



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП 21.04.01

Нефтегазовое дело



Гульков А.Н.

(Ф.И.О. рук. ОП)

2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Нефтегазового дела и нефтехимии

(название кафедры)



Гульков А.Н.

(Ф.И.О. зав. каф.)

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа

Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Программа магистратуры «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения
углеводородного сырья»

Форма подготовки: очная

Курс «2», семестр- «3»

лекции – «-» час.

практические занятия – «36» час.

лабораторные работы – «-» час.

в том числе с использованием МАО – лекц. «-» практ. «18» лаб. «-» час.

всего часов аудиторной нагрузки - «36» час.

в том числе с использованием МАО – «18» час.

самостоятельная работа – «72» час.

в том числе на подготовку к экзамену – «-» час.

контрольные работы (количество) – «-»

курсовая работа / курсовой проект «3» семестр

зачет - «3» семестр

экзамен - «-» семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, уровня высшего образования (магистратура), введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 18.02.2016 № 12-13-235

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нефтегазового дела и нефтехимии 26.06.2018 г., протокол № 16 .

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор Гульков А.Н.

Составитель:-

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Гульков
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Гульков
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СХЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НА БАЗЕ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА»

Учебная дисциплина «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» реализуется в рамках направления подготовки магистров 21.04.01 Нефтегазовое дело магистерской программы профиля «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения углеводородов». Трудоемкость дисциплины составляет 3/3 зачетные единицы или 108/108 академических часов: 36/24 часа практических работ, 72/84 часов самостоятельной работы, курсовая работа. Форма контроля: экзамен - 2/2 курс, 3/4 семестр. Дисциплина относится к дисциплинам по выбору из вариативной части учебного плана (Б1.В.ДВ.4.2).

Данная дисциплина логически и содержательно связана с такими дисциплинами магистерской образовательной программы, как «Оптимизация размещения объектов систем транспорта и хранения нефти и газа», «Оптимизация и совершенствование систем газоснабжения» и «Системы автоматизированного проектирования и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса».

Цель освоения дисциплины «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа»: подготовка магистрантов в области проектирования объектов сжиженного природного газа; изучение методик выбора и расчета используемого оборудования; овладение навыками разработки мероприятий по снижению потерь сжиженного природного газа и обеспечения надежности и безопасности как всей системы в целом, так и отдельных ее элементов при хранении, транспортировке и использовании сжиженного природного газа.

Задачи:

- ознакомиться с современным состоянием газоснабжения на базе сжиженного природного газа в Российской Федерации и в мире;
- изучить наиболее существенные аспекты, касающиеся технологий сжижения природного газа, его транспортировки, хранения, регазификации и режимов потребления, а также ознакомиться с методиками расчета и выбора используемого при этом оборудования;
- рассмотреть методы определения степени надежности и безопасности как всей системы в целом, так и отдельных ее элементов при хранении, транспортировании и использовании сжиженного природного газа;
- ознакомиться с существующими технологиями по снижению потерь сжиженного природного газа и мероприятиями по обеспечению экологической безопасности.

Для успешного изучения дисциплины «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
- способностью применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплины (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих профессиональные компетенций (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способность оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации;	Знает	Наиболее перспективные направления исследований, совершенствования техники и технологий в области производства, транспорта и хранения сжиженного природного газа
	Умеет	Определять приоритетность достижений зарубежной науки и техники в разрезе возможности применения при разработке схем газоснабжения на базе СПГ в различных проектах
	Владеет	Навыками разработки мероприятий по внедрению инноваций в области использования СПГ
ПК-3 способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать	Знает	Основные методологические принципы имитационного моделирования и планирования экспериментальных исследований и анализа результатов
	Умеет	Выявлять и анализировать релевантную информацию, определяющую факторы, влияющие на выбор методов и целей при проектировании систем и объектов СПГ
	Владеет	Навыками выбора и реализации методов

выводы;		исследования и проектирования различных объектов на базе СПГ
ПК-6 способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности;	Знает	Основные методы и этапы проектирования схем газоснабжения на базе СПГ
	Умеет	Выявлять, анализировать и использовать информацию, необходимую для технико-экономических расчетов при проектировании различных объектов и процессов, связанных с СПГ
	Владеет	Основными методами проектирования и технико-экономического обоснования схем газоснабжения на базе СПГ
ПК-9 способность разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов;	Знает	Этапы разработки, структуру, содержание и основные требования к технической документации
	Умеет	Определять, отбирать и использовать информацию, необходимую для разработки технического задания для проектирования различных объектов и процессов, связанных с СПГ
	Владеет	Методами разработки технического задания в соответствии с требованиями, изложенными в нормативных документах по производству и использованию СПГ
ПК-21 способность совершенствовать методики эксплуатации и технологии обслуживания оборудования	Знает	Основные технико-технологические условия и требования, а также виды, направления и причины возможных рисков при производстве и эксплуатации объектов СПГ
	Умеет	Оценить наиболее прогрессивные методики эксплуатации и технологии обслуживания с позиций возможности внедрения их на объектах СПГ
	Владеет	Навыками разработки и проведения оптимизационных мероприятий и расчетов на объектах СПГ с целью повышения эффективности их эксплуатации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- Анализ конкретных ситуаций;
- Семинар - круглый стол.
- Дискуссия.

Лекции не предусмотрены

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36/24 часов).

Занятие 1-2. Физико- химические свойства сжиженного природного газа. (4/4 часа).

1. Классификация сжиженных газов;
2. Основные физико-химические свойства природного газа.
3. Основные физико-химические свойства СПГ.
4. Коэффициенты пересчета показателей;
5. Криогенное состояние сжиженного природного газа;
6. Физико-химические характеристики СПГ: молекулярная масса, температура кипения, критическая температура, критическое давление, плотность.
7. ГОСТ 5542-87 "Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения"
8. Области применения СПГ.
(Анализ конкретных ситуаций: решение задач по индивидуальным заданиям)

Занятие 3-5. Современное состояние и тенденции развития мирового производства сжиженного природного газа. (6/4 часа).

1. Общие подходы к географическому изучению мирового производства и транспортировки СПГ;
2. Роль и место производства и транспортировки СПГ в мировом энергетическом хозяйстве;
3. Понятие производственно-транспортной системы СПГ (ПТС СПГ);
4. Территориальная структура ПТС СПГ;
5. Факторы размещения производства СПГ;
6. Региональные особенности формирования и развития мирового производства и потребления СПГ;
7. Производство и потребление СПГ в Африке и Юго-Восточной Азии;
8. Характеристика СПГ заводов Австралии;
9. Производство и потребление СПГ на Ближнем Востоке;
10. Региональные особенности мирового потребления СПГ в Западной Европе;
11. Северная Америка как регион производства и потребления СПГ;
12. Классификация стран-экспортеров и стран-импортеров по уровню развития индустрии СПГ;

13. Географические особенности развития мировой производственно-транспортной системы СПГ

14. Классификация международных производственно-транспортных систем СПГ по уровню устойчивости;

15. Развитие потоков СПГ как элемент глобализации международной торговли природным газом;

16. Роль и место Российской Федерации в мировой ПТС СПГ;

Основные тенденции развития индустрии СПГ.

(Семинар-круглый стол по обсуждению современных тенденций в области роста потребления СПГ и его преимуществ по сравнению с трубопроводным газом.)

Занятие 6-9. Производство сжиженного природного газа. (8/4 часа).

1. Становление и развитие промышленного производства сжиженного природного газа;

2. Термодинамические и технологические основы сжижения газов;

3. Крупнотоннажное производство сжиженного природного газа: основные понятия и элементы;

4. Крупнотоннажные технологические процессы;

5. Развитие крупнотоннажного производства сжиженного природного газа за рубежом и в России;

6. Малотоннажное производство сжиженного природного газа;

7. Каскадные процессы охлаждения и сжижения природного газа;

8. Модернизированный каскадный процесс Philips;

9. Технологические процессы Tealarc;

10. Особенности технологии Prico;

11. Характеристики технологических процессов Arci SMR, Arci C3MR, Arci C3MR/ Split MR;

12. Технология APC-X;

13. Технологический процесс Statoil Linde MFC;

14. Описание технологий Shell DMR, Shell PMR;

15. Характеристика параметров технологии Axens Liquefin;

16. Научные тенденции в области сжижения природного газа.

17. Экономические аспекты производства СПГ.

18. Экологические аспекты индустрии СПГ.

(Дискуссия: Сравнительная характеристика различных технологий производства СПГ – какая наиболее эффективна и почему?)

Занятие 10-12. Хранение сжиженного природного газа (6/4 часов).

1. Условия и параметры хранения СПГ;

2. Типы резервуаров для хранения СПГ;

3. Стационарные резервуары;

4. Характеристики подземных резервуаров;

5. Характеристики надземных резервуаров для хранения СПГ;
6. Особенности эксплуатации резервуаров;
7. Хранение сжиженного природного газа на крупнотоннажных заводах и приемных терминалах;
8. Хранение сжиженного природного газа при малотоннажном производстве;
9. Оборудование, обеспечивающее безопасность хранения СПГ;
10. Оборудование, предназначенное для заполнения резервуаров от технологических линий сжижения газа;
11. Покрытие пиковых нагрузок в газораспределительных сетях за счет СПГ;
12. Физические процессы при хранении СПГ;
13. Экономические аспекты процессов хранения СПГ;
14. Экологические аспекты при хранении СПГ.

Занятие 13-15. Транспорт сжиженного природного газа (6/4 часов).

1. Морские перевозки сжиженного природного газа: условия и основные требования;
 2. Загрузка и выгрузка танкеров;
 3. Оборудования для отгрузки (стендеры);
 4. Несущие танки;
 5. Мембранные танки;
 6. Танкеры ледового класса;
 7. Транспортная технология морского транспорта сжиженных углеводородов с месторождения на рынки сбыта;
 8. Наземный и воздушный транспорт сжиженного природного газа;
 9. Транспортно-распределительная технология;
 10. Газификация удаленных потребителей, не имеющих доступа к газораспределительным сетям;
 11. СПГ как топливо для транспортных средств (локомотивов, судов);
 12. Экономические аспекты транспортировки СПГ;
 13. Экологические аспекты транспортировки СПГ.
- (Анализ конкретных ситуаций: расчет технико-экономических параметров различных вариантов схем транспортировки СПГ)*

Занятие 16-17. Регазификация сжиженного природного газа (4/2 часа).

1. Общий принцип устройства регазификационного терминала.
2. Регазификация: принцип и технологический расчет
3. Процесс преобразования СПГ из жидкого состояния в газообразное.
4. Технологии регазификации.

5. Типы регазификаторов
6. Регазификационные установки
7. Внешние способы утилизации холода СПГ
8. Конструкции испарителей
9. Морской испаритель открытого типа.
10. Погружной испаритель с горелкой.
11. Воздушные испарители.
12. Кожухотрубчатые испарители.
13. Регазификационные терминалы в Европе
14. Регазификационные терминалы в мире
15. Экономические аспекты процесса регазификации СПГ;
16. Экологические аспекты процесса регазификации СПГ.

Занятие 18. Перспективы использования СПГ на Дальнем Востоке (2/2 часа).

1. Предпосылки и условия использования СПГ на Дальнем Востоке и в Приморье;
2. Перевод котельных на СПГ;
3. Использование СПГ в качестве моторного топлива для автотранспорта;
4. Использование СПГ для бункеровки морских судов;
5. Оптимизация схем газоснабжения удаленных населенных пунктов на базе СПГ;
6. Перспективы строительства мини-заводов СПГ для обеспечения потребностей в газе;
7. Оценка затрат на строительство мини-завода СПГ.
(Дискуссия - работа в малых группах: Обоснование наиболее перспективных направлений использования СПГ в Приморском крае.)

Тематика курсовой работы

Курсовая работа состоит из графической и расчетно-пояснительной части, которые оформляются в соответствии с требованиями действующих норм по оформлению технической документации.

Пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

1. задание на курсовую работу;
2. выбор и обоснование систем газоснабжения на базе СПГ;
3. определение расходов газа потребителями;
4. подбор оборудования;
6. гидравлический расчет сети или расчет технологической схемы;
7. описание экономических и экологических аспектов в соответствии с тематикой работы.

Курсовая работа выполняется в соответствии с **индивидуальным заданием.**

Лабораторные работы не предусмотрены

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Схемы газоснабжения на базе СПГ» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	<p><i>Тема:</i> <i>Физико-химические свойства сжиженного природного газа.</i></p> <p><i>Тема:</i> <i>Производство сжиженного природного газа</i></p>	ПК-6	<p>знает элементы, структуру и характеристики физико-химических процессов при сжижении природного газа</p> <p>умеет формировать и анализировать информацию о производственно-технологических процессах при производстве и потреблении СПГ</p>	<p>УО-1(собеседование) ПР-2(контрольная работа) УО-4 (дискуссия, темы 3,2)</p>	<p>Вопросы к экзамену №№ 1-8 27-43</p>

			владеет навыками расчета и анализа основных параметров физико-технологических процессов при производстве СПГ		
2.	<i>Тема: Современное состояние и тенденции развития мирового производства сжиженного природного газа.</i>	ПК-1	<p>знает наиболее перспективные направления исследований, совершенствования техники и технологий в области производства, транспорта и хранения сжиженного природного газа</p> <p>умеет определять приоритетность достижений зарубежной науки и техники в различных проектах на базе СПГ</p> <p>владеет навыками разработки мероприятий по внедрению инноваций в области использования СПГ</p>	УО-1 (собеседование) УО-4 (дискуссии, темы 1,4,6) ПР-2(контрольная работа)	Вопросы к экзамену №№ 9-25
3.	<i>Тема: Хранение сжиженного природного газа Тема: Транспорт сжиженного природного газа</i>	ПК-21	знает основные технико-технологические условия и требования, а также виды, направления и причины возможных рисков при хранении транспортировки СПГ	УО-1 (собеседование) УО-4 (дискуссия, тема 5,6) ПР-2 (контрольная работа)	Вопросы к экзамену №№ 44-71

			<p>умеет оценить наиболее прогрессивные методики эксплуатации и технологии обслуживания с позиций возможности внедрения их на объектах хранения и транспорта СПГ</p> <p>владеет навыками разработки и проведения оптимизационных мероприятий и расчетов на объектах транспорта и хранения СПГ с целью повышения эффективности</p>		
4.	Тема: <i>Регазификация сжиженных природных газов</i>	ПК-3	<p>знает основные методологические принципы имитационного моделирования и планирования экспериментальных исследований и анализа результатов в области процессов с СПГ</p> <p>умеет выявлять и анализировать релевантную информацию, определяющую факторы, влияющие на выбор методов и целей при проектировании</p>	УО-1 (собеседование) УО-4 (дискуссия: темы 3) ПР-2(контрольная работа)	Вопросы к экзамену №№ 72-87

			систем и объектов СПГ		
			владеет навыками выбора и реализации методов исследования и проектирования различных объектов на базе СПГ		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Васильев, Г.Г., Гульков А.Н., Земенков Ю.Д. и др. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности. Том 1-2 [Электронный ресурс] : справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов / Г.Г. Васильев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 607 с. — 978-5-9729-0015-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51841.html>
2. Гунькина Т.А. Эксплуатация магистральных газопроводов и газохранилищ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Гунькина, М.Д. Полтавская. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 206 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63158.html>
3. Газопроводы [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 74 с. — 978-5-89040-570-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54997.html>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Данилов, А.А. Автоматизированные газораспределительные станции [Электронный ресурс] : справочник / А.А. Данилов. — Электрон. текстовые

данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 544 с. — 978-5-93808-305-9. —
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67347.html>

2. Кязимов К.Г. Газовое оборудование промышленных предприятий. Устройство и эксплуатация [Электронный ресурс] : справочник / К.Г. Кязимов, В.Е. Гусев. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЭНАС, 2011. — 238 с. — 978-5-4248-0003-0. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/4341.html>

3. Прачев Ю.Н. Сооружение и ремонт линейной части магистральных трубопроводов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Прачев, В.В. Вержбицкий. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 238 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63135.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Кодексы и наиболее востребованные законы; федеральное и региональное законодательство; финансовые, налоговые и другие экономические аналитические обзоры законодательных документов, справочная экономическая информация. — Режим доступа:

<http://www.consultant.ru/>

2. Законодательство - законы и кодексы Российской Федерации. Полные тексты документов в последней редакции. Аналитические профессиональные материалы. — Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Офисный пакет приложений корпорации Microsoft Office 7 для операционной системы Microsoft Windows (MS Office, Excel, PowerPoint, AcrobatReader).

2. Справочная правовая система «Консультант Плюс»

3. Демонстрационные фильмы по курсу

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного изучения дисциплины «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» студенту необходимо:

Ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы. К программе курса необходимо будет возвращаться постоянно, по мере усвоения каждой темы в отдельности, для того чтобы понять: достаточно ли полно изучены все вопросы.

Внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом, о семинарской части всего курса изучения.

Обратиться к методическим пособиям по проблемам отрасли, позволяющим ориентироваться в последовательности выполнения заданий.

При подготовке к занятиям по дисциплине необходимо руководствоваться нормами времени на выполнение заданий. Например, при подготовке к занятию на проработку конспекта учебника, как правило, отводится от 0,5 часа до 2 часов, а на изучение первоисточников объемом 16 страниц печатного текста с составлением конспекта 1,5–2 часа, с составлением только плана - около 1 часа.

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется рационально планировать и организовывать время, отведенной для самостоятельной работы и во время практических занятий.

Перед посещением и проведением практических работ рекомендуется детально изучить рекомендованную литературу, подготовить вопросы для уточнения аспектов изучаемого раздела.

Для подготовки к экзамену необходимо самостоятельно систематизировать изученный материал, в зависимости от акцентов и особенностей профильной подготовки.

Описание последовательности действий студента при изучении дисциплины («сценарий» изучения дисциплины)

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент готовится к практическим (семинарским) занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала: контрольный опрос, написание (и защита) курсовой работы, зачет.

Освоение курса «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» включает несколько составных элементов учебной деятельности.

1. Внимательное чтение программы курса (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов).

2. Изучение методических изданий по дисциплине:

«Методические рекомендации по изучению дисциплины»;

«Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов».

3. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по дисциплине. В нем содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов, включая зачет; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса.

4. Регулярная подготовка к семинарским занятиям и активная работа на занятиях, включающая:

повторение материала по теме семинара;

знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;

изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;

чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы, использование словарей, энциклопедий;

выписывание основных терминов по теме, нахождение их объяснения в специальных словарях и энциклопедиях;

составление конспекта, плана ответа на основные вопросы семинара; составление схем, таблиц;

посещение консультаций по дисциплине с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к семинару, передаче контрольных заданий.

5. Подготовка к контрольным опросам и контрольным/самостоятельным/творческим работам.

6. Самостоятельная проработка тем. Написание конспекта.

7. Подготовка к зачету (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Работа на семинарских (практических) занятиях.

На семинарских занятиях студенты под руководством преподавателя осваивают новые темы предложенной программы, систематизируют и закрепляют свои знания по конкретным вопросам, а также приобретают определенные навыки самостоятельного изучения вопросов соответствующей проблематики.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В целях подготовленности аудиторий к проведению занятий по учебной дисциплине «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» требуются стандартно оборудованные лекционные аудитории (доска, фломастеры, мел для доски) и компьютерные классы с мультимедийным оборудованием для лекционных занятий и практических работ. Планируется демонстрация презентаций, обучающих фрагментов фильмов, фото и видео-приложений.

Аудиторное оборудование, в том числе специализированное компьютерное оборудование и программное обеспечение общего пользования, для аудиторных занятий по настоящей учебной дисциплине требуется в следующем составе:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD

	М4716ССВА LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
Компьютерный класс кафедры нефтегазового дела и нефтехимии, Ауд. Е611а, 20	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.

Требования к перечню и объему расходных материалов стандартные.

В учебном процессе для инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости применяются специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного
газа»

Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело
Магистерская образовательная программа «Инновационные технологии в
системах транспорта и хранения углеводородов»
Форма подготовки очная/очно-заочная

Владивосток
2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-16/1-16 недели	подготовка к выполнению практических занятий с изучением обязательной и дополнительной литературы	10/14 час.	проверка решения задач
2	1-15/1-15	подготовка к выполнению контрольных опросов и собеседований, изучение обязательной и дополнительной литературы	10/14 час.	проверка тестов
3.	1-17/1-17	подготовка к круглым столам, дискуссиям, контрольным работам	20/24 час.	участие в круглом столе, дискуссии
4	6-18/6-18	выполнение и защита курсовой работы	20/20 час.	защита курсовой работы
5	12-18/12-18	подготовке к рубежным видам аттестации и итоговой аттестации	12/12 час.	итоги аттестации
ИТОГО			72/84 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, выполнения курсового проекта и выполнение контрольных работ.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания.

Методические указания к выполнению контрольных работ

Целью выполнения контрольных заданий является: закрепление теоретических знаний, полученных на практических занятиях, самостоятельное приобретение и углубление студентами знаний в области

газоснабжения на базе сжиженного газа. Кроме того, контрольная работа является одним из видов контроля качества знаний студентов, изучающих данную дисциплину.

Контрольная работа выполняется и оформляется с использованием текстового редактора Word в соответствии с Требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ. Контрольная работа должна иметь титульный лист, нумерацию страниц, в конце работы – дату ее выполнения и личную подпись студента.

Примерные варианты заданий на контрольную работу

Вариант 1.

1. Факторы размещения производства СПГ;
2. Региональные особенности формирования и развития мирового производства и потребления СПГ;
3. Новые инновационные технологии в области газоснабжения на базе СПГ.
4. Развитие потоков СПГ как элемент глобализации международной торговли природным газом;
5. Основные физико-химические свойства природного газа.

Вариант 2.

1. Малотоннажное производство сжиженного природного газа;
2. Каскадные процессы охлаждения и сжижения природного газа;
3. Классификация международных производственно-транспортных систем СПГ по уровню устойчивости;
4. Модернизированный каскадный процесс Philips;
5. Основные физико-химические свойства СПГ.

Вариант 3.

1. Технологические процессы Tealarc;
2. Особенности технологии Prico;
3. Классификация стран-экспортеров и стран-импортеров по уровню развития индустрии СПГ;
4. Географические особенности развития мировой производственно-транспортной системы СПГ
5. Классификация сжиженных газов;

Критерии оценки контрольной работы по дисциплине «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа»

Оценка «отлично» (18-20 баллов) – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

Оценка «хорошо» (14-17 баллов) – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» (9-13 баллов) – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (8 баллов и менее) – допущены три (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдает Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями.

В случае участия дисциплины «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» в рейтинге, контрольная работа рассматривается в качестве контрольного мероприятия по данной дисциплине.

Методические указания к выполнению курсовых работ

Целью выполнения курсовой работы является: закрепление знаний, полученных на практических занятиях, самостоятельное приобретение и углубление студентами знаний в области газоснабжения на базе СПГ, развитие навыков и умений пользования нормативной и законодательной документацией, справочной и другой литературой. Курсовая работа позволяет приобрести навыки практической деятельности в области подготовки и реализации проектирования газовых сетей, овладение методиками расчета с применением профессиональных программных средств.

На каждую курсовую работу преподаватель дается дифференцированная оценка. Студенты, не выполнившие работу или получившие оценку «неудовлетворительно», к зачету по дисциплине не допускаются.

Курсовая работа выполняется и оформляется с использованием текстового редактора Word в соответствии с Требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ. Работа должна иметь титульный лист, нумерацию страниц, в конце работы – дату ее выполнения и личную подпись студента.

Курсовые работы студентов заочной формы обучения сдаются в Студенческий офис по мере их выполнения, но не позднее, чем за три недели до начала зачетно - экзаменационной сессии. На титульном листе курсовой работы методистом кафедры проставляется регистрационный номер.

Тематика курсовой работы

Курсовая работа состоит из графической и расчетно-пояснительной части, которые оформляются в соответствии с требованиями действующих норм по оформлению технической документации.

Пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

1. задание на курсовую работу;
2. выбор и обоснование систем газоснабжения на базе СПГ;
3. определение расходов газа потребителями;
4. подбор оборудования;
6. гидравлический расчет сети или расчет технологической схемы;
7. описание экономических и экологических аспектов в соответствии с тематикой работы.

Курсовая работа выполняется в соответствии с **индивидуальным заданием**.

Критерии оценки курсовой работы по дисциплине «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа»

Оценка «отлично» (18-20 баллов) – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

Оценка «хорошо» (14-17 баллов) – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» (9-13 баллов) – работа выполнена правильно не менее, чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (8 баллов и менее) – допущены три (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдает Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями.

В случае участия дисциплины «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» в рейтинге, курсовая работа рассматривается в качестве контрольного мероприятия по данной дисциплине.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентами учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении

практических задач; сформированность общеучебных умений; умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике; обоснованность и четкость изложения ответа;

оформление материала в соответствии с требованиями; умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное; умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия; умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий; умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценки "хорошо" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, допустившему погрешности в ответе, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится студенту, который не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного
газа»

Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело
Магистерская образовательная программа «Инновационные технологии в
системах транспорта и хранения углеводородов»
Форма подготовки очная/очно-заочная

Владивосток
2017

Паспорт ФОС
по дисциплине «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК-1 способность оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации;	знает (пороговый уровень)	Характеристики основных инновационных бизнес-процессов при реализации инновационной деятельности и возможные риски в этой области; методики оценки эффективности инвестиционных проектов при внедрении инноваций;	Знание основных достижений научно-технического прогресса и тенденций в нефтегазовой отрасли и методик оценки их эффективности	Способность сформулировать основные требования и проблемы при осуществлении инновационного процесса.
	умеет (продвинутый уровень)	Выявлять и анализировать релевантную информацию, определяющую факторы, влияющие на выбор методов и целей при инвестиционном проектировании с учетом особенностей нефтегазовой отрасли	Умение использовать основные методы оценки влияния различных факторов на технико-экономические результаты бизнес-процессов	Способность разрабатывать альтернативные варианты и обосновывать технико-экономические решения по внедрению инновационных технологий при проектировании.
	владеет (высокий уровень)	Стандартными методиками анализа и оценки инновационных проектов; программными средствами для осуществления конкретных технико-экономических расчетов при инвестиционном проектировании	Владение современным и методами поиска и анализа информации по инновационным технологиям в отрасли и профессиональными пакетами программных средств	Навыками дать профессиональные рекомендации по применению инновационных технологий в разрабатываемых проектах и оценить результаты внедрения

ПК-3 способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы;	знает (пороговый уровень)	Основные методологические принципы имитационного моделирования и планирования экспериментальных исследований и анализа результатов	Знание основных принципов и методов имитационного и экспериментального моделирования процессов	Способность сформулировать основные требования и проблемы при осуществлении различных видов исследований
	умеет (продвинутый уровень)	Выявлять и анализировать релевантную информацию, определяющую факторы, влияющие на выбор методов и целей при проектировании систем и объектов СПГ	Умение применять существующие методики и критерии для выбора и сравнительного анализа методов исследования	Способность применить современные методики сравнительного анализа и правильно интерпретировать их результаты
	владеет (высокий уровень)	Навыками выбора и реализации методов исследования и проектирования различных объектов на базе СПГ	Владение различными методами исследований, анализа и оценки их результатов	Навыками профессионально спланировать, организовать и провести комплекс исследований с последующей оценкой результатов
ПК-6 способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности;	знает (пороговый уровень)	Основные методы и этапы проектирования схем газоснабжения на базе СПГ	Знание характеристик СПГ и особенностей проектирования газовых сетей на его базе	Способность формулировать основные требования и проблемы при проектировании газовых объектов СПГ
	умеет (продвинутый уровень)	Выявлять, анализировать и использовать информацию, необходимую для технико-экономических расчетов при проектировании различных объектов и процессов, связанных с СПГ	Умение обобщать, сопоставлять и оценивать различные варианты проектных решений, связанных с выбором схем газоснабжения на базе СПГ	Способность обосновать выбор оптимальных технических решений при разработке проектов на базе СПГ
	владеет	Основными методами	Владение	Навыками

	(высокий уровень)	проектирования и технико-экономического обоснования схем газоснабжения на базе СПГ	методами и технологиями в области проектирования схем газоснабжения на базе СПГ	разработки профессиональных рекомендаций при подготовке проектов схем газоснабжения на базе сжиженного газа
ПК-9 способность разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов;	знает (пороговый уровень)	Этапы разработки, структуру, содержание и основные требования к технической документации	Знание этапов, содержания и требований к технической документации для разработки технического задания на проектирование оборудования	Способность сформулировать основные требования, возможные проблемы и пути их решения при подготовке технического задания на проектирование
	умеет (продвинутый уровень)	Определять, отбирать и использовать информацию, необходимую для разработки технического задания для проектирования различных объектов и процессов, связанных с СПГ	Умение применять существующие технологии и программные средства для анализа внутренних и внешних факторов производства при разработке технического задания на проектирование оборудования	Способность выбрать адекватную исходную информацию и грамотно ее использовать при разработке технического задания на проектирование оборудования
	владеет (высокий уровень)	Методами разработки технического задания в соответствии с требованиями, изложенными в нормативных документах по производству и использованию СПГ	Владение технологией разработки технического задания при проектировании нестандартного оборудования	Навыками подготовки и разработки технического задания на проектировании нестандартного оборудования для газовых сетей на базе

			, используемог о в газовых сетях на базе СПГ	СПГ
ПК-21 способность совершенствов ать методики эксплуатации и технологии обслуживания оборудования.	знает (порогов ый уровень)	Основные технико- технологические условия и требования, а также виды, направления и причины возможных рисков при производстве и эксплуатации объектов СПГ	Принципы построения системы технологии и организации обслуживания газового оборудования для сбора информации с целью оценки эффективност и процесса	Способность формулировать основные требования и проблемы при выборе методов эксплуатации газового оборудования на базе СПГ
	умеет (продвину тый уровень)	Оценить наиболее прогрессивные методики эксплуатации и технологии обслуживания с позиций возможности внедрения их на объектах СПГ	Умение обобщать, сопоставлять и оценивать различные варианты управленческ их решений, связанных с выбором режимов эксплуатации и обслуживания газового оборудования	Способность обосновать выбор эффективных режимов эксплуатации и методов обслуживания газового оборудования
	владеет (высокий уровень)	Навыками разработки и проведения оптимизационных мероприятий и расчетов на объектах СПГ с целью повышения эффективности их эксплуатации	Владение инновационн ыми методами и технологиями в области эксплуатации и обслуживания газового оборудования на объектах СПГ	Способность дать профессиональн ые рекомендации по совершенствова нию технологий эксплуатации и режимам функционирова ния газового оборудования на базе СПГ

Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	<p><i>Тема:</i> <i>Физико-химические свойства сжиженного природного газа.</i></p> <p><i>Тема:</i> <i>Производство сжиженного природного газа</i></p>	ПК-6	<p>знает элементы, структуру и характеристики физико-химических процессов при сжижении природного газа</p> <p>умеет формировать и анализировать информацию о производственно-технологических процессах при производстве и потреблении СПГ</p> <p>владеет навыками расчета и анализа основных параметров физико-технологических процессов при производстве СПГ</p>	УО-1(собеседование) УО-4 (дискуссия, темы 3,2)	Вопросы к экзамену №№ 1-8 27-43
2.	<p><i>Тема:</i> <i>Современное состояние и тенденции развития мирового производства сжиженного природного газа.</i></p>	ПК-1	<p>знает наиболее перспективные направления исследований, совершенствования техники и технологий в области производства, транспорта и хранения сжиженного природного газа</p> <p>умеет определять приоритетность достижений</p>	УО-1 (собеседование) УО-4 (дискуссия, тема 1,4,6)	Вопросы к экзамену №№ 9-25

			зарубежных науки и техники в в различных проектах на базе СПГ		
			владеет навыками разработки мероприятий по внедрению инноваций в области использования СПГ		
3.	Тема: <i>Хранение сжиженного природного газа</i> Тема: <i>Транспорт сжиженного природного газа</i>	ПК-21	знает основные технико-технологические условия и требования, а также виды, направления и причины возможных рисков при хранении транспортировки СПГ	УО-1 (собеседование) УО-4 (дискуссия, темы 5,6)	Вопросы к экзамену №№ 44-71
			умеет оценить наиболее прогрессивные методики эксплуатации и технологии обслуживания с позиций возможности внедрения их на объектах хранения и транспорта СПГ		
			владеет навыками разработки и проведения оптимизационных мероприятий и расчетов на объектах транспорта и хранения СПГ с целью повышения эффективности		Вопросы к

4.	Тема: <i>Регазификация сжиженных природных газов</i>	ПК-3	знает основные методологические принципы имитационного моделирования и планирования экспериментальных исследований и анализа результатов в области процессов с СПГ	УО-1 (собеседование) УО-4 (дискуссия: темы 3)	экзамену №№ 72-87
			умеет выявлять и анализировать релевантную информацию, определяющую факторы, влияющие на выбор методов и целей при проектировании систем и объектов СПГ		
			владеет навыками выбора и реализации методов исследования и проектирования различных объектов на базе СПГ		

Текущая аттестация студентов.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В случае участия дисциплины «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» в рейтинге, текущая аттестация проводится в форме следующих контрольных мероприятий:

Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Объекты оценивания
Посещение всех видов занятий	контроль посещаемости	посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине, активность на

		занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий
Курсовая работа	подготовка и защита курсовой работы	результат самостоятельной работы
Контрольная работа	Проверка результатов контрольной работы	степень усвоения теоретических знаний

Шкала соответствия рейтинга по дисциплине и оценок

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
От 85% до 100%	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
От 70% до 84%	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
От 51% до 69%	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
Менее 50%	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного
--------	----------------------------------	--	--------------------------

			средства в фонде
УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам дисциплины
ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки теоретических знаний и практических навыков	Комплект контрольных заданий по вариантам

Примерные варианты заданий на контрольную работу

Вариант 1.

6. Факторы размещения производства СПГ;
7. Региональные особенности формирования и развития мирового производства и потребления СПГ;
8. Новые инновационные технологии в области газоснабжения на базе СПГ.
9. Развитие потоков СПГ как элемент глобализации международной торговли природным газом;
10. Основные физико-химические свойства природного газа.

Вариант 2.

6. Малотоннажное производство сжиженного природного газа;
7. Каскадные процессы охлаждения и сжижения природного газа;
8. Классификация международных производственно-транспортных систем СПГ по уровню устойчивости;
9. Модернизированный каскадный процесс Philips;
10. Основные физико-химические свойства СПГ.

Вариант 3.

6. Технологические процессы Tealarc;
7. Особенности технологии Prico;
8. Классификация стран-экспортеров и стран-импортеров по уровню развития индустрии СПГ;
9. Географические особенности развития мировой производственно-транспортной системы СПГ
10. Классификация сжиженных газов;

Критерии оценки контрольной работы по дисциплине «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа»

Оценка «отлично» (18-20 баллов) – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

Оценка «хорошо» (14-17 баллов) – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» (9-13 баллов) – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (8 баллов и менее) – допущены три (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдает Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями.

В случае участия дисциплины «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» в рейтинге, контрольная работа рассматривается в качестве контрольного мероприятия по данной дисциплине.

Тематика курсовой работы

Курсовая работа состоит из графической и расчетно-пояснительной части, которые оформляются в соответствии с требованиями действующих норм по оформлению технической документации.

Пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

1. задание на курсовую работу;
2. выбор и обоснование систем газоснабжения на базе СПГ;
3. определение расходов газа потребителями;
4. подбор оборудования;
6. гидравлический расчет сети или расчет технологической схемы;
7. описание экономических и экологических аспектов в соответствии с тематикой работы.

Курсовая работа выполняется в соответствии с **индивидуальным заданием**.

Критерии оценки курсовой работы по дисциплине «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа»

Оценка «**отлично**» (18-20 баллов) – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

Оценка «**хорошо**» (14-17 баллов) – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» (9-13 баллов) – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки.

Оценка «**неудовлетворительно**» (8 баллов и менее) – допущены три (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдает Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ.

В случае участия дисциплины «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» в рейтинге, курсовая работа рассматривается в качестве контрольного мероприятия по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация студентов.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного газа» проводится в виде экзамена в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов или итогового компьютерного тестирования.

1. Экзамен проводится в период экзаменационных сессий, установленных графиком учебного процесса.
2. Экзаменационные материалы составляются на основе рабочей программы учебной дисциплины и охватывают ее наиболее актуальные разделы и темы. Экзаменационные материалы должны целостно отражать объем проверяемых теоретических знаний (практических умений) в соответствии с государственными требованиями по дисциплине.
3. Перечень вопросов (практических задач) по разделам, темам, выносимым на экзамен, разрабатывается преподавателем читающим дисциплину.
4. Формулировки вопросов (практических задач) должны быть четкими, краткими, понятными, исключая двойное толкование. Могут быть применены тестовые задания.
5. На основе разработанного перечня вопросов и практических задач составляются билеты для зачета. Количество билетов должно быть больше, чем количество студентов в группе не менее чем на один.

6. Вопросы для подготовки к сессии и типовые задачи выдаются студентам на первом учебном занятии. Содержание билетов не доводится до сведения студентов.

Оценочные средства для промежуточной аттестации
Вопросы к зачету
по дисциплине «Схемы газоснабжения на базе сжиженного природного
газа»

1. Классификация сжиженных газов;
2. Основные физико-химические свойства природного газа.
3. Основные физико-химические свойства СПГ.
4. Коэффициенты пересчета показателей;
5. Криогенное состояние сжиженного природного газа;
6. Физико-химические характеристики СПГ: молекулярная масса, температура кипения, критическая температура, критическое давление, плотность.
7. ГОСТ 5542-87 "Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения"
8. Области применения СПГ.
9. Общие подходы к географическому изучению мирового производства и транспортировки СПГ;
10. Роль и место производства и транспортировки СПГ в мировом энергетическом хозяйстве;
11. Понятие производственно-транспортной системы СПГ (ПТС СПГ);
12. Территориальная структура ПТС СПГ;
13. Факторы размещения производства СПГ;
14. Региональные особенности формирования и развития мирового производства и потребления СПГ;
15. Производство и потребление СПГ в Африке и Юго-Восточной Азии;
16. Характеристика СПГ заводов Австралии;
17. Производство и потребление СПГ на Ближнем Востоке;
18. Региональные особенности мирового потребления СПГ в Западной Европе;
19. Северная Америка как регион производства и потребления СПГ;
20. Классификация стран-экспортеров и стран-импортеров по уровню развития индустрии СПГ;
21. Географические особенности развития мировой производственно-транспортной системы СПГ
22. Классификация международных производственно-транспортных систем СПГ по уровню устойчивости;
23. Развитие потоков СПГ как элемент глобализации международной торговли природным газом;
24. Роль и место Российской Федерации в мировой ПТС СПГ;
25. Основные тенденции развития индустрии СПГ.

26. Становление и развитие промышленного производства сжиженного природного газа;
27. Термодинамические и технологические основы сжижения газов;
28. Крупнотоннажное производство сжиженного природного газа: основные понятия и элементы;
29. Крупнотоннажные технологические процессы;
30. Развитие крупнотоннажного производства сжиженного природного газа за рубежом и в России;
31. Малотоннажное производство сжиженного природного газа;
32. Каскадные процессы охлаждения и сжижения природного газа;
33. Модернизированный каскадный процесс Philips;
34. Технологические процессы Tealarc;
35. Особенности технологии Prico;
36. Характеристики технологических процессов Arci SMR, Arci C3MR, Arci C3MR/ Split MR;
37. Технология APC-X;
38. Технологический процесс Statoil Linde MFC;
39. Описание технологий Shell DMR, Shell PMR;
40. Характеристика параметров технологии Axens Liquefin;
41. Научные тенденции в области сжижения природного газа.
42. Экономические аспекты производства СПГ.
43. Экологические аспекты индустрии СПГ.
44. Условия и параметры хранения СПГ;
45. Типы резервуаров для хранения СПГ;
46. Стационарные резервуары;
47. Характеристики подземных резервуаров;
48. Характеристики надземных резервуаров для хранения СПГ;
49. Особенности эксплуатации резервуаров;
50. Хранение сжиженного природного газа на крупнотоннажных заводах и приемных терминалах;
51. Хранение сжиженного природного газа при малотоннажном производстве;
52. Оборудование, обеспечивающее безопасность хранения СПГ;
53. Оборудование, предназначенное для заполнения резервуаров от технологических линий сжижения газа;
54. Покрывание пиковых нагрузок в газораспределительных сетях за счет СПГ;
55. Физические процессы при хранении СПГ;
56. Экономические аспекты процессов хранения СПГ;
57. Экологические аспекты при хранении СПГ.
58. Морские перевозки сжиженного природного газа: условия и основные требования;
59. Загрузка и выгрузка танкеров;
60. Оборудования для отгрузки (стендеры);
61. Несущие танки;

62. Мембранные танки;
63. Танкеры ледового класса;
64. Транспортная технология морского транспорта сжиженных углеводородов с месторождения на рынки сбыта;
65. Основные параметры
66. Наземный и воздушный транспорт сжиженного природного газа.
67. Транспортно-распределительная технология.
68. Газификация удаленных потребителей, не имеющих доступа к газораспределительным сетям. г)
69. СПГ как топливо для транспортных средств (локомотивов, судов);
70. Экономические аспекты транспортировки СПГ;
71. Экологические аспекты транспортировки СПГ.
72. Общий принцип устройства регазификационного терминала.
73. Регазификация: принцип и технологический расчет

74. Процесс преобразования СПГ из жидкого состояния в газообразное.
75. Технологии регазификации.
76. Типы регазификаторов
77. Регазификационные установки
78. Внешние способы утилизации холода СПГ
79. Конструкции испарителей
80. Морской испаритель открытого типа.
81. Погружной испаритель с горелкой.
82. Воздушные испарители.
83. Кожухотрубчатые испарители.
84. Регазификационные терминалы в Европе
85. Регазификационные терминалы в мире
86. Экономические аспекты процесса регазификации СПГ;
87. Экологические аспекты процесса регазификации СПГ.
88. Предпосылки и условия использования СПГ на Дальнем Востоке и в Приморье;
89. Перевод котельных на СПГ;
90. Использование СПГ в качестве моторного топлива для автотранспорта;
91. Использование СПГ для бункеровки морских судов;
92. Оптимизация схем газоснабжения удаленных населенных пунктов на базе СПГ;
93. Перспективы строительства мини-заводов СПГ для обеспечения потребностей в газе;
94. Оценка затрат на строительство мини-завода СПГ.
95. Новые разработки и технологии в сфере использования сжиженных газов.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА (для зачета)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

БИЛЕТ № 1

По дисциплине «Схемы газоснабжения на базе СПГ»

20__/20__ учебный год

1. Факторы размещения производства СПГ;
2. Описание технологий Shell DMR, Shell PMR;.
3. Сферы применения сжиженных природных газов.

Преподаватель

Гульков А.Н.

Зав. кафедрой

Гульков А.Н.

Критерии оценки ответов на вопросы билетов

Оценка «зачтено»	выставляется студенту, если: он показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, его ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; он владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; демонстрирует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области, умеет анализировать современное состояние газовой промышленности России, в том числе в области использования СПГ; владеет навыками анализа основных проблем российской и зарубежной нефтегазовой промышленности, свободно справляется с вопросами. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
Оценка «незачтено»	выставляется студенту за ответ обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа

Перечень вопросов для собеседования

Тема: Современное состояние и тенденции развития мирового производства сжиженного природного газа.

1. Роль и место производства и транспортировки СПГ в мировом энергетическом хозяйстве;
2. Понятие производственно-транспортной системы СПГ (ПТС СПГ);
3. Территориальная структура ПТС СПГ;
4. Факторы размещения производства СПГ;
5. Региональные особенности формирования и развития мирового производства и потребления СПГ;
6. Производство и потребление СПГ в Африке и Юго-Восточной Азии;
7. Характеристика СПГ заводов Австралии;
8. Производство и потребление СПГ на Ближнем Востоке;
9. Региональные особенности мирового потребления СПГ в Западной Европе;
10. Северная Америка как регион производства и потребления СПГ;
11. Классификация стран-экспортеров и стран-импортеров по уровню развития индустрии СПГ;
12. Географические особенности развития мировой производственно-транспортной системы СПГ
13. Классификация международных производственно-транспортных систем СПГ по уровню устойчивости;
14. Развитие потоков СПГ как элемент глобализации международной торговли природным газом;
15. Роль и место Российской Федерации в мировой ПТС СПГ; Основные тенденции развития индустрии СПГ.

Тема: Производство сжиженного природного газа

1. Становление и развитие промышленного производства сжиженного природного газа;
2. Термодинамические и технологические основы сжижения газов;
3. Крупнотоннажное производство сжиженного природного газа: основные понятия и элементы;
4. Крупнотоннажные технологические процессы;
5. Развитие крупнотоннажного производства сжиженного природного газа за рубежом и в России;
6. Малотоннажное производство сжиженного природного газа;
7. Каскадные процессы охлаждения и сжижения природного газа;
8. Модернизированный каскадный процесс Philips;
9. Технологические процессы Tealarc;
10. Особенности технологии Prico;
11. Характеристики технологических процессов Arci SMR, Arci C3MR, Arci C3MR/ Split MR;
12. Технология APC-X;

13. Технологический процесс Statoil Linde MFC;
14. Описание технологий Shell DMR, Shell PMR;
15. Характеристика параметров технологии Axens Liquefin;
16. Научные тенденции в области сжижения природного газа.
17. Экономические аспекты производства СПГ.

Тема: Хранение и транспорт сжиженного природного газа

1. Условия и параметры хранения СПГ;
2. Типы резервуаров для хранения СПГ;
3. Стационарные резервуары;
4. Характеристики подземных резервуаров;
5. Характеристики надземных резервуаров для хранения СПГ;
6. Особенности эксплуатации резервуаров;
7. Хранение сжиженного природного газа на крупнотоннажных заводах и приемных терминалах;
8. Хранение сжиженного природного газа при малотоннажном производстве;
9. Оборудование, обеспечивающее безопасность хранения СПГ;
10. Оборудование, предназначенное для заполнения резервуаров от технологических линий сжижения газа;
14. Морские перевозки сжиженного природного газа: условия и основные требования;
15. СПГ как топливо для транспортных средств (локомотивов, судов);
16. Экономические аспекты транспортировки СПГ;
17. Экологические аспекты транспортировки СПГ.

Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

1. Обсуждение тенденций, проблем и перспектив производства и потребления СПГ в мире и России.
2. Преимущества и недостатки использования СПГ в различных сферах народного хозяйства.
3. Особенности получения и использования сжиженного природного газа.
4. Перспективы использования СПГ на Дальнем Востоке.
5. Сравнение вариантов схем газоснабжения отдельных объектов на базе природного газа, СПГ и СУГ.
6. Новые инновационные технологии в области газоснабжения на базе СПГ.