	20	собеседование, лабораторные работы.
4	Кустовые базы и газонаполнительные станции	РД5, РД6	8	0	4	18	собеседование, лабораторные работы.
5	Регазификация сжиженных газов	РД1, РД8	6	0	3	16	собеседование, лабораторные работы.
Итого по таблице			36	0	18	89	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Физико-химические и термодинамические свойств сжиженных газов.

Содержание темы: Тема 1.1 Основные понятия о сжиженном газе. Источники получения сжиженных газов. Тема 1.2 Общие сведения о сжиженных газах, составы, термодинамические, физико-химические параметры. Тема 1.3 Свойства сжиженных газов. Смеси газов. Диаграмма состояния индивидуальных углеводородов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам.

Тема 2 Транспорт сжиженных газов.

Содержание темы: Тема 2.1 Виды транспорта. Перевозка сжиженных газов в железнодорожных цистернах, общие понятия, нормативная база. Типы цистерн, конструкция, оборудование, номенклатура. Слив и налив ж/д цистерн. Тема 2.2 Автомобильный транспорт сжиженных газов. Перевозка сжиженных газов в автоцистернах, общие понятия, нормативная база. Тема 2.3 Водный транспорт сжиженных газов. Танкеры для перевозки сжиженных газов, общие понятия, нормативная база. Тема 2.4 Трубопроводный транспорт сжиженных газов. Гидравлический расчет трубопроводов сжиженного газа.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам.

Тема 3 Хранение сжиженных газов.

Содержание темы: Тема 3.1 Общие вопросы хранения сжиженных газов. Определения, нормативная база. Тема 3.2 Хранение сжиженных газов под повышенным давлением, конструкция резервуаров. Хранение сжиженных газов с использованием естественных возможностей. Тема 3.3 Низкотемпературное хранение сжиженных газов, конструкция резервуаров. Технологический расчет изотермических хранилищ. Тема 3.4 Техничко-экономические показатели хранилищ.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам.

Тема 4 Кустовые базы и газонаполнительные станции.

Содержание темы: Тема 4.1 Устройство КБ и ГНС сжиженных газов. Тема 4.2 Назначение и организационная структура кустовой базы, газонаполнительных станций, газонаполнительных пунктов, промежуточных складов баллонов, автомобильных газозаправочных станций. Принцип работы. Методы перемещения сжиженных газов. Тема 4.3 Эксплуатация КБ и ГНС. Технологический расчет кустовых баз и газонаполнительных станций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам.

Тема 5 Регазификация сжиженных газов.

Содержание темы: Тема 5.1 Резервуарные и баллонные установки газоснабжения. Естественная и искусственная регазификация. Тема 5.2 Устройства, оборудование.

Снабжения потребителей пропан-бутано-воздушными смесями. Тема 5.3 Физико-химические характеристики смесей.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В ходе изучения данного курса студент слушает лекции по основным темам, посещает практические занятия, занимается индивидуально. Практические занятия предполагают, как индивидуальное, так и групповое выполнение поставленных задач, коллективное обсуждение полученных результатов.

Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе по изучению литературы, электронных изданий, работе с библиотечными и поисковыми системами.

Начиная изучение дисциплины, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы;
- внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом;
- информационные технологии: Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Полубоярцев, Е. Л. Трубопроводный транспорт нефти и газа : учебное пособие / Е. Л. Полубоярцев, Е. В. Исупова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 212 с. - ISBN 978-5-9729-1000-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904198> (Дата обращения - 05.09.2025)

2. Филина, Н. А. Оценка последствий аварий на объектах по хранению, переработке и транспортировке сжиженных и сжатых углеводородных газов и легковоспламеняющих жидкостей : учебное пособие : [16+] / Н. А. Филина ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020. – 62 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615673> (дата обращения: 20.10.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2206-1. – Текст : электронный.

3. Чурикова, Л. А. Транспорт и хранение нефти и газа : учебное пособие / Л. А. Чурикова. — Уральск : ЗКАТУ им. Жангир хана, 2021. — 119 с. — ISBN 978-601-319-302-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393107> (дата обращения: 09.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Линник, Ю. Н., Прогрессивные методы сбора, подготовки и транспортировки нефти и природного газа : монография / Ю. Н. Линник, В. Ю. Линник. — Москва : Русайнс, 2023. — 364 с. — ISBN 978-5-466-03262-8. — URL: <https://book.ru/book/949699> (дата обращения: 09.09.2025). — Текст : электронный.

2. Мельничук, В. Г. Эксплуатация газонаполнительных станций сжиженных углеводородных газов: справочник газовика : справочник / В. Г. Мельничук, И. В. Линчук, под редакцией А. Э. Мороза. — Минск : ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ», 2022. — 265 с. — ISBN 978-985-7284-05-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/312149> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Транспорт нефти и газа : методические указания / составитель М. А. Долбилова. — Воронеж : ВГТУ, 2023. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/383315> (дата обращения: 09.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Физические основы специальных методов транспорта нефти и газа : методические указания / составитель Д. Н. Галдин. — Воронеж : ВГТУ, 2022. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222734> (дата обращения: 09.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"

4. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"

5. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>

7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор
- "Стенд гидравлический универсальный ТМЖ-2М"
- Экран настенный рулонный

Программное обеспечение:

- □ Autodesk AutoCAD 2013 Russian
- □ Mathcad
- □ Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ТРАНСПОРТ И ХРАНЕНИЕ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ

Направление и направленность (профиль)
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД)		

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : методов организации технологических процессов при транспорте и хранении сжиженных газов	1.1. Физико-химические и термодинамические свойства сжиженных газов	Собеседование	Экзамен в устной форме
		1.5. Регазификация сжиженных газов	Собеседование	Экзамен в устной форме
РД2	Умение : применять методы организации технологических процессов при транспорте и хранении сжиженных газов	1.2. Транспорт сжиженных газов	Собеседование	Экзамен в устной форме
		1.3. Хранение сжиженных газов	Собеседование	Экзамен в устной форме
РД3	Навык : организации работ технологических процессов при транспорте и хранении сжиженных газов	1.2. Транспорт сжиженных газов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Хранение сжиженных газов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
РД4	Знание : методов организации оперативного сопровождения технологических процессов при транспорте и хранении сжиженных газов	1.1. Физико-химические и термодинамические свойства сжиженных газов	Собеседование	Экзамен в устной форме

РД5	Умение : применять методы организации оперативного сопровождения технологических процессов при транспорте и хранении сжиженных газов	1.4. Кустовые базы и газонаполнительные станции	Собеседование	Экзамен в устной форме
РД6	Навык : организации оперативного сопровождения технологических процессов при транспорте и хранении сжиженных газов	1.4. Кустовые базы и газонаполнительные станции	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
РД7	Знание : принципов организации работы при транспорте и хранении сжиженных газов в соответствии с квалификационными требованиями и функциями трудового коллектива	1.1. Физико-химические и термодинамические свойства сжиженных газов	Собеседование	Экзамен в устной форме
РД8	Умение : организовать работу при транспорте и хранении сжиженных газов в соответствии с квалификационными требованиями и функциями трудового коллектива	1.5. Регазификация сжиженных газов	Собеседование	Экзамен в устной форме
РД9	Навык : организации работы при транспорте и хранении сжиженных газов в соответствии с квалификационными требованиями и функциями трудового коллектива	1.2. Транспорт сжиженных газов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Хранение сжиженных газов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство						
	Устное собеседование	Доклад	Индивидуальное задание №1	Индивидуальное задание №2	Лабораторные работы	Итоговый экзамен	Итого
Лекции	10						10
Практические занятия					40		40
Самостоятельная работа		10					10
Промежуточная аттестация			10	10		20	40
Итого							100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала

		, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Собеседование – защита индивидуального задания

1. Основные понятия о сжиженном газе. Источники получения сжиженных газов.
2. Общие сведения о сжиженных газах.
3. Термодинамические и физико-химические параметры.
4. Свойства сжиженных газов. Смеси газов.
5. Диаграмма состояния индивидуальных углеводородов.
6. Виды транспорта сжиженных газов.
7. Перевозка сжиженных газов в железнодорожных цистернах, общие понятия, нормативная база.
8. Типы железнодорожных цистерн, конструкция, оборудование, номенклатура.
9. Слив и налив железнодорожных цистерн.
10. Автомобильный транспорт сжиженных газов. Перевозка сжиженных газов в автоцистернах, общие понятия, нормативная база.
11. Водный транспорт сжиженных газов. Танкеры для перевозки сжиженных газов, общие понятия, нормативная база.
12. Трубопроводный транспорт сжиженных газов. Гидравлический расчет трубопроводов сжиженного газа.
13. Общие вопросы хранения сжиженных газов. Определения, нормативная база.
14. Хранение сжиженных газов под повышенным давлением, конструкция резервуаров.
15. Хранение сжиженных газов с использованием естественных возможностей.
16. Низкотемпературное хранение сжиженных газов, конструкция резервуаров.
17. Технологический расчет изотермических хранилищ.
18. Техничко-экономические показатели хранилищ.
19. Устройство кустовых баз и газонаполнительных станций сжиженных газов.
20. Назначение и организационная структура кустовой базы, газонаполнительных станций, газонаполнительных пунктов, промежуточных складов баллонов, автомобильных газозаправочных станций. Принцип работы.
21. Методы перемещения сжиженных газов.
22. Эксплуатация кустовых баз и газонаполнительных станций.
23. Технологический расчет кустовых баз и газонаполнительных станций.
24. Резервуарные и баллонные установки газоснабжения.
25. Естественная и искусственная регазификация.

26. Снабжение потребителей пропан-бутано-воздушными смесями. Устройства и оборудование.

Краткие методические указания

Собеседование проводится как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения теоретического материала проверяется посредством опроса по одному вопросу из каждого представленного выше раздела.

Самостоятельная работа выполняется в виде доклада, подготовленного в форме презентации по выбранной тематике. Презентация должна состоять из слайдов, последовательно раскрывающих тему доклада. При подготовке презентации приветствуется использование мультимедийных технологий, улучшающих оформление и представление материала. Оценивание самостоятельной работы происходит в виде семинара, на котором студенты выступают с докладами.

Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Шкала оценки

Шкала оценки собеседование

Оценка	Баллы	Описание
отлично	10	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, используя профессиональную терминологию
хорошо	7	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, но затрудняется в формулировке профессиональных терминов
удовлетворительно	5	Студент правильно, но неполно и нечетко отвечает на поставленный вопрос и затрудняется в формулировке профессиональных терминов
плохо	3	Студент неправильно отвечает на поставленный вопрос
неудовлетворительно	1-2	Студент не отвечает на поставленный вопрос

Шкала оценки доклад и индивидуальное задание

Оценка	Баллы	Описание
отлично	10	Студент демонстрирует систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
хорошо	7	Студент демонстрирует на среднем уровне знание учебного материала, усвоил основную литературу, рекомендованной программой
удовлетворительно	5	Студент демонстрирует базовые знания учебного материала, усвоил основную литературу, недостаточно раскрыта тема
плохо	3	Студент демонстрирует поверхностное знание учебного материала
неудовлетворительно	1-2	Тема не раскрыта

5.2 Пример заданий на лабораторную работу

Лабораторная работа №1 «Физико-химические и термодинамические свойства сжиженного газа»

Расчет физико-химических и термодинамических свойств сжиженных газов.

Лабораторная работа №2 «Транспорт сжиженных газов»

Сливные и наливные операции.

Нормативная база.

Гидравлический расчет трубопровода для транспорта сжиженных газов.

Лабораторная работа №3 «Хранение сжиженных газов»

Определение параметров сжиженного газа, находящегося в резервуаре.

Технологический расчет изотермических хранилищ.

Расчет резервуара на прочность.

Лабораторная работа №4 «Кустовые базы и газонаполнительные станции (КБ и ГНС)»

Определение производительности автоцистерн и параметров сжиженного газа.

Лабораторная работа №5 «Регазификация сжиженных газов»

Технологический расчет кустовых баз и газонаполнительных станций.

Краткие методические указания

Результаты, полученные в ходе выполнения лабораторных работ должны быть оформлены в виде отчета. Студентом должны быть подготовлены ответы на контрольные вопросы по темам лабораторных работ. В лабораторных работах осваиваются навыки, которые необходимы, чтобы качественно выполнить кейс и затем использовать эти навыки при выполнении студенческих работ, а затем и в профессиональной деятельности.

Шкала оценки

№	Баллы по результатам итоговой оценки	Описание
отлично	40	Обучающийся показывает высокий уровень знаний при выполнении заданий
хорошо	32	Обучающийся показывает хороший уровень знаний при выполнении заданий
удовлетворительно	24	Обучающийся показывает средний уровень знаний при выполнении заданий
плохо	16	Обучающийся показывает низкий уровень знаний при выполнении заданий
неудовлетворительно	0-8	Обучающийся не продемонстрировал знаний по теме при выполнении заданий.

5.3 Примерный перечень вопросов по темам

1. Основные понятия о сжиженном газе. Источники получения сжиженных газов.
2. Общие сведения о сжиженных газах.
3. Термодинамические и физико-химические параметры.
4. Свойства сжиженных газов. Смеси газов.
5. Диаграмма состояния индивидуальных углеводородов.
6. Виды транспорта сжиженных газов.
7. Перевозка сжиженных газов в железнодорожных цистернах, общие понятия, нормативная база.
8. Типы железнодорожных цистерн, конструкция, оборудование, номенклатура.
9. Слив и налив железнодорожных цистерн.
10. Автомобильный транспорт сжиженных газов. Перевозка сжиженных газов в автоцистернах, общие понятия, нормативная база.
11. Водный транспорт сжиженных газов. Танкеры для перевозки сжиженных газов, общие понятия, нормативная база.
12. Трубопроводный транспорт сжиженных газов. Гидравлический расчет трубопроводов сжиженного газа.
13. Общие вопросы хранения сжиженных газов. Определения, нормативная база.
14. Хранение сжиженных газов под повышенным давлением, конструкция резервуаров.
15. Хранение сжиженных газов с использованием естественных возможностей.
16. Низкотемпературное хранение сжиженных газов, конструкция резервуаров.
17. Технологический расчет изотермических хранилищ.
18. Техничко-экономические показатели хранилищ.
19. Устройство кустовых баз и газонаполнительных станций сжиженных газов.
20. Назначение и организационная структура кустовой базы, газонаполнительных станций, газонаполнительных пунктов, промежуточных складов баллонов, автомобильных газозаправочных станций. Принцип работы.
21. Методы перемещения сжиженных газов.

22. Эксплуатация кустовых баз и газонаполнительных станций.
23. Технологический расчет кустовых баз и газонаполнительных станций.
24. Резервуарные и баллонные установки газоснабжения.
25. Естественная и искусственная регазификация.
26. Снабжение потребителей пропан-бутано-воздушными смесями. Устройства и оборудование.

Краткие методические указания

Экзамен в устной форме проводится как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения теоретического материала проверяется посредством выборочного опроса по разделам дисциплины.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
отлично	20	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, используя профессиональную терминологию
хорошо	18	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, но затрудняется в формулировке профессиональных терминов
удовлетворительно	15	Студент правильно, но неполно и нечетко отвечает на поставленный вопрос и затрудняется в формулировке профессиональных терминов
плохо	12	Студент неправильно отвечает на поставленный вопрос
неудовлетворительно	0-8	Студент не отвечает на поставленный вопрос