



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

**Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и
газогидратов**

Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

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

Форма подготовки: очная

Курс «1.2», семестр- «2.3»

лекции – «36» час.

практические занятия – «-» час.

лабораторные работы – «54» час.

в том числе с использованием МАО – лекц. «20» практ. «-» лаб. «28» час.

всего часов аудиторной нагрузки - «90» час.

в том числе с использованием МАО – «48» час.

самостоятельная работа – «126» час.

в том числе на подготовку к экзамену – «90» час.

контрольные работы (количество) – «-»

курсовая работа / курсовой проект «2» семестр

зачет - «-» семестр

экзамен - «23» 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

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (А.Н. Гульков)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (А.Н. Гульков)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ТРАНСПОРТ И ХРАНЕНИЕ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА И ГАЗОГИДРАТОВ»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, магистерская программа «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения углеводородного сырья» и входит в вариативную часть обязательные дисциплины Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ОД 5).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов (6 зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (54 часа) и самостоятельная работа студента (126 часа, в том числе 90 часов на экзамены). Дисциплина реализуется на 1 и 2 курсах во 2 и 3 семестрах. Форма контроля по дисциплине – экзамены.

Данная дисциплина логически связана с другими дисциплинами образовательной программы, такими как: «Разработка газогидратных месторождений», «Энергоресурсосберегающие технологии углеводородного сырья».

Цель дисциплины «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов»: изучение свойств природного газа и газовых гидратов с целью создания установок для создания эффективных технологий транспортирования природного газа.

Задачи дисциплины:

1. Ознакомить студентов с характеристиками природного газа;
2. Ознакомить с характеристиками газовых гидратов;
3. Изучить методику анализа аварийных ситуаций на объектах транспортирования сжиженного природного газа.

Для успешного изучения дисциплины «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику;

способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья;

способность эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 способность использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом	Знает	Основные этапы технологического процесса сжижения природного газа и хранения газовых гидратов;
	Умеет	Описать организационную структуру предприятия и систему ее управления
	Владеет	Теоретическими знаниями, полученными при изучении базовых и специальных дисциплин
ПК-1 способность оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации	Знает	Основные достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли
	Умеет	Применять достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли
	Владеет	Способами достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли
ПК-21 способность	Знает	Основные методики эксплуатации и технологии обслуживания оборудования

совершенствовать методики эксплуатации и технологии обслуживания оборудования	Умеет	Совершенствовать методики эксплуатации и технологии обслуживания оборудования
	Владеет	Методиками эксплуатации и технологии обслуживания оборудования
ПК-23 способность конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа	Знает	Основные новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа
	Умеет	Разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа
	Владеет	Навыками конструирования и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа
ПК-25 способность применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве	Знает	Основные проектные решения по управлению качеством в нефтегазовом производстве
	Умеет	Применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве
	Владеет	Навыками разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: анализ конкретных ситуаций, лекция-визуализация, семинар - круглый стол.

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

МОДУЛЬ 1. «Эффективность способов подготовки природного газа в аспекте транспортной логистики».

Раздел 1.1 Характеристика и состав мирового топливно-энергетического комплекса (2 / 2 часа).

Тема 1.1.1 Состояние, проблемы и перспективы развития мирового ТЭК (1 / 1 час).

Состав и специфика ТЭК. Состояние, проблемы и перспективы развития мирового нефтегазового комплекса.

Тема 1.1.2. Состояние, проблемы и перспективы развития мировой энергетики(1 / 1 час).

Состояние, проблемы и перспективы развития мировой энергетики.

Раздел 1.2. Технологическая инфраструктура обращения с природным газом в различных агрегатных состояниях (8 / 8 часов).

Тема 1.2.1 Установки сжижения природного газа(4 / 4 часа)

Основные подходы к сжижению природного газа. Классификация термодинамических циклов, применяющихся для сжижения природного газа. Сравнительный анализ термодинамических циклов, применяющихся для сжижения природного газа. Основные подходы к конверсии природного газа в газогидратное состояние. Классификация способов конверсии природного газа в газогидратное состояние. Сравнительный анализ способов конверсии природного газа в газогидратное состояние.

Тема 1.2.2 Технические средства транспортировки и хранения природного газа в различных агрегатных состояниях (4 / 4 часа).

Классификация криогенных танкеров и резервуаров. Основные конструктивные особенности криогенных танкеров и резервуаров.

МОДУЛЬ 2. «Термодинамические циклы сжижения природного газа».

Раздел 2.1. Термодинамические циклы крупнотоннажных установок сжижения природного газа (4 / 4 часа).

Тема 2.1.1. Каскадные циклы получения сжиженного природного газа (2 / 3 часа).

Достоинства и недостатки каскадных циклов. Примеры успешного применения каскадных циклов. Особенности применения расчётных методик для проведения тепловых расчётов каскадных циклов.

Тема 2.1.2 Циклы получения сжиженного природного газа на основе смесевых хладагентов (1 / 1 час).

Достоинства и недостатки смесевых циклов. Примеры успешного применения смесевых циклов. Особенности применения расчётных методик для проведения тепловых расчётов смесевых циклов.

Тема 2.1.3 Модифицированные циклы получения сжиженного природного газа (1 / 2 час)

Особенности циклов для проектирования плавучих установок сжижения природного газа. Причины применения двуокиси и азота в качестве хладагентов при проектировании плавучих установок сжижения природного газа.

Раздел 2. 2 Термодинамические циклы малотоннажных установок сжижения природного газа (4 / 5 часа).

Тема 2.1.1 Термодинамические циклы малотоннажных установок сжижения природного газа на основе двуокиси углерода (2 / 3 часа)

Безопасность, как основной приоритет при проектировании малых установок сжижения природного газа.

Тема 2.1. 2. Термодинамические циклы малотоннажных установок сжижения природного газа на основе азота (2 / 2 часа).

Использование цикла Линде, в качестве базового, при проектировании малых установок сжижения природного газа. Использование детандеров и вихревых труб при проектировании малых установок сжижения природного газа.

МОДУЛЬ 3. РАЗРАБОТКА ГАЗОГИДРАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Раздел 3.1. Разработка морских газогидратных месторождений (14 / 8 час.)

Тема 3.1.1 Основные подходы при разработке морских газогидратных месторождений (2 / 2 час.)

Диаграмма Розебома-Штакельберга, как основной инструмент, позволяющий определять стабильность газовых гидратов. Тепловой способ разработки морских газогидратных месторождений. Использование ингибиторов гидратообразования при разработке морских газогидратных месторождений. Способ снижения давления в продуктивных пластах при разработке морских газогидратных месторождений. Способ разложения газогидрата метана гидратом двуокиси углерода.

Тема 3.1.2. Тепловой способ разработки морских газогидратных месторождений(3 / 1 час.)

Достоинства и недостатки теплового способа разработки морских газогидратных месторождений. Основные способы, позволяющие подводить тепловую энергию к залежам газовых гидратов.

Тема 3.1.3 Использование ингибиторов гидратообразования при разработке морских газогидратных месторождений (3/ 1 час)

Достоинства и недостатки способа разработки морских газогидратных месторождений, основанного на использовании ингибиторов гидратообразования. Основные ингибиторы гидратообразования, используемые при разработке морских газогидратных месторождений.

Тема 3.1.4. Способ снижения давления в продуктивных пластах при разработке морских газогидратных месторождений (3 / 2 час).

Достоинства и недостатки способа разработки морских газогидратных месторождений, основанного на снижении давления в продуктивных пластах. Основные типы насосного оборудования и средств их размещения, используемого при разработке морских газогидратных месторождений.

Тема 3.1.5 Способ разложения газогидрата метана гидратом двуокиси углерода (3/ 2 часа)

Достоинства и недостатки способа разработки морских газогидратных месторождений метана, основанного на формировании в продуктивных пластах гидрата двуокиси углерода. Основные проблемы, препятствующие внедрению данного способа.

Раздел 3.2. Разработка материковых газогидратных месторождений (4 / 2 часа)

Тема 3.2.1 Способы обнаружения газогидратных месторождений (2 / 1 часа).

Условия стабильности гидратов. Анализ возможных технологий газогидратных залежей. Выбор технологии разработки газогидратных залежей.

Тема 3.2.2 Методы разработки материковых газогидратных месторождений (2 / 1 часа)

Современные методы разработки материковых газогидратных месторождений. Система уравнений, описывающих разложение гидрата в пористой среде. Перспективность добычи газа из гидратов.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ ЧАСТИ КУРСА (54 / 40 часа).

Лабораторные работы по дисциплине «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа» проводятся для закрепления теоретических положений, излагаемых на лекционном занятии, а также более углубленного изучения наиболее важных аспектов использования и транспортировки газа.

Лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях, обеспеченных мультимедийным и демонстрационным оборудованием. Для проведения лабораторных работ используется оборудование, размещенное в специализированных лабораториях (L355. 354)

Занятие 1-2. Основные способы сжижения природного газа и методы расчёта их термодинамических циклов (4 / 4 часа).

1. Изучение способов сжижения природного газа.
2. Изучение методов расчета установок сжижения природного газа.
3. Расчет показателей энергоэффективности технологий сжижения природного газа.
4. Разработка мероприятий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию установок сжижения природного газа.

Занятие 3. МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ Состав и структура индустрии сжижения природного газа (6 / 5 часа).

1. Изучение состава и структуры индустрии сжижения природного газа.
2. Определение параметров термодинамического состояния природного газа при его подготовке к сжижению.
3. Определение параметров термодинамического состояния природного газа непосредственно при его сжижении.
4. Тепловой расчёт каскадной холодильной установки, использующей в качестве хладагентов метан, этан, пропан.
5. Тепловой расчёт каскадной холодильной установки, использующей в качестве хладагентов метан, этилен, пропан.
6. Разработка мероприятий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию установок, использующих в качестве хладагента пропан.
7. Разработка мероприятий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию установок, использующих в качестве хладагента CO₂.

Занятие 4. МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ Методика теплового расчёта каскадного цикла сжижения природного газа (4 / 3 часа).

1. Изучение отдельных процессов, из которых состоит каскадный цикл сжижения природного газа.
2. Определение объёмной производительности компрессора.

3. Определение работы сжатия.
4. Определение тепловой нагрузки на теплообменные аппараты.
5. Определение площади сечения трубопроводов установки.
6. Определение производительности насосного оборудования.

Занятие 5-6. Методика теплового расчёта цикла Линде сжижения природного газа (4 / 3 часов).

1. Изучение отдельных процессов, из которых состоит цикл Линде.
2. Определение объёмной производительности компрессора.
3. Определение работы сжатия.
4. Определение тепловой нагрузки на теплообменные аппараты.
5. Определение площади сечения трубопроводов установки.

Определение производительности насосного оборудования.

Занятие 7-8. Методика теплового расчёта цикла сжижения природного газа, использующего смесь хладагентов DMR (6 / 6 часов).

1. Изучение отдельных процессов, из которых состоит цикл DMR.
2. Определение объёмной производительности компрессора.
3. Определение работы сжатия.
4. Определение тепловой нагрузки на теплообменные аппараты.
5. Определение площади сечения трубопроводов установки.
6. Определение производительности насосного оборудования.

Занятие 9. Методика теплового расчёта цикла сжижения природного газа, использующего, в качестве хладагента азот (4 / 2 часа).

1. Изучение отдельных процессов, из которых состоит цикл, использующего в качестве хладагента азот.
2. Определение объёмной производительности компрессора.
3. Определение работы сжатия.
4. Определение тепловой нагрузки на теплообменные аппараты.
5. Определение площади сечения трубопроводов установки.
6. Определение производительности насосного оборудования.

Занятие 10. Методика теплового расчёта цикла сжижения природного газа, использующего, в качестве хладагента CO₂ (4 / 2 часа).

1. Изучение отдельных процессов, из которых состоит цикл, использующего в качестве хладагента CO₂.
2. Определение объёмной производительности компрессора.
3. Определение работы сжатия.
4. Определение тепловой нагрузки на теплообменные аппараты.
5. Определение площади сечения трубопроводов установки.
6. Определение производительности насосного оборудования.

Занятие 11. Методика теплового расчёта цикла сжижения природного газа, использующего его дросселирование (4 / 3 часа).

1. Изучение отдельных процессов, из которых состоит цикл, использующего его дросселирование.
2. Определение объёмной производительности компрессора.
3. Определение работы сжатия.
4. Определение тепловой нагрузки на теплообменные аппараты.
5. Определение площади сечения трубопроводов установки.
6. Определение производительности насосного оборудования.

Занятие 12. МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ Методика теплового расчёта цикла сжижения природного газа, использующего его детандирование (6 / 4 часов).

1. Изучение отдельных процессов, из которых состоит цикл, использующего его детандирование.
2. Определение объёмной производительности компрессора.
3. Определение работы сжатия.
4. Определение тепловой нагрузки на теплообменные аппараты.
5. Определение площади сечения трубопроводов установки.
6. Определение производительности насосного оборудования.

Занятие 13. МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ Методика теплового расчёта цикла сжижения природного газа, использующего его эжектирование (6 / 4 часов).

1. Изучение отдельных процессов, из которых состоит цикл, использующего его эжектирование.
2. Определение объёмной производительности компрессора.
3. Определение работы сжатия.
4. Определение тепловой нагрузки на теплообменные аппараты.
5. Определение площади сечения трубопроводов установки.
6. Определение производительности насосного оборудования.

Занятие 14. МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ Методика теплового расчёта цикла сжижения природного газа, использующего, в качестве хладагента азот (6 / 4 часов).

1. Изучение отдельных процессов, из которых состоит цикл, использующего в качестве хладагента азот.
2. Определение объёмной производительности компрессора.
3. Определение работы сжатия.
4. Определение тепловой нагрузки на теплообменные аппараты.
5. Определение площади сечения трубопроводов установки.
6. Определение производительности насосного оборудования.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов» 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 / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1.1-1.2, 2.1-2.2,	ПК-1	знает (все)	Доклад (УО-3), Конспект (ЛР-7)	Собеседование (УО-1): Вопросы
		ПК-21	умеет (все)		
		ПК-23 ПК-25	владеет (все)		
2	Раздел 3.1-3.2	ПК-1 ПК-21 ПК-23 ПК-25	знает (все)		Собеседование (УО-1): Вопросы

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 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Воробьев, А. Е. Газовые гидраты. Технологии воздействия на нетрадиционные углеводороды [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Е. Воробьев, В. П. Малюков. - Электрон. текстовые данные. - М.: Российский университет дружбы народов, 2009. - 292 с. 978-5-209-03107-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11567.html>
2. Слесаренко В.В., Гульков А.Н., Соломенник С.Ф. Газотурбинные установки компрессорных станций магистральных газопроводов.

Владивосток: Дальнаука, 2017, - 277 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:823718&theme=FEFU>

3. Слесаренко В.В., Гульков А.Н. Оборудование нефтеперекачивающих и компрессорных станций: учебное пособие. – Владивосток: Дальнаука, 2010, - 270 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:416250&theme=FEFU>

4. Якушев В.С. Природный газ и газовые гидраты в криолитозоне М.: ВНИИГАЗ, 2009.- 192 с. <https://www.twirpx.com/file/1100626/>

5. Нефтегазовое дело. Полный курс: [учебное пособие] / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. Долгопрудный: Интеллект, 2014. – 799 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:795834&theme=FEFU>

6. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды: Учебник для вузов. – 3-е изд., – М.: ООО ТИД «Альянс», 2014. – 319с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:777098&theme=FEFU>

б) дополнительная литература

1. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. — Электрон.дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 376 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514944>

2. Трушкова Л.В. Пауков А.Н. Расчёты по технологии переработки нефти и газа :ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет). 2013 – 124с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41033

3. Рябов В. Д. Химия нефти и газа. Изд-во: ИД ФОРУМ, 2012 <http://znanium.com/go.php?id=328497>

4. Rob Almeida Wartsila Hamworthywinsthird FSRUR egasification Contract with Hoegh LNG. 2012. <http://gcaptain.com/wartsila-hamworthy-wins-fsru/>;

5. J. Forsyth, P. Eng. Gas turbine inlet air chilling for LNG. TAS Energy. 17 International Conference & Exhibition On Liquefied Natural Gas. 2013; <https://www.aiche.org/sites/default/files/community/291721/aiche-community-site-page/315581/2015.02lngpresentationfinal.pdf>

Нормативно-правовые материалы

1. Постановление Госгортехнадзора РФ от 5 июня №56 «Об утверждении Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности»
<http://www.gstar.ru/oilrules.shtml>
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" утверждены Приказом федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 марта 2013 года №101
3. РД 39-0148311-605-86 Унифицированные технологические схемы сбора, транспорта и подготовки нефти, газа и воды нефтедобывающих районов
4. СП 284.1325800.2016 Трубопроводы промысловые для нефти и газа. Правила проектирования и производства работ
5. ВНТП 3-85 "Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений"
6. ГОСТ Р 54973 Переработка попутного нефтяного газа. Термины и определения.
7. ГОСТ Р 55141 Переработка попутного нефтяного газа. Малогабаритные блочные газоперерабатывающие комплексы. Общие технические требования

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. Информационно-аналитический портал «Нефть России» <http://www.oilru.com>
2. Нефтегазовое дело [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ogbus.ru/>
3. Информационно-аналитический портал <https://neftegaz.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. Справочник для нефтяника СТК ГЕОСТАР
<http://www.gstar.ru/oilbook1.shtml>
3. Демонстрационные фильмы по курсу

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного изучения дисциплины «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов», 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 лекционной и лабораторной части всего курса изучения.

Переписать в тетрадь для лекций (на отдельной странице) и прикрепить к внутренней стороне обложки учебно-тематический план дисциплины, а в тетрадь для лабораторных занятий – темы лабораторных занятий.

При подготовке к занятиям по дисциплине необходимо руководствоваться нормами времени на выполнение заданий. Например, при подготовке к занятию на проработку конспекта одной лекции, 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.

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

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к лабораторным занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие

разные формы проверки усвоения материала: контрольные работы, написание (и защита в форме доклада) реферата, проверка конспекта.

Освоение курса «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов» 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, защита курсовой работы, экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса.
4. Важнейшей составной частью освоения курса является посещение лекций и (обязательное) их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу со словарями и справочниками, энциклопедиями, учебниками.
5. Подготовка к контрольным работам.
6. Самостоятельная проработка тем, не излагаемых на лекциях. Написание конспекта.
7. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Работа с лекциями.

С первого дня занятий необходимо активно работать с лекциями, что предполагает, во-первых, предварительное прочтение соответствующих глав учебника рекомендованного преподавателем, во-вторых, непременно конспектирование каждой лекции.

После окончания лекционного занятия следует провести дополнительную работу с текстом конспекта: внимательно прочитать и проанализировать его, при этом необходимо расшифровать все имеющиеся сокращения и пробелы; выделить непонятные места с тем, чтобы в дальнейшем выяснить их при индивидуальной консультации у преподавателя; выписать в словарь и выучить все новые понятия и термины (дефиниции).

Необходимо запомнить, что именно лекции играют первостепенную роль при подготовке к зачету, так как в отличие от учебных пособий они, как правило, более детальны, иллюстрированы примерами и оперативны, позволяют эффективно оценить современную ситуацию, дать самую «свежую» научную и нормативную информацию, ответить на интересующие аудиторию в данный момент вопросы. В помощь студенту предлагаются лекции-презентации, которые можно предварительно распечатать и использовать в качестве рабочей тетради на занятии.

Методические указания к лабораторным занятиям

На лабораторных 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 указанной проблематики.

Цель лабораторных занятий - углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.

Выполнение лабораторных работ направлено на закрепление полученных в ходе изучения тем знаний и реализацию выполнения требований к уровню подготовки студентов, использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.

Регулярная подготовка к лабораторным занятиям и активная работа на занятиях, включает:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство со 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 отчета (написание теоретической части, цели выполнения работы, выводы), при необходимости, плана ответа на основные вопросы по защите лабораторной работы;
- составление схем, таблиц;
- посещение консультаций по дисциплине с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к лабораторной работе.

Лабораторные занятия существенно повышают качество знаний, их глубину, конкретность, оперативность, значительно усиливают интерес к изучению дисциплины, помогают обучающимся полнее осознать ее практическую значимость.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В целях подготовленности аудиторий к проведению занятий по настоящей учебной дисциплине требуются стандартно оборудованные лекционные аудитории (доска, фломастеры, мел для доски) и компьютерные классы.

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 M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации 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	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 M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
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.
Лаборатория «Трубопроводный транспорт» (учебно-практическая), ЛК, L355	Оборудование для неразрушающей диагностики элементов трубопровода, анализа качества нефтепродуктов; свойства нефтей и нефтепродуктов, разведка трасс

	проложенных трубопроводов; тренажер “Транснефть” – оборудование и ПО для работы в режиме “сессия оператора НПС”, “сессия инженера НПС”.
Лаборатория «Математическое моделирование в нефтегазовой отрасли», ЛК, L354	Компьютерный класс со специализированным ПО для решения задач моделирования гидравлических процессов в трубопроводах по задачку Лурье и решения задач по курсу “Химия нефти”

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»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине Использование, транспорт и хранение сжиженного
природного газа и газогидратов**

Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»
Магистерская программа «Инновационные технологии в системах
транспорта и хранения углеводородов»

Форма подготовки: очная / очно-заочная
Квалификация выпускника – магистр

Владивосток,
2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
		<i>2 семестр</i>		
1	1-2 недели	Подготовка к лабораторным работам, Ведение конспекта, работа с основной и дополнительной литературой	7 / 14	устный опрос, тестирование, контроль самостоятельной работы
2	3-6	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка доклада, Подготовка к контрольной работе	10 / 30	устный опрос, тестирование, контроль самостоятельной работы
3	7-18	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к курсовой работе	10 / 30	устный опрос, тестирование, контроль самостоятельной работы
4	17-18	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к собеседованию (экзамену)	27 / 30	устный опрос, контроль самостоятельной работы
	Итого за 2 семестр		54 / 104	
		<i>3 семестр</i>		
5	1-10	Ведение конспекта, работа с основной и дополнительной литературой. Подготовка к лабораторным работам.	6 / 9	устный опрос, контроль самостоятельной работы
6	11-14	Ведение конспекта, работа с основной и дополнительной литературой. Подготовка к лабораторным работам.	3 / 6	устный опрос, контроль самостоятельной работы
7	1- 18 недели	Подготовка к собеседованию (экзамену)	63 / 27	
	Итого за 3 семестр		72 / 42	
	Всего		126 / 146	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к лабораторным занятиям, работы над рекомендованной литературой, курсовой работы, написания рефератов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций 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 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 лабораторных работ).

Методические рекомендации по подготовке доклада

Регламент устного публичного выступления – не более 8-10 минут.

Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией).

Работа по подготовке устного выступления начинается с четкого формулирования темы, определения целей и задач. Тема выступления не должна быть перегруженной, охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа.

Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление автора (ов) (фамилия, имя отчество, учебную группу, при необходимости – ФИО научного руководителя), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели).

Результатом вступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме.

К аргументации в пользу стержневой идеи проекта можно привлекать фото-, видеофрагменты, аудиозаписи, фактологический материал. Цифровые данные для облегчения восприятия лучше демонстрировать посредством таблиц и графиков, а не злоупотреблять их зачитыванием. Лучше всего, когда в устном выступлении количество цифрового материала ограничено, на него лучше ссылаться, а не приводить полностью, так как обилие цифр скорее утомляет слушателей, нежели вызывает интерес.

План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров.

Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые.

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом.

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Методические рекомендации для подготовки презентаций

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Примерная тематика докладов и презентаций

1. Тепловая изоляция трубопроводов и резервуаров
2. Транспорт СПГ и газогидратов
3. Схема процесса синтеза по Фишеру-Тропшу

4. Изучение транспортных свойств смесей углеводородов в закритическом состоянии
5. Особенности проектирования и строительства комбинированных АЗС в условиях Дальнего Востока
6. Экспериментальное исследование воздействия газов интенсификаторов на кинетику процесса замещения метана двуокисью углерода в гидрате метана
7. Прокладка трубопроводов в условиях вечной мерзлоты
8. Оптимизация систем газоснабжения Республики Тыва
9. Исследование системы метрологического обеспечения, измерения и учета попутного нефтяного газа
10. Использование подводных добычных комплексов при разработке арктических нефтегазовых месторождений

Критерии оценки (письменного/устного доклада, реферата, сообщения, эссе, в том числе выполненных в форме презентаций)

100-86 баллов	Выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графическая работа оформлена правильно.
85-76 баллов	- Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.
75-61 баллов	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без

каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы
--

Методические указания к выполнению контрольной работы

Целью выполнения контрольных заданий является: закрепление теоретических знаний, полученных на практических занятиях, самостоятельное приобретение и углубление студентами знаний в области сбора и подготовки нефти и газа, развитие навыков и умений пользования нормативно-технической документацией, справочной и другой литературой.

Кроме того, контрольная работа является одним из видов контроля качества знаний студентов, изучающих данную дисциплину.

На каждую контрольную работу преподаватель предоставляет краткую письменную рецензию, в которой указываются разделы дисциплины освоенной в достаточной или не достаточной степени. Дается общая оценка «зачтена» или «не зачтена». Если работа не зачтена, необходимо пройти тест еще раз. Повторная проверка осуществляется, как правило, тем же преподавателем, который проводил его в первый раз.

Студенты, не выполнившие контрольные работы или не получившие зачета по ним, к итоговому зачету по дисциплине не допускаются.

В процессе написания контрольных работ студенту не разрешается пользоваться конспектами лекций, за исключением конспектов практических работ, запоминающими устройствами, телефонами или другим электронным оборудованием.

Время, отведенное на решение задач и ответов на вопросы ограничено – не более 60 минут. Решение задач и формирование ответов на вопросы контрольной работы осуществляется индивидуально каждым студентом, оформляется на отдельных листах с указанием фамилии, имени, отчества студента, номера его учебной группы, даты проведения контрольной работы. Дополнительно указывается первично или повторно проводится данная работа.

Примерные вопросы контрольной работы № 1

1. Как изменяются реологические свойства нефти при применении присадок
2. Объясните влияние ультразвука на водонефтяные эмульсии
3. Применение методов озонирования водонефтяных эмульсий
4. Охлаждение ДВС с помощью вихревой трубы

5. Для каких целей применяют тепловизионный контроль объектов нефтегазового комплекса
6. Исследование влияния физических полей на процесс разделения водонефтяных эмульсий

Критерии оценки контрольных работ по дисциплине «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов»

Оценка «отлично» (16-20 баллов) – работа выполнена в полном объеме, ответы на вопросы верные, краткие, алгоритм решения задачи и ответ верен.

Оценка «хорошо» (12-15 баллов) – работа выполнена в основном правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя, алгоритм решения задачи и ответ верен.

Оценка «удовлетворительно» (8-11 баллов) – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки, алгоритм решения задачи верен, ответ не точен.

Оценка «неудовлетворительно» (7 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.

В случае участия дисциплины «Сбор и подготовка нефти и газа» в рейтинге, контрольная работа рассматривается в качестве контрольного мероприятия по данной дисциплине.

Методические указания по составлению конспекта

Конспектом называется краткая схематическая запись основного содержания изучаемой работы, прослушанной лекции. В конспекте выделяется самое основное, существенное.

Основные требования к конспекту - краткость, четкость формулировок, обобщение важнейших теоретических положений.

Составление конспекта требует вдумчивости, достаточно больших затрат времени и усилий. Затраченное время и усилия окупаются тем, что конспект позволяет глубоко понять и прочно усвоить изучаемый материал, выработать навыки правильного изложения важнейший теоретический и практический вопросов в письменной форме, умение четко формулировать вопросы и ясно излагать своими словами.

Конспект бывает текстуальным и тематическим. Текстуальный конспект посвящен определенному произведению. В нем сохраняется логика и структура изучаемого текста, запись ведется в соответствии с расположением материала в изучаемой работе.

Тематический конспект посвящен конкретной теме и, следовательно, нескольким произведениям. В тематическом конспекте за основу берется не план работы, а содержание изучаемой темы, проблемы.

Технология работы: Конспект составляется в два этапа:

- На первом этапе нужно прочитать текст и сделать отметки в тетради или на полях, если это ваша работа. Так происходит выделение наиболее важных мыслей, содержащихся в работе.
- На втором этапе нужно, опираясь на сделанные пометки, кратко своими словами записать содержание прочитанного.
- При составлении конспекта желательно использование логических схем, делающих наглядным ход мысли конспектируемого автора.

Наиболее важные положения изучаемой работы (определения, выводы) желательно записать в форме точных цитат (цитаты заключаются в кавычки, указываются страницы источника). Конспект может включать тезисы (сжатое изложение основной мысли и положений прочитанного материала, имеющий утвердительный недискуссионный характер), краткие записи положений и выводов, доказательств, фактического материала, выписки, дословные цитаты, примеры, цифровой материал, таблицы, схемы, взятые из конспектируемого источника. Наиболее значимые места в конспекте можно выделять подчеркиванием, маркерами, замечаниями на полях.

Критерии оценки конспекта

Конспект засчитывается студенту при соответствии более 50% приведенных ниже критериев.

Конспект не засчитывается студенту при соответствии менее 50% приведенных ниже критериев:

- объем и содержательность конспекта, соответствие плану;
- наличие основных схем процессов промышленной подготовки нефти и газа;
- наличие расчетных алгоритмов с описанием формул и их составляющих;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
- графическое выделение особо значимой информации;
- сдача конспекта в срок.

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;
- 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 расчетные 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 расчетные 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 расчетных 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 расчетных 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»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Использование, транспорт и хранение сжиженного
природного газа и газогидратов»

Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»
Магистерская программа «Инновационные технологии в системах
транспорта и хранения углеводородов»
Квалификация выпускника - магистр
Форма подготовки: очная / очно-заочная
Квалификация выпускника – магистр

Владивосток,
2017

**Паспорт Фонда оценочных средств по дисциплине
«Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и
газогидратов»**

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)	теорию основных и перспективных процессов подготовки газа к транспорту, современные методы работы на объектах трубопроводного транспорта, инновационные методы моделирования физических процессов транспортировки и хранения сжиженного природного газа	Знание требований к основным и перспективным процессам подготовки газа к транспорту	Инновационные методы моделирования процессов транспортировки газа
	умеет (продвинутый уровень)	систематизировать и классифицировать перспективные возможности научно-технического прогресса, разрабатывать мероприятия с учетом повышения надежности, безопасности и эффективности эксплуатации объектов трубопроводного транспорта, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	Умение классифицировать перспективные возможности научно-технического прогресса	Способность проводить патентные исследования
	владеет (высокий уровень)	новыми и перспективными методами эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используемого при транспорте газа, современными методами оценивает инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем	Владение методами эксплуатации и обслуживания технологического оборудования	Способность оценивать инновационные риски при внедрении новых технологий

		при работе с газогидратами		
ПК-21 способность совершенствовать методики эксплуатации и технологии обслуживания оборудования	знает (пороговый уровень)	методы решения функциональных и вычислительных задач, основ и механики жидкостей и газов, законов электротехники, термодинамики, теплопередачи, источники загрязнения газа при его транспортировке и хранении	Знание основных методов решения функциональных и вычислительных задач, основ и механики жидкостей и газов	способность решения функциональных и вычислительных задач, основ и механики жидкостей и газов
	умеет (продвинутый уровень)	проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по ресурсо- и энергосберегающим технологиям в процессах транспортировки и хранения газа	Умение проводить анализ и систематизацию научно-технической информации	способность проводить анализ по ресурсо- и энергосберегающим технологиям в процессах транспортировки и хранения газа
	владеет (высокий уровень)	новыми методами, и способен совершенствовать регламентированные методы эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используемого при транспорте газа	Владение новыми методами, и способен совершенствовать регламентированные методы эксплуатации	способность использовать методы эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используемого при транспорте газа
ПК-23 способность конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа	знает (пороговый уровень)	теорию основных процессов подготовки нефти и газа к транспорту, физико-химических свойств углеводородных газов, о методах работы и объектах трубопроводного транспорта при его проектировании, сооружении, эксплуатации, о нормативно-технической документации	Знание основных процессов подготовки нефти и газа к транспорту, физико-химических свойств углеводородных газов	способность перечислить методы работы и объектах трубопроводного транспорта при его проектировании, сооружении, эксплуатации,
	умеет (продвинутый)	проводить многокритериальную оценку выгод от	Умение проводить многокритери	способность осуществлять регламентирова

	уровень)	реализации ресурсосберегающих технологических процессов, проектов, работы нефтегазовой организации; осуществлять регламентированные и внедрять новые ресурсо- и энергосберегающие технологические процессы транспорта газа, фиксировать и анализировать результаты работы с газогидратами	альную оценку выгод от реализации ресурсосберегающих технологических процессов, проектов	нные и внедрять новые ресурсо- и энергосберегающие технологические процессы транспорта газа,
	владеет (высокий уровень)	навыками и методами работы со справочной и научно-технической литературой, ресурсами глобальных компьютерных сетей, использования вычислительной техники	Владение инструментарием работы со справочной и научно-технической литературой	способность осуществить расчеты на базе глобальных компьютерных сетей, с использованием вычислительной техники
ПК-25 способность применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве		основные положения системы менеджмента качества, возможности ее интегрирования с другими системами менеджмента, такими, как система экологического менеджмента и системой профессиональной безопасности и охраны труда	Знание положения системы менеджмента качества, возможности ее интеграция с другими системами менеджмента	Способность получать информацию о системах экологического менеджмента и системы менеджмента профессиональной безопасности и охраны труда
		проводить адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	Умение проводить адаптацию современных версий систем управления качеством	Способность управления качеством к конкретным условиям производства

Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1.1-1.2, 2.1-2.2,	ПК-1	знает (все)	Реферат (УО-3), Конспект (ЛР-7)	Собеседование (УО-1): Вопросы
		ПК-21	умеет (все)		
		ПК-23 ПК-25	владеет (все)		
2	Раздел 3.1-3.2	ПК-1 ПК-21 ПК-23 ПК-25	знает (все)		Собеседование (УО-1): Вопросы

Текущая аттестация студентов

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В случае участия дисциплины «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов» 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
Конспект	конспект лекций	результаты самостоятельной работы
Презентация	подготовка и защита презентаций	
Контрольная работа	Проверка результатов контрольной работы	степень усвоения теоретических знаний и практических навыков; результаты самостоятельной работы
Курсовая работа	Проверка и защита курсовой работы	степень усвоения теоретических знаний и результатов самостоятельной работы

Шкала соответствия рейтинга по дисциплине и оценок

Баллы (рейтингов ой 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»/ «удовлетворите льно»	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»/ «неудовлетвор ительно»	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	Конспект	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 1-29
УО-3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-	Темы докладов, сообщений

		исследовательской или научной темы	
ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
ПР-7	Курсовая	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанных лекций и самостоятельной работы	Разделы 1.1-1.2, 2.1-2.2, 3.1-3.2 дисциплины

Примерная тематика рефератов 2 семестр

Варианты самостоятельной контрольной работы (темы реферата)

1. Детандеры, регазификаторы, рекуператоры, и хранилища СПГ
2. Специфические циклы СПГ, процессы
3. Тепловая изоляция трубопроводов и резервуаров
4. Транспорт СПГ и газогидратов
5. Схема процесса синтеза по Фишеру-Тропшу
6. Изучение транспортных свойств смесей углеводородов в закритическом состоянии
7. Особенности проектирования и строительства комбинированных АЗС в условиях Дальнего Востока
8. Экспериментальное исследование воздействия газов интенсификаторов на кинетику процесса замещения метана двуокисью углерода в гидрате метана
9. Прокладка трубопроводов в условиях вечной мерзлоты
10. Оптимизация систем газоснабжения Республики Тыва
11. Исследование системы метрологического обеспечения, измерения и учета попутного нефтяного газа
12. Использование подводных добычных комплексов при разработке арктических нефтегазовых месторождений
13. Изменение реологических свойств нефти при применении присадок
14. Влияние ультразвука на водонефтяные эмульсии
15. Применение методов озонирования водонефтяных эмульсий
16. Разведка нефтегазовых месторождений на Арктическом шельфе

17. Охлаждение ДВС с помощью вихревой трубы

18. Особенности газоснабжения населенных пунктов арктического региона на примере Республики Саха (Якутия)

19. Тепловизионный контроль объектов нефтегазового комплекса

20. Исследование влияния физических полей на процесс разделения водонефтяных эмульсий

Критерии оценки презентации доклада

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна, использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или

				пояснений
--	--	--	--	-----------

Примерные вопросы к контрольной работе 2 семестр

1. Процессы каскадного цикла сжижения природного газа
2. Процессы цикла Линде
3. Производительность насосного оборудования в цикле Линде
4. Основные процессы цикла Линде
5. Производительность насосного оборудования в цикле DMR
6. Основные процессы цикла сжижения природного газа, использующего дросселирование
7. Тепловой расчет цикла сжижения природного газа при детандировании
8. Тепловой расчет цикла сжижения природного газа, использующего эжектирование
9. Тепловой расчет цикла сжижения природного газа, использующего в качестве хладагента азот
10. Определение объемной производительности компрессора
11. Анализ термодинамических циклов, применяющихся для сжижения природного газа.
12. Конверсия природного газа в газогидратное состояние.
13. Классификация способов конверсии природного газа в газогидратное состояние.
14. Сравнительный анализ способов конверсии природного газа в газогидратное состояние
15. Циклы получения природного газа
16. Основные этапы проектирования установок сжижения природного газа
17. Условия стабильности газовых гидратов
18. Способы разработки морских газогидратных месторождений
19. Показатели энергоэффективности технологических схем сжижения природного газа
20. Условия безопасности процесса эксплуатации установок сжиженного природного газа

Критерии оценки контрольных работ по дисциплине «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов»

Оценка «отлично» (16-20 баллов) – работа выполнена в полном объеме, ответы на вопросы верные, краткие, алгоритм решения задачи и ответ верен.

Оценка «хорошо» (12-15 баллов) – работа выполнена в основном правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя, алгоритм решения задачи и ответ верен.

Оценка «удовлетворительно» (8-11 баллов) – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки, алгоритм решения задачи верен, ответ не точен.

Оценка «неудовлетворительно» (7 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.

В случае участия дисциплины «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов» в рейтинге, контрольная работа рассматривается в качестве контрольного мероприятия по данной дисциплине.

Критерии оценки конспекта

Конспект засчитывается студенту при соответствии более 50% приведенных ниже критериев.

Конспект не засчитывается студенту при соответствии менее 50% приведенных ниже критериев:

- объем и содержательность конспекта, соответствие плану;
- наличие основных схем процессов промышленной подготовки нефти и газа;
- наличие расчетных алгоритмов с описанием формул и их составляющих;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
- графическое выделение особо значимой информации;
- сдача конспекта в срок.

Промежуточная аттестация студентов

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов» проводится в форме ответов на тестовые задания.

Контрольные вопросы к промежуточной аттестации (тесты)

1- Тест на тему: Физические свойства СУГ.

1_обозначьте основные этапы подготовки газа перед сжижением

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____



2_Какое количество электроэнергии (в кВт) потребуется для охлаждения 85 кг пропана из состояния перегретого пара в жидкость, если процесс будет длиться 5 минут? (Ватт = Дж/с). Энтальпия жидкости $I_{ж} = 98,5$ кДж/кг. Энтальпия перегретого пара $I_{п.п} = 518,5$ кДж/кг.

3_Температура инверсии водорода -73°C . Как изменится температура водорода при дросселировании, если его изначальная температура -50°C ?

2- Тест на тему: Физические свойства СУГ.

1_обозначьте основные этапы подготовки газа перед сжижением

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____



2_Какое количество электроэнергии (в кВт) потребуется для охлаждения 85 кг пропана из состояния перегретого пара в жидкость, если процесс будет длиться 5 минут? (Ватт = Дж/с). Энтальпия жидкости $I_{ж} = 98,5$ кДж/кг. Энтальпия перегретого пара $I_{п.п} = 518,5$ кДж/кг.

3_ Температура инверсии водорода -73°C . Как изменится температура водорода при дросселировании, если его изначальная температура -50°C ?

Correct answers: 1. Входная сепарация – фракции нефти, воды 2. Удаление кислых примесей (H_2S и CO_2) 3. Осушка – удаление влаги (+удаление меркаптана) 4. Удаление ртути.

2. Выделяемая теплота = $518,5 - 98,5 = 420$ кДж/кг. На 85 кг: $420 * 85 = 35700$ кДж

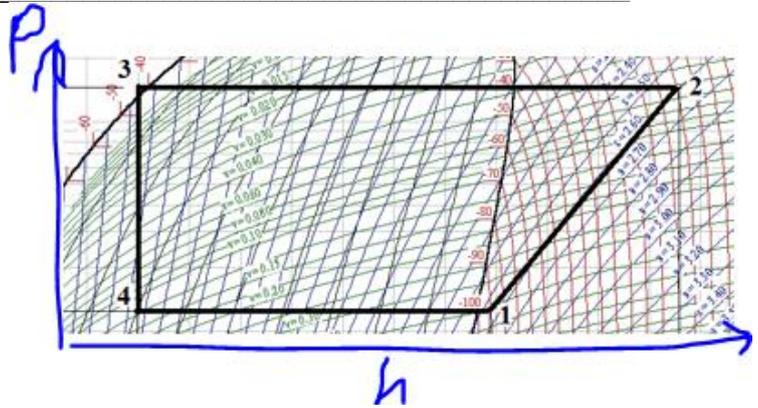
За 5 минут потребуется: $35\,700 \text{ кВт-сек} / 5 \text{ мин} / 60 \text{ мин/сек} = \sim 120 \text{ кВт}$

3. возрастет.

3-Тест на тему: Тепловой расчет.

Учащийся _____

1) Термодинамический цикл хладагента ветви представлен на рисунке справа. Определите теоретическую мощность привода компрессора (в кВт), если $h_2 = 548 \text{ кДж/кг}$; $h_1 = 413 \text{ кДж/кг}$; удельный массовый расход хладагента $M_{\text{км}} = 85 \text{ кг/с}$.



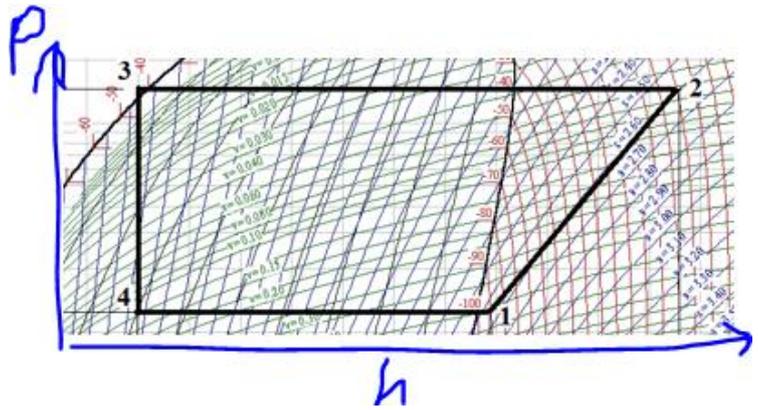
2) Для задачи №1 определите требуемую холодопроизводительность холодильной установки (в кВт), если $h_3 = 43 \text{ кДж/кг}$

3) Для задачи №1 – определите теоретическую нагрузку на конденсатор, кВт.

4-Тест на тему: Тепловой расчет.

Учащийся _____

- 1) Термодинамический цикл хладагента ветви представлен на рисунке справа. Определите теоретическую мощность привода компрессора, если $h_2 = 548 \text{ kJ/kg}$; $h_1 = 413 \text{ kJ/kg}$; удельный массовый расход хладагента $M_{\text{км}} = 85 \text{ kg/s}$.



- 2) Для задачи №1 определите требуемую холодопроизводительность холодильной установки (в кВт), если $h_3 = 43 \text{ kJ/kg}$,

- 3) Для задачи №1 – определите теоретическую нагрузку на конденсатор, в кВт.

Решение: 1 – найдем удельную теоретическую работу сжатия в компрессоре – это разница h_2 и h_1 : $L_{\text{км}} = 548 - 413 = 135 \text{ kJ/kg}$, перемножим $l_{\text{км}}$ на расход – будет теоретическая мощность компрессора. ; $135 \text{ kJ/kg} \times 85 \text{ kg/s} = 11\,475 \text{ kJ/s}$ (kW)

Решение: 2 – $h_4 = h_3$; Удельная массовая холодопроизводительность хладагента $q_0 = (h_1 - h_4) = 413 - 43 = 370 \text{ kJ/kg}$;
 $Q_0 \text{ TP} = M_{\text{км}} \times q_0 = 85 \text{ kg/s} \times 370 \text{ kJ/kg} = 31\,450 \text{ kJ/s}$ (kW)

Решение: 3 - Удельная тепловая нагрузка на конденсатор-испаритель $q_{\text{КД}} = (h_2 - h_3) = 548 - 43 = 505 \text{ kJ/kg}$; $Q_{\text{КД}} = M_{\text{км}} \times q_{\text{КД}} = 85 \times 505 = 42\,925 \text{ kW}$

5- Тест на тему: Детандеры и теплоизоляция.

ФИО: _____

1_Изоэнтروпическая эффективность расширения в турбодетандере равна 82%. При расширении хладагента как в идеальном, так и в реальном процессе, его изначальная энтальпия равна $h_2 = h_2's = 420 \text{ кДж/кг}$. В идеальном случае, энтальпия изменяется до $h_1's = 415 \text{ кДж/кг}$. Определите какой будет энтальпия хладагента после расширения в реальном процессе (h_1 -? , кДж / кг).

2_назовите один из трех видов термического сопротивления, которое влияет на коэффициент теплопередачи резервуара СПГ (желательно, наиболее влиятельный)

3_Рассчитайте общий коэффициент теплопередачи ($\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°К}$) резервуара, при использовании материала со следующими характеристиками: коэффициент теплоотдачи от материала ко внутренней среде равен $200 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$, Коэффициент теплопередачи тепловой изоляции стенкам резервуара равен $0,035 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$. Толщина теплоизоляции 10 см . Коэффициент теплоотдачи от окружающей среды к наружной поверхности принять равным $25 \text{ Вт} / \text{м} \cdot \text{°С}$.

6-Тест на тему: Детандеры и теплоизоляция.

ФИО: _____

1_Изоэнтروпическая эффективность расширения в турбодетандере равна 82% . При расширении хладагента как в идеальном, так и в реальном процессе, его изначальная энтальпия равна $h_2 = h_2's = 420 \text{ кДж/кг}$. В идеальном случае, энтальпия изменяется до $h_1's = 415 \text{ кДж/кг}$. Определите какой будет энтальпия хладагента после расширения в реальном процессе ($h_1 - ?$, $\text{кДж} / \text{кг}$).

2_назовите один из трех видов термического сопротивления, которое влияет на коэффициент теплопередачи резервуара СПГ (желательно, наиболее влиятельный)

3_Рассчитайте общий коэффициент теплопередачи ($\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°К}$) резервуара, при использовании материала со следующими характеристиками: коэффициент теплоотдачи от материала ко внутренней среде равен $200 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$, Коэффициент теплопередачи тепловой изоляции стенкам резервуара равен $0,035 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$. Толщина теплоизоляции 10 см . Коэффициент теплоотдачи от окружающей среды к наружной поверхности принять равным $25 \text{ Вт} / \text{м} \cdot \text{°С}$.

1_Решение, пояснение:

$$h_2 - h_1 = dh ;$$

$$h_2's - h_1's = dh's ;$$

$$dh/dh's = E ;$$

$$(h_2 - h_1) / (h_2's - h_1's) = E ;$$

$$E \cdot h_2's - E \cdot h_1's = h_2 - h_1 .$$

$$h_1 = h_2 - E \cdot h_2 + E \cdot h_1's = 420 - 0.82 \cdot 420 + 0.82 \cdot 415 \approx 416$$

2_Answer: 1. между окружающей средой (ОС) и стенкой резервуара.

2. **тепловой изоляции**; 3. между тепловой изоляцией и находящимся в резервуаре СПГ.

$$\text{Ответ: } k = 1 / (1/25 + 10/0,035 + 1/200) = 0,345 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°К}$$

7-Тест на тему: Холодильные машины.

ФИО _____

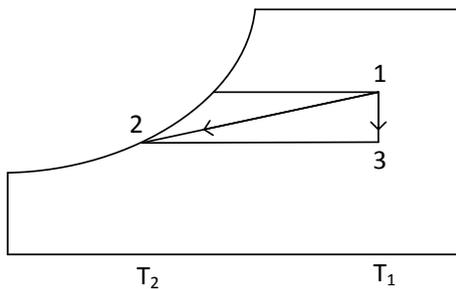
1. Ниже изображен процесс охлаждения воздуха, на психрометрической диаграмме.

Подпишите какой из процессов 1-2 / 1-3 / 3-2 является каким из данных:

Охлаждение по явной теплоте (Sensible cooling): _____

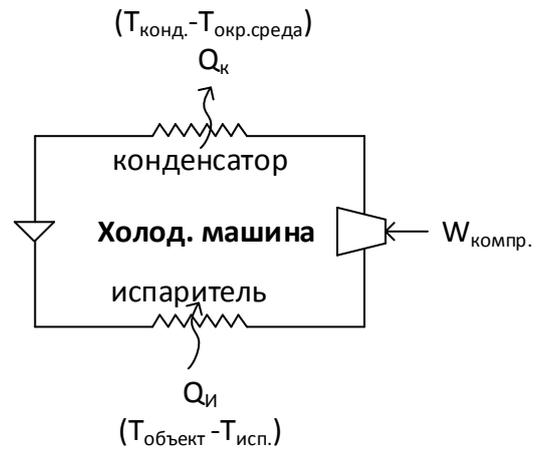
Охлаждение по скрытой теплоте (latent cooling): _____

Суммарное охлаждение: _____



3. 32 000 м³/час воздуха охлаждается с 30°С до температуры 25°С. Определите теплоту, выделенную при явном охлаждении, используя приближенную величину произведения плотности воздуха и его удельной теплоемкости $\rho C_p = 0.937$ кДж/м³-К.

2. Укажите стрелками или цифрами направление движения хладагента:



8-Тест на тему: Холодильные машины.
ФИО _____

1. Ниже изображен процесс охлаждения воздуха, на психрометрической диаграмме.

Подпишите какой из процессов 1-2 / 1-3 / 3-2 является каким из данных:

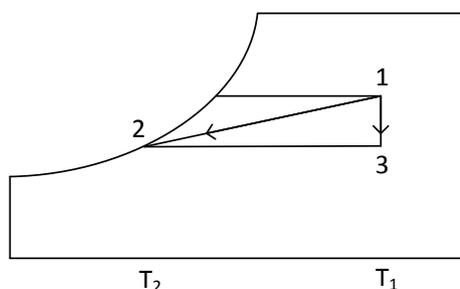
Охлаждение по явной теплоте (Sensible cooling): _____

Охлаждение по скрытой теплоте (latent cooling): _____

Суммарное охлаждение: _____

2. Укажите стрелками или цифрами направление движения хладагента:





3. 32 000 м³/час воздуха охлаждается с 30°С до температуры 25°С. Определите теплоту, выделенную при явном охлаждении, используя приближенную величину произведения плотности воздуха и его удельной теплоемкости $\rho C_p = 0.937$ кДж/м³-К.

Ответ: около 150 МДж/ч или 41,64 кВт

9- Тест на тему: Получение СУГ

ФИО _____

1_ Назовите один или два из основных источников для получения СУГ

2_ Средняя молекулярная масса смеси составляет 17,27 кг / кмоль.

Определите плотность газа в нормальных условиях (100 000 Па (кг/м-с²), 273,2°К). R унив. Принять 8,31 (м²*кг)/(сек²*°К*моль).

3_ Вы работаете на сжижающей станции, и инженер докладывает, что в одном из основных резервуаров хранилища обнаружена пробоина диаметром, в среднем ~5.2 мм. Прикинув, вы понимаете, что если не залатать пробоину, утечка газа составит около 0,278 кг / сек. По информации от инженера, пробоину удастся залатать только в течение 2 часов, потому что, «сейчас перерыв на обед, плюс работы на час...», на работу нужно двух сотрудников, стоимость часа труда каждого составляет 3000 рублей. Имеет смысл согласовать выдачу премии за день без обеда двум рабочим и послать их заделывать пробоину? Обосновать расчетом, утвердить неравенством в виде: стоимость работы инженеров < / > сколько денег потеряет фирма. Стоимость тонны газа принять равной 12 000 руб.

10 – Тест на тему: Получение СУГ

ФИО _____

1_ Назовите один или два из основных источников для получения СУГ

2_ Средняя молекулярная масса смеси составляет 17,27 кг / кмоль.

Определите плотность газа в нормальных условиях (100 000 Па (кг/м-с²), 273,2°К). R унив. Принять 8,31 (м²*кг)/(сек²*°К*моль).

3_ Вы работаете на сжижающей станции, и инженер докладывает, что в одном из основных резервуаров хранилища обнаружена пробоина диаметром, в среднем ~5.2 мм. Прикинув, вы понимаете, что если не залатать пробоину, утечка газа составит около 0,278 кг / сек. По информации от инженера, пробоину удастся залатать только в течение 2 часов, потому что, «сейчас перерыв на обед, плюс работы на час...», на работу нужно двух сотрудников, стоимость часа труда каждого составляет 3000 рублей. Имеет смысл согласовать выдачу премии за день без обеда двум рабочим и послать их заделывать пробоину? Обосновать расчетом, утвердить неравенством в виде: стоимость работы инженеров < / > сколько денег потеряет фирма. Стоимость тонны газа принять равной 12 000 руб.

Ответы: 1_ попутные газы нефтяных месторождений / газы стабилизации нефти / жирные природные газы / газоконденсатных месторождений / газы нефтепереработки.

2_ 1. R смеси = $R_{универсальная} \cdot 8,31 \text{ (м}^2 \cdot \text{кг)} / (\text{сек}^2 \cdot \text{°К} \cdot \text{моль}) / 17,27 \text{ кг} / \text{кмоль} (\cdot 1000)$
= ~481,2 м² / (сек²·°К)

$P = 100000 \text{ Па (кг} / \text{м} \cdot \text{сек}^2) / 273,2 \text{ °К} / R \text{ смеси} = \sim 0,76 \text{ кг} / \text{м}^3$

3_ потери = ~2 тонны $(0,278 \cdot 360) \cdot 12000 = 24000$. >> Работа: $3000 \cdot 2 = 6000$ руб.

Оценочные средства для итоговой аттестации

Вопросы к итоговой аттестации (экзамен) во 2 семестре по дисциплине «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов»

1. Проблемы и перспективы развития мировой энергетики
2. Классификация термодинамических циклов, применяющихся для сжижения природного газа
3. Способы сжижения природного газа
4. Расчет показателей энергоэффективности технологий сжижения природного газа
5. Термодинамические циклы для сжижения природного газа
6. Способы конверсии природного газа в газогидратное состояние
7. Основные конструктивные особенности криогенных танкеров и резервуаров
8. Применение каскадных циклов для сжиженного природного газа

9. Основные циклы для проектирования плавучих установок сжижения природного газа
10. Определение параметров термодинамического состояния природного газа непосредственно при его сжижении
11. Способы разработки морских газогидратных месторождений
12. Гидратная транспортировка природного газа как альтернатива транспортировке природного газа
13. Разработка мероприятий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию установок сжижения природного газа
14. Расчет показателей энергоэффективности технологий сжижения природного газа
15. Тепловой расчёт каскадной холодильной установки, использующей в качестве хладагентов метан, этан, пропан

Оценочные средства для итоговой аттестации (экзамен)

Вопросы к итоговой аттестации (экзамен) в 3 семестре по дисциплине «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов»

1. Основные подходы к сжижению природного газа.
2. Классификация термодинамических циклов, применяющихся для сжижения природного газа.
3. Конверсия природного газа в газогидратное состояние.
4. Классификация криогенных танкеров и резервуаров.
5. Основные конструктивные особенности криогенных танкеров и резервуаров.
6. Особенности применения расчётных методик для проведения тепловых расчётов каскадных циклов.
7. Причины применения двуокиси и азота в качестве хладагентов при проектировании плавучих установок сжижения природного газа.
8. Использование детандеров и вихревых труб при проектировании малых установок сжижения природного газа.

9. Метод сжижения по Фишеру-Тропшу.
10. Разработка морских газогидратных месторождений.
11. Способ разложения газогидрата метана гидратом двуокиси углерода.
12. Достоинства и недостатки теплового способа разработки морских газогидратных месторождений. Основные способы, позволяющие подводить тепловую энергию к залежам газовых гидратов.
13. Основные типы насосного оборудования и средств их размещения, используемого при разработке морских газогидратных месторождений.
14. Способ разложения газогидрата метана гидратом двуокиси углерода.
15. Основные ингибиторы гидратообразования, использующиеся при разработке материковых газогидратных месторождений.
16. Основные способы сжижения природного газа.
17. Основные методы расчета установок сжижения природного газа.
18. Основные методы расчёта показателей энергоэффективности технологий сжижения природного газа.
19. Основные мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию установок сжижения природного газа.
20. Состав и структура индустрии сжижения природного газа.
21. Способы определения параметров термодинамического состояния природного газа при его сжижении.
22. Тепловой расчёт каскадной холодильной установки, использующей в качестве хладагентов метан, этан, пропан.
23. Процессы, из которых состоит каскадный цикл сжижения природного газа.
24. Определение производительности компрессора.
25. Определение работы сжатия компрессора.
26. Определение тепловой нагрузки на теплообменные аппараты.
27. Определение площади сечения трубопроводов установки.
28. Определение производительности насосного оборудования.
29. Процессы, из которых состоит цикл DMR.

Критерии оценки ответов на вопросы к итоговой аттестации

<p>Оценка «отлично» / зачтено</p>	<p>выставляется студенту, если: он показывает прочные знания основных процессов промышленной подготовки нефти и газа, его ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия вопроса; он владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; демонстрирует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; демонстрирует умение приводить примеры современных проблем изучаемой области, умеет анализировать современное состояние промышленной подготовки нефти и газа в России, свободно справляется с вопросами и задачами</p>
<p>Оценка «хорошо» / зачтено</p>	<p>выставляется студенту, если: он обнаруживает прочные знания основных процессов промышленной подготовки нефти и газа, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; он владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью, демонстрирует логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» / зачтено</p>	<p>выставляется студенту, если он демонстрирует ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов промышленной подготовки нефти и газа, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории; он слабо владеет навыками анализа явлений, процессов, обладает недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; отличается недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами промышленной подготовки нефти и газа</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено</p>	<p>выставляется студенту за ответ обнаруживающий незнание процессов промышленной подготовки нефти и газа, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; отличающийся неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.</p>