

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____ Гульков А.Н.

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ТРАНСПОРТЕ И ХРАНЕНИИ НЕФТИ И ГАЗА»

Дисциплина «Энергоресурсосбережение при транспорте и хранении нефти и газа» предназначена для аспирантов 2 курса, обучающихся по направлению подготовки: 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, профиль «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» и входит в вариативную часть учебного плана Б1.В.ОД «Обязательные дисциплины».

Общая трудоёмкость освоения дисциплины «Энергоресурсосбережение при транспорте и хранении нефти и газа» составляет 108 часов (3 з.е.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические работы (18 часов), самостоятельная работа (54 часа), подготовка к экзамену (18 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе, в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации экзамен в 4 семестре.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, учебный план подготовки аспирантов по профилю «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

Цель

Приобретение комплекса знаний и практических навыков по разработке и применению современных технологий, обеспечивающих снижение энергетических затрат и расхода углеводородного сырья на приводных двигателях нагнетателей и агрегатах собственных нужд нефтеперекачивающих и компрессорных станций.

Задачи

1. Определение способов, методов и разработок, обеспечивающих применение энерго- и ресурсосберегающих технологий в системах транспорта и хранения нефти и газа;
2. Изучение возможностей использования новых технических и технологических решений, предназначенных для определения наиболее эффективных методов проектирования и способов модернизации установок для трубопроводного транспорта нефти и газа;
3. Совершенствование систем водоснабжения, подготовки и очистки воды, теплоснабжения и водоотведения на объектах нефтегазовой отрасли.

Планируемые результаты освоения дисциплины (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (элементы компетенций) (Таблица 1).

Таблица 1 Этапы формирования компетенций

№ п/п	Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
1	2	3	
1	ОПК-1 - Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	Знает	основные тенденции развития в области нефтегазового дела
		Умеет	ставить цели и определять задачи научных экспериментов, основываясь на современных достижениях науки с учетом специфики развития систем транспорта и хранения нефти и газа
		Владеет	основами научного поиска, постановки лабораторных экспериментов по исследованиям
2	ПК-1 - Готовность применять усовершенствованные технологии разработки нефтегазовых месторождений, хранения и трубопроводного транспорта газа, нефти и	Знает	методы научного поиска, получения информации о месторождениях, системах транспорта и хранения, критического анализа и оценки современных научных достижений по направлению научной деятельности, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

	нефтепродуктов, с учетом региональных условий	Умеет	анализировать полученные результаты, альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, обобщать, создавать, сопоставлять и оценивать эти варианты, формулировать выводы и давать практические рекомендации по использованию результатов исследований
		Владеет	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
3	ПК-2 - Готовность применять современные методы обработки и интерпретации результатов экспериментов, а также информационные технологии при проведении научных и прикладных исследований	Знает	основные методы постановки научных экспериментов, моделирования процессов в отрасли
		Умеет	комплектовать оборудование, приборы и выбирать материалы для постановки научных экспериментов, работать с этими приборами и оборудованием, формировать и аргументировано отстаивать принятые решения; критически оценивать полученные результаты
		Владеет	навыками постановки научных экспериментов, обобщения и анализа полученных результатов исследований, аргументированного изложения собственной точки зрения
4	ПК-3 - Способность владеть междисциплинарным подходом как методологической основой проведения исследований в области строительства и эксплуатации газонефтепроводов, хранилищ и баз, а также разработки нефтегазовых и газогидратных месторождений	Знает	базовые методы организации и постановки научных экспериментов и основы научно-исследовательской деятельности
		Умеет	использовать программное обеспечение общего назначения для решения типовых задач в области проводимых исследований, анализировать полученные результаты исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности использования этих результатов
		Владеет	базовыми навыками организации проведения экспедиционных работ и камеральной обработки полученных результатов
5	ПК-4 - Готовность разрабатывать и детализировать научные основы и методы гидравлического и теплового расчетов	Знает	современные способы проведения расчетов систем
		Умеет	формировать и актуализировать методики расчета и оптимизации объекта с использованием компьютерного моделирования, использовать

нефтегазопроводов и газонефтехранилищ во взаимодействии с окружающей средой при различных условиях эксплуатации. Использовать отечественный и зарубежный опыт в области нефтегазового дела		специализированное программное обеспечение с учетом отечественного и зарубежного опыта в области проводимых исследований и на междисциплинарном уровне, осуществлять технологическую, технико-экономическую и социально-экономическую оценку этих моделей
	Владеет	информацией и навыками создания моделей с заданными свойствами, передовыми технологиями обработки исходных данных и их интерпретации с целью анализа полученных результатов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Современные проблемы науки и производства в нефтегазовом деле» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: 18 часов лекционных занятий (лекция визуализация), 18 часов практических занятий (групповая консультация), 54 часов самостоятельной работы (игровое производственное проектирование, имитация квази-профессиональной деятельности).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Продолжительность 18 часов с использованием методов активного/интерактивного обучения.

МОДУЛЬ 1. Методы и технологии, снижающие энергозатраты на транспортировку нефти и газа. (8 час.).

Раздел 1. Оценка энергопотребления основного оборудование нефтеперекачивающих и газоперекачивающих станций на различных эксплуатационных режимах. (8 час.)

Тема 1.1 Особенности трубопроводного транспорта углеводородов как энергозатратного технологического процесса (4 час.)

- 1 Методика расчета энергозатрат при транспортировке нефти и газа.
- 2 Оценка энергопотребления вспомогательного оборудование нефте- и

газоперекачивающих станций на различных эксплуатационных режимах.

- 3 Методы контроля, применяемые для оценки энергоэффективности использования основного и вспомогательного оборудования нефте- и газоперекачивающих станций.
- 4 Системы обеспечения нефте- и газоперекачивающих станций электрической и тепловой энергией.

Тема 1.2 Возможности использования энергетического потенциала газотранспортных систем для выработки тепловой и электрической энергии (4 час.)

- 1 Оценка энергетического потенциала газотранспортной системы
- 2 Характеристика основных узлов системы газоснабжения, связанных с необратимыми потерями энергии.
- 3 Оценка конструктивных особенностей турбодетандера и принцип использования турбодетандеров для регулирования давления газа в системах газоснабжения.

МОДУЛЬ 2 Технологии энергоэффективности транспорта углеводородов (10 час.)

Раздел 2. Энерго и ресурсосберегающие мероприятия на нефтеперекачивающих и газоперекачивающих станциях (10 час.)

Тема 2.1 Методы повышения КПД насосных установок на нефтеперекачивающих станциях (4 час.).

- 1 Влияние кавитации на эффективность работы насосных агрегатов на нефтеперекачивающих станциях.
- 2 Особенности параллельной и последовательной работы насосных агрегатов на нефтеперекачивающих станциях.
- 3 Методика поверочного расчета мощности насосных агрегатов на нефтеперекачивающих станциях.
- 4 Методы повышения КПД газоперекачивающих агрегатов.

- 5 Способы уменьшения расхода топливного газа на газотурбинный привод нагнетателей газоперекачивающих станций.
- 6 Оптимизация работы аппаратов воздушного охлаждения газа.

Тема 2.2 Технологии использования вихревых труб для регулирования давления газа (2 час.)

- 1 Конструктивные особенности вихревой трубы и принцип использования вихревых труб для регулирования давления газа в системах газоснабжения.
- 2 Методика расчета характеристик турбодетандера
- 3 Методика расчета характеристик вихревой трубы

Тема 2.3 Применение когенерационных установок для энергообеспечения предприятий нефтегазовой отрасли (4 час.)

- 1 Принципиальная схема и назначение когенерационных установок.
- 2 Назначение основных узлов когенерационных установок
- 3 Термодинамические преимущества когенерационных установок.
- 4 Использование когенерационных установок для энергоснабжения предприятий нефтегазовой отрасли.
- 5 Методика термодинамического расчета когенерационной установки.
- 6 Методика расчета теплового баланса утилизационных систем когенерационной установки.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практическая часть курса включает в себя тестирование и выполнение аспирантами практических заданий, по каждому из которых составляется отчет. Продолжительность практических занятий 18 часов.

Занятие 1. Термодинамический расчет цикла ГТУ и определение основных показателей приводных ГТУ (4 час.)

Суть «Метода дневников» заключается в том, что группа делится на подгруппы по три человека, каждая подгруппа в течение 3 часов, выполняя поставленные задания лабораторной работы, вписывает свои наблюдения по обсуждаемой проблеме, в свой блокнот, тетрадь (электронные носители и т.д.) с их последующим коллективным обсуждением – дискуссией.

Занятие 2. Поверочный расчет характеристик нагнетателей (4 час)

Суть «Метода дневников» заключается в том, что группа делится на подгруппы по три человека, каждая подгруппа в течение 3 часов, выполняя поставленные задания лабораторной работы, вписывает свои наблюдения по обсуждаемой проблеме, в свой блокнот, тетрадь (электронные носители и т.д.) с их последующим коллективным обсуждением – дискуссией.

Занятие 3. Поверочно-оптимизационный расчет теплообменного аппарата (на примере АВО газа на КС) (4 час.)

Занятие 4. Расчет энергетических характеристик турбодетандера и вихревой трубы (4 час.)

Занятие 5. Расчет термодинамических и технико-экономических показателей когенерационных установок (2 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Энергоресурсосбережение при транспорте и хранении нефти и газа» 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

Оценка уровня освоения материала производится по результатам практических занятий. По окончании изучения курса контрольным мероприятием является экзамен. Контроль достижения целей курса осуществляется в соответствии Таблице 2.

Таблица 2 Степень достижения целей курса «Энергоресурсосбережение при транспорте и хранении нефти и газа»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	
1	МОДУЛЬ 1. Методы и технологии, снижающие энергозатраты на транспортировку нефти и газа. (8 час.)	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	знает умеет владеет	ОС-12 Собеседование	Вопросы к экзамену 1-5
2	МОДУЛЬ 2 Технологии энергоэффективности транспорта углеводородов (10 час.)	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	знает умеет владеет	ОС-12 Собеседование ОС-14 Экзамен	Вопросы к экзамену 6-12
3	Практические занятия	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	знает умеет владеет	ОС-12 Собеседование	Вопросы собеседования 1-25

ОС-12 Собеседование

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на

выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вопросы ОС-12 собеседование

- 1 Основные сведения о газораспределительных сетях
- 2 Условия работы газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях с максимальным коэффициентом полезного действия.
- 3 Схемы приводных ГТУ на КС и термодинамические циклы ГТУ.
- 4 Способы повышения КПД приводных ГТУ на КС.
- 5 Определение характеристик процесса горения газообразного и жидкого топлива в камерах сгорания газовых турбин.
- 6 Основные виды газоперекачивающих агрегатов на КС, основные показатели ГПА.
- 7 Система подготовки пускового, топливного и импульсного газа на компрессорных станциях.
- 8 Особенности применения газотурбинных установок на компрессорных станциях.
- 9 Требования к топливу для ГТУ.
- 10 Обеспечение работы газоперекачивающих агрегатов на КС с максимальным КПД
- 11 Оценка эффективности применения электродвигателей для привода нагнетателей на КС
- 12 Оценка эффективности применения ГТУ для привода магистральных насосов на нефтеперекачивающих станциях.

ОС-14 Экзамен

Средство контроля, организованное как экзаменационная сессия по специальной дисциплине, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вопросы на экзамен по дисциплине «Энергоресурсосбережение при транспорте и хранении нефти и газа»:

- 1 Условия работы газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях с максимальным коэффициентом полезного действия.
- 2 Назовите способы повышения КПД приводных газотурбинных установок на компрессорных станциях.
- 3 Поясните способы повышения КПД приводных газотурбинных установок на компрессорных станциях.
- 4 Назовите условия обеспечения подготовки пускового, топливного и импульсного газа на компрессорных станциях.
- 5 Назовите основные виды газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях, и основные показатели газоперекачивающего агрегата.
- 6 В чем особенности применения газотурбинных установок на компрессорных станциях.
- 7 Предложите определение характеристик процесса горения газообразного и жидкого топлива в камерах сгорания газовых турбин.
- 8 В чем особенности применения газотурбинных установок на компрессорных станциях?
- 9 Перечислите требования к топливу для газотурбинных установок.
- 10 Назовите условия обеспечения работы газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях с максимальным КПД.
- 11 Как выполняется оценка эффективности применения электродвигателей для привода нагнетателей на компрессорных станциях?
- 12 Дайте характеристику основных элементов системы теплоснабжения промышленных объектов.
- 13 В чем особенность рабочих характеристик промышленной котельной на газе для теплоснабжения нефтеперекачивающей станции ?
- 14 Оценка эффективности применения ГТУ для привода магистральных насосов на нефтеперекачивающих станциях.
- 15 Характеризуйте систему электроснабжения промышленных объектов.
- 16 Перечислите основные виды теплообменных аппаратов на нефтеперекачивающих и компрессорных станциях, в чем их назначение и основные показатели.

- 17 Объясните принцип работы систем охлаждения оборудования на нефтеперекачивающих и компрессорных станциях.
- 18 Для каких целей применяют вихревые трубы на газораспределительных станциях ?
- 19 В чем назначение турбодетандеров на газораспределительных станциях ?
- 20 Поясните основные элементы и их назначение в системе водоснабжения промышленных объектов.
- 21 В чем особенности эксплуатации когенерационных установок ?
- 22 Назовите особенности систем охлаждения оборудования на нефтеперекачивающих и компрессорных станциях.
- 23 Поясните методику термодинамического расчет цикла ГТУ.
- 24 Как определяется термодинамический процесс сжатия в многоступенчатом компрессоре на H-S диаграмме ?
- 25 Поясните методику расчета термодинамических и технико-экономических показателей когенерационных установок.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Слесаренко В.В., Гульков А.А. Оборудование нефтеперекачивающих и компрессорных станций: учебное пособие. – Владивосток: Дальнаука, 2010, - 270 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:416250&theme=FEFU>
2. Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов. Под общ. редакцией Земенков Ю.Д. М.: «Инфраинженерия», 2006. – 928 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65119
3. Нефтегазопромысловое оборудование. Под общ. ред. В.Н. Ивановского. Учеб. Для ВУЗов. – М.: «ЦентрЛитНефтеГаз» 2006. – 720с.: ил. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:662833&theme=FEFU>

4. Организация энергосбережения (энергомeneджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Уч. пос. / Под ред. В.В. Кондратьева - М.: ИНФРА-М, 2010. - 108 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=193927>
5. Мархоцкий, Я.Л. Основы экологии и энергосбережения: учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 287 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=509530>
6. Онищенко, Г. Б. Развитие энергетики России. Направления инновационнотехнологического развития [Электронный ресурс] / Г. Б. Онищенко, Г. Б. Лазарев. - М.: Россельхозакадемия, 2008. - 200 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=457679>
7. Энергомеханическое оборудование перекачивающих станций нефтепродуктопроводов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. — 404 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55454
8. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Процессы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. — 260 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55451
9. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Распределение и учет [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. — 370 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55452
10. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Объекты и режимы работы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. — 279 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55450
11. Эксплуатация насосно-силового оборудования на объектах трубопроводного транспорта [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2010. — 456 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28334
12. Болсуновская, Л.М. Petroleum Engineering. Course book = Нефтегазовое дело. Книга для студентов: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.М. Болсуновская, Р.Н. Абрамова, И.А. Матвеевко [и др.]. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ (Томский политехнический университет), 2014. — 742 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62912

13. Земенкова, М.Ю. Основы эксплуатации гидравлических систем нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ю. Земенкова, А.А. Венгеров, И.В. Тырылгин [и др.]. Электрон. дан. Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2012. — 397 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28343
14. Карнаухов, М.Л. Справочник мастера по подготовке газа [Электронный ресурс] : справочник / М.Л. Карнаухов, В.Ф. Кобычев. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2009. — 256 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65124
15. Некрасов, В.О. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Объекты и режимы работы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.О. Некрасов, С.Ю. Подорожников, А.Л. Пимнев [и др.]. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. — 279 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6453
16. Некрасов, Р.Ю. Теплофизика и гидравлика в технологических системах нефтегазового оборудования [Электронный ресурс] : учебник / Р.Ю. Некрасов, Л.С. Габышева, У.С. Путилова [и др.]. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. — 172 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64507
17. Некрасов, В.О. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Объекты и режимы работы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.О. Некрасов, С.Ю. Подорожников, А.Л. Пимнев [и др.]. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. — 279 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64531
18. Островерхова, Т.А. Drilling and servicing tools [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Островерхова, А.В. Пчелинцева. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2013. — 71 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55441
19. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Процессы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. — 260 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64524
20. Энергомеханическое оборудование перекачивающих станций нефтепродуктопроводов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный

- нефтегазовый университет), 2014. — 404 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64527
21. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды: Учебник для вузов. – 3-е изд., – М.: ООО ТИД «Альянс», 2005. – 319с.
 22. Филин В.М. Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций / Под ред. В.М. Филина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 320 с.
 23. Кудинов В.И. Основы нефтегазового промыслового дела. Учебное пособие – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований; Удмуртский госуниверситет, 2005. – 720с.
 24. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2010. - 352 с.: ил.
 25. Мозжухин А.Б. Расчет теплообменника. Методические указания / Мозжухин А.Б., Сергеева Е.А. Издательство Владивосток, ТГТУ, 2001,– 32 с.

Дополнительная литература

26. Слесаренко В.В. Расчет тепловой схемы производственной котельной. Уч. пособие. / В.В. Слесаренко – Владивосток: Издательство ДВГТУ, 2007. –40 с.
27. Кузьмицкая, Н.И. Основы нефтегазового дела на английском языке. Oil and gas engineering. Basic course [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2013. — 92 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55432
28. Беляева В.А. Нефтегазовое строительство / В.А. Беляева и др. М.: Омега-Л, 2005. – 774 с.: ил.
29. Гольянов А. И. Газовые сети и газохранилища: Учебник для вузов. – Уфа: ООО «Издательство научно-технической литературы «Монография», 2004. – 303с.
30. Коршак А.А. Специальные методы перекачки: конспект лекций / А. А. Коршак. Уфимский государственный нефтяной технический университет. Уфа: Дизайн-ПолиграфСервис, 2001.- 207 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

31. Калашников О.В. Расчетные и действительные перепады давления при двухфазном транспорте нефти и газа. // Экотехнологии и ресурсосбережение.-2001.-№ 1.- С.9-13. <http://neft-gaz-novacii.ru/ru/component/content/article/51>
32. О влиянии низкочастотного магнитного поля на деэмульсацию стойких

водонефтяных эмульсий // Нефть. Газ. Новации. – 2013 г. - №8. с.68-72
<http://neft-gaz-novacii.ru/ru/component/content/article/51>

33. Определение оптимальных режимов работы насосных станций для эффективной эксплуатации магистральных нефтепроводов /Нефть. Газ. Новации. – 2012 г. - №5. – с.53-57 <http://neft-gaz-novacii.ru/ru/component/content/article/51>
34. Инновационное устройство сокращения потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарах // Нефть. Газ. Новации. – 2012 г. - №9. – с.72-74 <http://neft-gaz-novacii.ru/ru/component/content/article/51>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

35. Калашников О.В. Расчетные и действительные перепады давления при двухфазном транспорте нефти и газа. // Экотехнологии и ресурсосбережение.-2001.-N 1.- С.9-13. <http://neft-gaz-novacii.ru/ru/component/content/article/51>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

36. Операционная система Windows – пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).
37. Acrobat Reader компании Adobe.

VI. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ УСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Основной целью изучения дисциплины «Энергоресурсосбережение при транспорте и хранении нефти и газа» является подготовка аспирантов в области проектирования сложных газораспределительных систем.

Практическое владение компетенциями в рамках дисциплины предполагают наличие следующих профессиональных умений:

- обеспечение экологической безопасности при хранении, транспортировании и распределении газа;
- разработка мероприятий по снижению потерь углеводородного сырья при его транспортировке и хранении;
- расчет и выбор используемого оборудования;
- определение степени надежности и безопасности как всей системы в целом, так и отдельных ее элементов при хранении, транспортировании и распределении газа.

В ходе освоения дисциплины аспиранты должны приобрести следующие знания и умения:

Знать:

- методы поиска информации, самостоятельно осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технических данных по теме исследования, выбирать методики и средства решения задачи;
- основные понятия о структуре и назначении автоматизированных систем проектирования для агрегатов нефтеперекачивающих и компрессорных станций;
- методы и средства для снижения расхода топлива, воды и электроэнергии на собственные нужды нефтеперекачивающих и компрессорных станций;

- методы по совершенствованию регламентированных методов эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используемого в процессе транспортировки нефти и газа.

Уметь:

- технологиями создания, разработки и проведения новых методик экспериментальных исследований физических процессов нефтегазового производства и технических устройств;
- обеспечить устойчивое функционирование объектов нефтегазового комплекса при реализации программы энерго- и ресурсосбережения;

Владеть:

- навыкам моделирования технологических процессов в агрегатах и установка, обеспечивающих работу систем транспорта углеводородов;
- навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий и технологических процессов, применять технологии передового опыта для разработки конкурентоспособных изделий;
- способностями составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений.

**VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

ОБЕСПЕЧЕНИЕ



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
ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ТРАНСПОРТЕ И ХРАНЕНИИ
НЕФТИ И ГАЗА

Направление подготовки: 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных
ископаемых

Профиль: «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и
хранилищ»

Форма подготовки: очная

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2	3	4
1	Тест для самоконтроля Тема 1.1 Особенности трубопроводного транспорта углеводородов как энергозатратного технологического процесса (4 час.)	4 часа	Тест для самоконтроля по теме
2	Тест для самоконтроля Тема 1.2 Возможности использования энергетического потенциала газотранспортных систем для выработки тепловой и электрической энергии (4 час.)	4 часа	Тест для самоконтроля по теме
3	Тест для самоконтроля Тема 2.1 Методы повышения КПД насосных установок на нефтеперекачивающих станциях (4 час.).	4 часа	Тест для самоконтроля по теме
4	Тест для самоконтроля Тема 2.2 Технологии использования вихревых труб для регулирования давления газа (2 час.)	2 часа	Тест для самоконтроля по теме
5	Тест для самоконтроля Тема 2.3 Применение когенерационных установок для энергообеспечения предприятий нефтегазовой отрасли (4 час.)	4 часа	Тест для самоконтроля по теме

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

1. Самостоятельный поиск источников информации по изучаемым темам, осуществление самоконтроля.
2. Анализ научной, периодической литературы, публицистической, социологической информации по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должен быть подготовлен доклад, сообщение/презентация к практическому занятию.

Вопросы для самоконтроля

- Тема 1.1** Особенности трубопроводного транспорта углеводородов как энергозатратного технологического процесса
- 1 Основные сведения о газораспределительных сетях
 - 2 Условия работы газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях с максимальным коэффициентом полезного действия.
- Тема 1.2** Возможности использования энергетического потенциала газотранспортных систем для выработки тепловой и электрической энергии
- 3 Схемы приводных ГТУ на КС и термодинамические циклы ГТУ.
- Тема 2.1** Методы повышения КПД насосных установок на нефтеперекачивающих станциях
- 4 Способы повышения КПД приводных ГТУ на КС.
 - 5 Определение характеристик процесса горения газообразного и жидкого топлива в камерах сгорания газовых турбин.
 - 6 Основные виды газоперекачивающих агрегатов на КС, основные показатели ГПА.
- Тема 2.2** Технологии использования вихревых труб для регулирования давления газа
- 7 Система подготовки пускового, топливного и импульсного газа на компрессорных станциях.
 - 8 Особенности применения газотурбинных установок на компрессорных станциях.
 - 9 Требования к топливу для ГТУ.
 - 10 Обеспечение работы газоперекачивающих агрегатов на КС с максимальным КПД
- Тема 2.3** Применение когенерационных установок для энергообеспечения предприятий нефтегазовой отрасли
- 11 Оценка эффективности применения электродвигателей для привода нагнетателей на КС
 - 12 Оценка эффективности применения ГТУ для привода магистральных насосов на нефтеперекачивающих станциях.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Освоение материала по тематике дисциплины предполагает выполнение самостоятельной работы аспирантами, которая призвана

углубить и закрепить конкретные практические знания, полученные на аудиторных занятиях.

В рамках самостоятельной подготовки к занятиям аспиранты самостоятельно изучают вопросы по пройденным темам, используя при этом учебную литературу из предлагаемого списка, периодические печатные издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей (Интернет и др.).

Самостоятельная работа складывается из следующих видов работ:

- работа с источниками;
- изучение материала по учебникам, справочникам, документальным источникам;
- подготовка к зачету;
- подготовка к экзамену по дисциплине «Энергоресурсосбережение при транспорте и хранении нефти и газа».



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

Направление подготовки: 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных
ископаемых

Профиль: «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и
хранилищ»

Форма подготовки: очная

ПАСПОРТ ФОС

№ п/п	Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
1	2	3	
1	ОПК-1 - Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	Знает	основные тенденции развития в области нефтегазового дела
		Умеет	ставить цели и определять задачи научных экспериментов, основываясь на современных достижениях науки с учетом специфики развития систем транспорта и хранения нефти и газа
		Владеет	основами научного поиска, постановки лабораторных экспериментов по исследованиям
2	ПК-1 - Готовность применять усовершенствованные технологии разработки нефтегазовых месторождений, хранения и трубопроводного транспорта газа, нефти и нефтепродуктов, с учетом региональных условий	Знает	методы научного поиска, получения информации о месторождениях, системах транспорта и хранения, критического анализа и оценки современных научных достижений по направлению научной деятельности, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		Умеет	анализировать полученные результаты, альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, обобщать, создавать, сопоставлять и оценивать эти варианты, формулировать выводы и давать практические рекомендации по использованию результатов исследований
		Владеет	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
3	ПК-2 - Готовность применять современные методы обработки и интерпретации результатов экспериментов, а также информационные технологии при проведении научных и прикладных исследований	Знает	основные методы постановки научных экспериментов, моделирования процессов в отрасли
		Умеет	комплектовать оборудование, приборы и выбирать материалы для постановки научных экспериментов, работать с этими приборами и оборудованием,

			формировать и аргументировано отстаивать принятые решения; критически оценивать полученные результаты
		Владеет	навыками постановки научных экспериментов, обобщения и анализа полученных результатов исследований, аргументированного изложения собственной точки зрения
4	ПК-3 - Способность владеть междисциплинарным подходом как методологической основой проведения исследований в области строительства и эксплуатации газонефтепроводов, хранилищ и баз, а также разработки нефтегазовых и газогидратных месторождений	Знает	базовые методы организации и постановки научных экспериментов и основы научно-исследовательской деятельности
		Умеет	использовать программное обеспечение общего назначения для решения типовых задач в области проводимых исследований, анализировать полученные результаты исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности использования этих результатов
		Владеет	базовыми навыками организации проведения экспедиционных работ и камеральной обработки полученных результатов
5	ПК-4 - Готовность разрабатывать и детализировать научные основы и методы гидравлического и теплового расчетов нефтегазопроводов и газонефтехранилищ во взаимодействии с окружающей средой при различных условиях эксплуатации. Использовать отечественный и зарубежный опыт в области нефтегазового дела	Знает	современные способы проведения расчетов систем
		Умеет	формировать и актуализировать методики расчета и оптимизации объекта с использованием компьютерного моделирования, использовать специализированное программное обеспечение с учетом отечественного и зарубежного опыта в области проводимых исследований и на междисциплинарном уровне, осуществлять технологическую, технико-экономическую и социально-экономическую оценку этих моделей
		Владеет	информацией и навыками создания моделей с заданными свойствами, передовыми технологиями обработки исходных данных и их интерпретации с целью анализа полученных результатов

Оценка степени достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	
1	МОДУЛЬ 1. Методы и технологии, снижающие энергозатраты на транспортировку нефти и газа. (8 час.)	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	знает умеет владеет	ОС-12 Собеседование	Вопросы к экзамену 1-5
2	МОДУЛЬ 2 Технологии энергоэффективности транспорта углеводородов (10 час.)	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	знает умеет владеет	ОС-12 Собеседование ОС-14 Экзамен	Вопросы к экзамену 6-12
3	Практические занятия	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	знает умеет владеет	ОС-12 Собеседование	Вопросы собеседования 1-25

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

№ п/п	Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
1	2	3		4	5
1	ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	Знает (пороговый уровень)	основные тенденции развития в области нефтегазового дела	четко сформированные представления о целях и задачах поставленного научного эксперимента	Знает основные направления развития техники и технологий в соответствующей области науки
			ставить цели и определять задачи научных экспериментов, основываясь на современных достижениях науки с учетом специфики развития систем транспорта и	умение определять цели исследований, постановки задач, разработка и апробация новых методик постановки и проведения экспериментов в соответствующей	Умеет определять цели исследований, ставить задачи и проводить научные эксперименты

			хранения нефти и газа	й области знаний	
		Владеет (высокий)	основами научного поиска, постановки лабораторных экспериментов по исследованиям	владеет методами научного поиска, научного моделирования и системного анализа в соответствующей области знаний	Владеет методами научного поиска, научного моделирования и системного анализа
2	ПК-1 - Готовность применять усовершенствованные технологии разработки месторождений, хранения и трубопроводного транспорта газа, нефти и нефтепродуктов, с учетом региональных условий	Знает (пороговый уровень)	основные методы научной деятельности в области нефтегазового дела	Сформированные систематические знания методов научного поиска, критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Знает методы научного поиска, получения информации о месторождениях, системах транспорта и хранения, критического анализа и оценки современных научных достижений по направлению научной деятельности, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		Умеет (продвинутый)	выделять знания по направлению исследований в соответствующей области технологий транспорта и хранения углеводородов, разработки месторождений	Сформированное умение анализировать полученные результаты, альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач,	Умеет анализировать полученные результаты, альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, обобщать, создавать,

			<p>; выделять стандартные методы и приемы при решении задач; обобщать полученные результаты, формулировать выводы из полученных результатов исследований</p>	<p>обобщать, создавать, сопоставлять и оценивать эти варианты, формулировать выводы и давать практические рекомендации по использованию результатов исследований</p>	<p>сопоставлять и оценивать эти варианты, формулировать выводы и давать практические рекомендации по использованию результатов исследований</p>
		<p>Владеет (высокий)</p>	<p>навыками сбора информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения поставленных задач</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>	<p>Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>
3	<p>ПК-2 - Готовность применять современные методы обработки и интерпретации результатов экспериментов, а также информационные технологии при проведении научных и прикладных исследований</p>	<p>Знает (пороговый уровень)</p>	<p>основные методы постановки научных экспериментов, моделирования</p>	<p>Сформированные систематические представления о методах постановки научных экспериментов, моделирования процессов в отрасли</p>	<p>Знает основные методы постановки научных экспериментов, моделирования процессов в отрасли</p>
		<p>Умеет (продвинутый)</p>	<p>комплектовать приборы и оборудование в соответствии с поставленной типовой задачей, пользоваться этими приборами и оборудованием, выбирать материалы для</p>	<p>Сформированное умение использовать принципы комплектования оборудования, приборов и выбора материалов для постановки научных экспериментов, работы с этими</p>	<p>Умеет комплектовать оборудование, приборы и выбирать материалы для постановки научных экспериментов, работать с этими приборами и оборудованием, формировать и</p>

			<p>постановки научных экспериментов, делать выводы и обосновывать принятые решения</p>	<p>приборами и оборудованием, формирования и аргументации принятых решений; критической оценки полученных результатов</p>	<p>аргументировано отстаивать принятые решения; критически оценивать полученные результаты</p>
		<p>Владеет (высокий)</p>	<p>первичными навыками постановки научных экспериментов, обобщения и анализа полученных результатов исследований, аргументированного изложения собственной точки зрения</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков постановки научных экспериментов, обобщения и анализа полученных результатов исследований, аргументированного изложения собственной точки зрения</p>	<p>Владеет навыками постановки научных экспериментов, обобщения и анализа полученных результатов исследований, аргументированного изложения собственной точки зрения</p>
4	<p>ПК-3 Способность владеть междисциплинарным подходом как методологической основой проведения исследований в области строительства и эксплуатации газонефтепроводов, хранилищ и баз, а также разработки нефтегазовых и газогидратных месторождений</p>	<p>Знает (пороговый уровень)</p>	<p>базовые методы организации и постановки научных экспериментов и основы научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Сформированные и систематические знания методов организации и постановки научных экспериментов, критического анализа и оценки современных научных достижений в области проводимых исследований, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях,</p>	<p>Знает методы организации и постановки научных экспериментов, критического анализа и оценки современных научных достижений в области проводимых исследований, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательских</p>

				числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности	ой деятельности
		Умеет (продвинутый)	использовать программное обеспечение общего назначения для решения типовых задач в области проводимых исследований, анализировать полученные результаты исследований и практических задач и оценивать потенциальные возможности использования этих результатов	Успешное и систематическое умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач в области проводимых исследований и оценивать потенциальные возможности этих вариантов, специализированного программного обеспечения для решения поставленных задач в области физико-химических геотехнологий	Умеет использовать специализированное программное обеспечение для решения поставленных задач в области проводимых исследований, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач в области физико-химических геотехнологий и оценивать потенциальные возможности этих вариантов
		Владеет (высокий)	базовыми навыками организации проведения экспедиционных работ и камеральной обработки полученных результатов	Успешное и систематическое владение навыками организации проведения экспедиционных работ и камеральной обработки полученных результатов	Владеет навыками организации проведения экспедиционных работ и камеральной обработки полученных результатов
5	ПК-4 - Готовность разрабатывать и детализировать научные основы и	Знает (пороговый уровень)	основные способы разработки месторождений, технологии строительства и эксплуатации	Показывает полное умение проведение комплексных расчетов режимов работы трубопровода и	Знает современные способы проведения расчетов систем

<p>методы гидравлического и теплового расчетов нефтегазопроводов и газонефтехранилищ во взаимодействии с окружающей средой при различных условиях эксплуатации. Использовать отечественный и зарубежный опыт в области нефтегазового дела</p>		нефтегазопроводов, баз и хранилищ	разрабатывать методы их исследования и анализа	
	Умеет (продвинутый)	<p>формировать типовые проекты объектов и систем на основе расчетов с использованием специализированного программного обеспечения в области проводимых исследований</p>	<p>Умение самостоятельно формировать и актуализировать методики расчета и оптимизации объекта с использованием компьютерного моделирования, использовать специализированное программное обеспечение с учетом отечественного и зарубежного опыта в области проводимых исследований и на междисциплинарном уровне, осуществлять технологическую, технико-экономическую и социально-экономическую оценку этих моделей</p>	<p>Умение формировать и актуализировать методики расчета и оптимизации объекта с использованием компьютерного моделирования, использовать специализированное программное обеспечение с учетом отечественного и зарубежного опыта в области проводимых исследований и на междисциплинарном уровне, осуществлять технологическую, технико-экономическую и социально-экономическую оценку этих моделей</p>
	Владеет (высокий)	<p>первичными навыками различных видов расчетов</p>	<p>Владеет системными методами получения информации и навыками создания моделей с заданными свойствами, передовыми технологиями обработки исходных данных и их</p>	<p>Владеет информацией и навыками создания моделей с заданными свойствами, передовыми технологиями обработки исходных данных и их интерпретации с целью анализа полученных</p>

				интерпретации с целью анализа полученных результатов	результатов
--	--	--	--	--	-------------

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
результатов освоения дисциплины**

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебному плану видом промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен зачет и экзамен, которые проводятся в устной форме.

Устный опрос на зачетном занятии проводится в форме собеседования по списку вопросов, составленных на основе тем курса (ОС-12). Итоговый опрос не является единственным критерием оценки знания. Зачет по итоговому опросу является одним из нескольких параметров для выставления конечной оценки в рамках промежуточной аттестации по дисциплине.

Вопросы на собеседование по дисциплине «Энергоресурсосбережение при транспорте и хранении нефти и газа»

- 1 Основные сведения о газораспределительных сетях
- 2 Условия работы газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях с максимальным коэффициентом полезного действия.
- 3 Схемы приводных ГТУ на КС и термодинамические циклы ГТУ.
- 4 Способы повышения КПД приводных ГТУ на КС.
- 5 Определение характеристик процесса горения газообразного и жидкого топлива в камерах сгорания газовых турбин.
- 6 Основные виды газоперекачивающих агрегатов на КС, основные показатели ГПА.
- 7 Система подготовки пускового, топливного и импульсного газа на

- компрессорных станциях.
- 8 Особенности применения газотурбинных установок на компрессорных станциях.
 - 9 Требования к топливу для ГТУ.
 - 10 Обеспечение работы газоперекачивающих агрегатов на КС с максимальным КПД
 - 11 Оценка эффективности применения электродвигателей для привода нагнетателей на КС
 - 12 Оценка эффективности применения ГТУ для привода магистральных насосов на нефтеперекачивающих станциях.

Вопросы на экзамен по дисциплине «Энергоресурсосбережение при транспорте и хранении нефти и газа»:

- 1 Условия работы газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях с максимальным коэффициентом полезного действия.
- 2 Назовите способы повышения КПД приводных газотурбинных установок на компрессорных станциях.
- 3 Поясните способы повышения КПД приводных газотурбинных установок на компрессорных станциях.
- 4 Назовите условия обеспечения подготовки пускового, топливного и импульсного газа на компрессорных станциях.
- 5 Назовите основные виды газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях, и основные показатели газоперекачивающего агрегата.
- 6 В чем особенности применения газотурбинных установок на компрессорных станциях.
- 7 Предложите определение характеристик процесса горения газообразного и жидкого топлива в камерах сгорания газовых турбин.
- 8 В чем особенности применения газотурбинных установок на компрессорных станциях?
- 9 Перечислите требования к топливу для газотурбинных установок.

- 10 Назовите условия обеспечения работы газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях с максимальным КПД.
- 11 Как выполняется оценка эффективности применения электродвигателей для привода нагнетателей на компрессорных станциях?
- 12 Дайте характеристику основных элементов системы теплоснабжения промышленных объектов.
- 13 В чем особенность рабочих характеристик промышленной котельной на газе для теплоснабжения нефтеперекачивающей станции ?
- 14 Оценка эффективности применения ГТУ для привода магистральных насосов на нефтеперекачивающих станциях.
- 15 Характеризуйте систему электроснабжения промышленных объектов.
- 16 Перечислите основные виды теплообменных аппаратов на нефтеперекачивающих и компрессорных станциях, в чем их назначение и основные показатели.
- 17 Объясните принцип работы систем охлаждения оборудования на нефтеперекачивающих и компрессорных станциях.
- 18 Для каких целей применяют вихревые трубы на газораспределительных станциях ?
- 19 В чем назначение турбодетандеров на газораспределительных станциях ?
- 20 Поясните основные элементы и их назначение в системе водоснабжения промышленных объектов.
- 21 В чем особенности эксплуатации когенерационных установок ?
- 22 Назовите особенности систем охлаждения оборудования на нефтеперекачивающих и компрессорных станциях.
- 23 Поясните методику термодинамического расчет цикла ГТУ.
- 24 Как определяется термодинамический процесс сжатия в многоступенчатом компрессоре на H-S диаграмме ?
- 25 Поясните методику расчета термодинамических и технико-экономических показателей когенерационных установок.

Критерии выставления оценки аспиранту на экзамене по дисциплине

№ п/п	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
1	2	3
1	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, 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.
2	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, 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.
3	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, 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.
4	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Текущая аттестация.

Текущая аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (посещения занятия, выступления с докладом, участие в дискуссиях, устного опроса, выполнения контрольных заданий) по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Критерии оценки (устного доклада, сообщения, в том числе выполненных в форме презентаций)

№ п/п	Количество баллов	Критерий оценки
1	2	3
1	100-86 баллов	Выставляется аспиранту, если аспирант выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы. Аспирант 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; графически работа оформлена правильно
2	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
3	75-61 балл	Аспирант 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

4	60-50 баллов	Если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без собственных комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.
---	--------------	--

Критерии оценки презентации доклада

№ п/п	Количество баллов (оценка)	Критерии оценки			
		Раскрытие проблемы	Представление	Оформление	Ответы на вопросы
1	2	3	4	5	6
1	86-100 баллов (отлично)	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений
2	76-85 баллов (хорошо)	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Ответы на вопросы полные и/или частично полные
3	61-75 баллов (удовлетворительно)	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Представляемая информация не систематизирована и/или непоследовательна. использовано 1-2 профессиональных термина	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Только ответы на элементарные вопросы
4	50-60 баллов (неудовлетворительно)	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональных	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в	Нет ответов на вопросы

			ые термины	представляем ой информации	
--	--	--	------------	----------------------------------	--