

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 06.09.2024 09:28:28

Уникальный программный код:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.В.ДВ.04.01 Энерго- и ресурсосберегающие
технологии транспорта углеводородного сырья**

по направлению подготовки

21.04.01 Нефтегазовое дело

по профилю подготовки (специализации)

Трубопроводный транспорт углеводородов

квалификация (степень) выпускника

магистр

форма обучения

Очная, Очно-заочная

год начала подготовки

2024

Майкоп



Составитель рабочей программы:

Заведующий кафедрой, Доцент, Кандидат технических наук (должность, ученое звание, степень)	Подписано простой ЭП 31.08.2024 (подпись)	<u>Меретуков Мурат Айдамирович</u> (Ф.И.О.)
--	---	--

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:
Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой: 02.09.2024	Подписано простой ЭП 02.09.2024 (подпись)	<u>Меретуков Мурат Айдамирович</u> (Ф.И.О.)
------------------------------------	---	--

Согласовано:

Руководитель ОПОП заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) 02.09.2024	Подписано простой ЭП 02.09.2024 (подпись)	<u>Меретуков Мурат Айдамирович</u> (Ф.И.О.)
---	---	--

Согласовано:

	НБ МГТУ (название подразделения)	
02.09.2024	Подписано простой ЭП 02.09.2024 (подпись)	<u>И. Б. Берберьян</u> (Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является изучение энерго- и ресурсосберегающих технологий в сфере транспорта нефти и газа, изучение теоретической базы и приобретения практических навыков в направлении применения технологий, обеспечивающих экономию ресурсов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение нормативной базы и теоретических основ энерго- и ресурсосбережения при эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти и газа;
- освоение методов и средств энерго- и ресурсосбережения, применяемых на объектах транспорта нефти и газа;
- овладение методами оценки и анализа энергетической эффективности функционирования объектов и систем трубопроводного транспорта нефти и газа.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части ОПОП.

Дисциплина «Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья» участвует в процессе формирования специалиста данной программы и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний.

Для изучения курса «Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья» требуются знания таких дисциплин как: «Химия», «Термодинамика и теплопередача», «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», «Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа» и др.

Знания, полученные магистрантами при изучении материалов теоретической и практической части дисциплины «Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья» необходимы для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

После изучения данной дисциплины магистры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПК-12.1	Знает технологические процессы нефтегазового производства
ПК-12.2	Определяет возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства
ПК-12.3	Обладает навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом
ПК-5.1	Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом
ПК-5.2	Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли
ПК-5.3	Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 1	Сем. 2	1	34	34	0.25	75.75	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 2	Сем. 3	1	14	14	0.25	115.75	144	4



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения. Тема 1.1 Энергосбережение в газовой отрасли	1-4 недели	4		4				13		Домашние задания Реферат
2	Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа. Тема 2.1. Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы	5-7 недели	6		6				12		Домашние задания Реферат Тесты
2	Тема 2.2. Энергоэффективные технико-технологические решения в трубопроводном транспорте газа	8-11 недели	6		6				10		Блиц-опрос Обсуждение докладов
2	Тема 2.3. Типовые энергосберегающие технологии при магистральном транспорте природного газа	12 неделя	2		2				8		Домашние задания Блиц - опрос
2	Раздел 3. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов. Тема 3.1. Сокращение потерь нефти (нефтепродуктов) на линейной части магистральных трубопроводов	13 неделя	4		4				8		Домашние задания Блиц - опрос
2	Тема 3.2. Энергосбережение при транспортировке нефти и нефтепродуктов	14 неделя	4		4				6		Рефераты Тесты
2	Тема 3.3. Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках	15 неделя	4		4				8		Домашние задания Блиц - опрос
2	Раздел 4. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов. Тема 4.1. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов	16-17 недели	4		4				10,75		Устное сообщение по теме
2	Промежуточная аттестация	17 неделя				0,25					Зачет
	ИТОГО:		34		34	0.25			75.75		

5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения. Тема 1.1 Энергосбережение в газовой отрасли	2		2				16	
3	Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа. Тема 2.1. Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы	1		4				14	
3	Тема 2.2. Энергоэффективные технико-технологические решения в трубопроводном транспорте газа	4		3				28	
3	Тема 2.3. Типовые энергосберегающие технологии при магистральном транспорте природного газа	1		1				11	
3	Раздел 3. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов. Тема 3.1. Сокращение потерь нефти (нефтепродуктов) на линейной части магистральных трубопроводов	2		2				12	
3	Тема 3.2. Энергосбережение при транспортировке нефти и нефтепродуктов	2		1				12	
3	Тема 3.3. Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках	1		1				12	
3	Раздел 4. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов. Тема 4.1. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов	1						10,75	
3	Промежуточная аттестация				0,25				
	ИТОГО:	14		14	0.25			115.75	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2, 3	Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения. Тема 1.1 Энергосбережение в газовой отрасли	4		2	Тема 1.1.1. Законодательство РФ об энергосбережении. Энергетический паспорт предприятия. Энергетические обследования предприятий. Тема 1.1.2 Состояние и тенденции развития газотранспортной системы России Тема 1.1.3. Режи-мы работы газотранспортной системы страны Тема 1.1.4. Основные направления энергосбережения при магистраль-ном транспорте природного газа. Тема 1.1.5. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-12.2; ПК-12.1; ПК-12.3; ПК-5.3;	Знать: нормативную базу и теоретические основы энергосбережения при эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти и газа; Уметь: рассчитывать показатели энергоэффективности работы объектов транспорта и хранения нефти и газа; Владеть: методами определения эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению.	, Лекция-беседа
2,3	Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа. Тема 2.1. Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы	6		1	Тема 2.1.1 Общие требования. Определение мощности, затрачиваемой на транспортирование газа Тема 2.1.2 Теплофизические характеристики природных газов Тема 2.1.3. Пропускная способность и взаимосвязь технологических и	ПК-12.1; ПК-12.2; ПК-12.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;	Знать: энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы; Уметь: применять знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					энергетических характеристик трубопроводного транспорта газа Тема 2.1.4. Определение температуры и давления природного газа на границах линейных участков газопроводов Тема 2.1.5. Характеристики центробежных нагнетателей Тема 2.1.6. Оценка эффективности режимов работы компрессорных станций и технологических участков магистральных газопроводов		технологий; Владеть: методами определения температуры и давления природного газа на границах линейных участков газопроводов; навыками оценки эффективности режимов работы компрессорных станций и технологических участков магистральных газопроводов.	
2,3	Тема 2.2. Энергоэффективные технико-технологические решения в трубопроводном транспорте газа	6		4	Тема 2.2.1. Способы повышения эффективности работы магистральных газопроводов Тема 2.2.2. Выбор газоперекачивающих агрегатов Тема 2.2.3. Регулирование режимов работы ГПА в процессе эксплуатации Тема 2.2.4 Регулирование режимов работы систем компримирования при совместной работе газотурбинных и электроприводных ГПА Тема 2.2.5. Выбор оптимальной схемы компримирования природного газа на КС и распределение нагрузки между ГПА в этих системах Тема 2.2.6. Регулирование и оптимизация режимов работы системы охлаждения на компрессорных станциях	ПК-5.3; ПК-5.2; ПК-5.1; ПК-12.2; ПК-12.1; ПК-12.3;	Знать: способы повышения эффективности работы магистральных газопроводов; Уметь: применять методы повышения эффективности работы магистральных газопроводов; Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Тема 2.2.7. Снижение энергозатрат на транспорт природного газа за счёт периодической очистки внутренней полости газопровода			
2,3	Тема 2.3. Типовые энергосберегающие технологии при магистральном транспорте природного газа	2		1	Тема 2.3.1. Назначение, цели и задачи каталога эффективных энергосберегающих технологий. Тема 2.3.2. Эффективные технологии, обеспечивающие экономию расходов энергетических ресурсов на собственные технологические нужды в магистральном транспорте газа Тема 2.3.3. Эффективное энергетическое оборудование в транспорте газа	ПК-12.1; ПК-12.3; ПК-12.2; ПК-5.2; ПК-5.1; ПК-5.3;	Знать: назначение, цели и задачи каталога эффективных энергосберегающих технологий; Уметь: применять эффективные энергосберегающие технологии при магистральном транспорте природного газа; Владеть: навыками оценки эффективности мероприятий при магистральном транспорте природного газа.	, Лекция-беседа
2,3	Раздел 3. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов Тема 3.1. Сокращение потерь нефти (нефтепродуктов) на линейной части магистральных трубопроводов	4		2	Тема 3.1.1. Проблема аварийных утечек нефти. Определение места утечки на трассе трубопровода (крупные и малые утечки). Тема 3.1.2. Методы обнаружения утечек нефти, нефтепродуктов и газа при повреждении трубопроводов (динамические и статические). Откачка нефти из поврежденного трубопровода. Тема 3.1.2. Оснащенность средствами по ликвидации аварийных разливов нефти (ЛАРН). Предотвращение потерь разлившейся нефти.	ПК-12.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-12.2;	Знать: методы сокращения потерь нефти (нефтепродуктов) на линейной части магистральных трубопроводов; Уметь: применять знания для обнаружения утечек нефти, нефтепродуктов и газа при повреждении трубопроводов; Владеть: методами обнаружения утечек нефти, нефтепродуктов и газа при повреждении трубопроводов; правилами технической экс-плуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	, Лекция-беседа
2,3	Тема 3.2.	4		2	Тема 3.2.1. Основные	ПК-12.3; ПК-12.2; ПК-12.1;	Знать: основные	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Энергосбережение при транспортировке нефти и нефтепродуктов				направления снижения энергозатрат на транспорт нефти и нефтепродуктов. Уменьшение энергозатрат на перекачку за счет применения противотурбулентных присадок. Тема 3.2.2. Очистка полости магистральных нефтепроводов. Тема 3.2.2. Методы снижения энергозатрат при перекачке нефтей со сложными реологическими свойствами.	ПК-5.3;	направления снижения энергозатрат на транспорт нефти и нефтепродуктов; Уметь: изучать, систематизировать и обобщать информацию в области энергосбережения при транспортировке нефти и нефтепродуктов; Владеть: методами снижения энергозатрат при перекачке нефтей со сложными реологическими свойствами.	
2,3	Тема 3.3. Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках	4		1	Тема 3.3.1. Виды и источники потерь нефти и нефтепродуктов при хранении в резервуарных парках. Тема 3.3.2. Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов при испарении. Тема 3.3.3. Традиционные средства сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения. Тема 3.3.4. Выбор технических средств сокращения потерь нефтепродуктов от испарения	ПК-12.1; ПК-12.2; ПК-12.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;	Знать: виды и источники потерь нефти и нефтепродуктов при хранении в резервуарных парках; Уметь: применять традиционные средства сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения; Владеть: навыками оценки при выборе технических средств сокращения потерь нефтепродуктов от испарения.	, Лекция-беседа
2,3	Раздел 4. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов. Тема 4.1. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения га-за, нефти и нефтепродуктов	4		1	Тема 4.1.1. Основные причины загрязнения окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов. Тема 4.1.2. Виды загрязнения окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов. Тема	ПК-12.1; ПК-12.2; ПК-5.2; ПК-5.1;	Знать: основные аспекты охраны окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов; Уметь: рассчитывать плату за ущерб, нанесенный окружающей среде; Владеть: методикой оценки ущерба от возможных аварий и потерь на объектах	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					4.1.3. Оценка ущерба от потерь нефти. Оценка ущерба, нанесенного окружающей среде при разливах нефти. Экологические проблемы и их решение при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов. Локализация нефтяных углеводородов на водной поверхности для их последующего сбора. Операции по локализации и сбору разливов нефтепродуктов с поверхности водоёмов. Тема 4.1.4. Условия образования вредных выбросов в атмосферу при работе ГТУ. Методы снижения объемов выбросов загрязняющих веществ с продуктами сгорания ГТУ. Тема 4.1.5. Методика расчета платы за ущерб, нанесенный окружающей среде.		трубопроводного транспорта нефти и газа.	
	ИТОГО:	34		14				

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
2,3	Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения	Энергетический паспорт предприятия нефтегазовой отрасли. Энергосберегающие мероприятия и их технико-экономическая оценка.	4		2
2,3	Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа	Расчет основных энергетических и технологических характеристик газотранспортной системы. Определение увеличения производительности газопровода между компрессорными станциями. Расчет технологических потерь природного газа в КЦ. Расчет показателей энергоэффективности КЦ.	14		8
2,3	Раздел 3. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов	Методы обнаружения утечек нефти, нефтепродуктов и газа при повреждении трубопроводов. Выбор рациональных режимов эксплуатации магистрального нефтепровода. Энергосберегающие мероприятия при перекачке нефти, нефтепродуктов по магистральным нефтепроводам. Расчет естественной убыли нефти и нефтепродуктов. Расчет фактических потерь нефти и нефтепродуктов. Выбор технических средств сокращения потерь нефтепродуктов от испарения.	12		4
2,3	Раздел 4. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов	Оценка ущерба от возможной аварии на магистральном нефтепроводе. Расчет платы предприятия за загрязнение окружающей среды.	4		
	ИТОГО:		34		14

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
2,3	Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения Тема 1.1 Энергосбережение в газовой отрасли Тема 1.1.1. Законодательство РФ об энергосбережении. Энергетические обследования предприятий. Тема 1.1.2 Состояние и тенденции развития газотранспортной системы России Тема 1.1.3. Режимы работы газотранспортной системы страны. Тема 1.1.4. Основные направления энергосбережения при магистральном транспорте природного газа Тема 1.1.5. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению	Составление плана-конспекта. Реферат	1-4 недели	13		16
2,3	Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа Тема 2.1. Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы Тема 2.1.1 Общие требования. Определение мощности, затрачиваемой на транспортирование газа Тема 2.1.2 Теплофизические характеристики природных газов. Тема 2.1.3. Пропускная способность и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта газа Тема 2.1.4. Определение температуры и давления природного газа на границах линейных участков газопроводов Тема 2.1.5. Характеристики центробежных нагнетателей Тема 2.1.6. Оценка эффективности режимов работы компрессорных станций и технологических участков магистральных газопроводов	Составление плана-конспекта. Решение задач	5-7 недели	12		14
2,3	Тема 2.2. Энергоэффективные технико-технологические решения в трубопроводном транспорте газа Тема 2.2.1. Способы повышения эффективности работы магистральных газопроводов.Тема 2.2.2.	Составление плана-конспекта. Реферат	8-11 недели	10		29

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	Выбор газоперекачивающих агрегатов Тема 2.2.3. Регулирование режимов работы ГПА в процессе эксплуатации. Тема 2.2.4 Регулирование режимов работы систем компримирования при совместной работе газотурбинных и электроприводных ГПА Тема 2.2.5. Выбор оптимальной схемы компримирования природного газа на КС и распределение нагрузки между ГПА в этих системах. Тема 2.2.6. Регулирование и оптимизация режимов работы системы охлаждения на компрессорных станциях Тема 2.2.7. Снижение энергозатрат на транспорт природного газа за счёт периодической очистки внутренней полости газопровода					
2,3	Тема 2.3. Типовые энергосберегающие технологии при магистральном транспорте природного газа Тема 2.3.1. Назначение, цели и задачи каталога эффективных энергосберегающих технологийТема 2.3.2. Эффективные технологии, обеспечивающие экономию расходов энергетических ресурсов на собственные технологические нужды в магистральном транспорте газа Тема 2.3.3. Эффективное энергетическое оборудование в транспорте газа	Составление плана-конспекта. Реферат	12 неделя	8		11
2,3	Раздел 3. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов Тема 3.1. Сокращение потерь нефти (нефтепродуктов) на линейной части магистральных трубопроводов Тема 3.1.1. Проблема аварийных утечек нефти. Определение места утечки на трассе трубопровода (крупные и малые утечки). Тема 3.1.2. Методы обнаружения утечек нефти, нефтепродуктов и газа при повреждении трубопроводов (динамические и статические). Откачка нефти из поврежденного трубопровода. Тема 3.1.2. Оснащенность средствами по ликвидации аварийных разливов нефти (ЛАРН). Предотвращение потерь разлившейся нефти. Хищения нефти и нефтепродуктов из трубопроводов.	Составление плана-конспекта. Реферат	13 неделя	8		12
2,3	Тема 3.2. Энергосбережение при	Составление плана-конспекта. Реферат	14	6		12

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	транспортировке нефти и нефтепродуктов Тема 3.2.1. Основные направления снижения энергозатрат на транспорт нефти и нефтепродуктов. Уменьшение энергозатрат на перекачку за счет применения противотурбулентных присадок. Тема 3.2.2. Очистка полости магистральных нефтепроводов. Тема 3.2.2. Методы снижения энергозатрат при перекачке нефтей со сложными реологическими свойствами. Факторы, влияющие на энергозатраты при перекачке. Мероприятия по сбережению энергоресурсов при перекачке нефти, нефтепродуктов по магистральным нефтепроводам.		неделя			
2,3	Тема 3.3. Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках Тема 3.3.1. Виды и источники потерь нефти и нефтепродуктов при хранении в резервуарных парках. Тема 3.3.2. Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов при испарении. Тема 3.3.3. Традиционные средства сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения. Тема 3.3.4. Выбор технических средств сокращения потерь нефтепродуктов от испарения. Применение систем улавливания легких фракций	Составление плана-конспекта. Реферат	15 неделя	8		12
2,3	Раздел 4. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов Тема 4.1. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов Тема 4.1.1. Основные причины загрязнения окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов. Тема 4.1.2. Виды загрязнения окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов. Тема 4.1.3. Оценка ущерба от потерь нефти. Оценка ущерба, нанесенного окружающей среде при разливах нефти. Экологические проблемы и их решение при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов. Локализация нефтяных углеводородов на	Составление плана-конспекта. Реферат	16-17 недели	11		10

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	водной поверхности для их последующего сбора. Операции по локализации и сбору разливов нефтепродуктов с поверхности водоёмов. Тема 4.1.4. Условия образования вредных выбросов в атмосферу при работе ГТУ. Методы снижения объемов выбросов загрязняющих веществ с продуктами сгорания ГТУ. Тема 4.1.5. Методика расчета платы за ущерб, нанесенный окружающей среде. Оборудование для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды. Применение сорбентов для очистки загрязнённых нефтью и токсичными нефтепродуктами водных поверхностей и почв.					
	ИТОГО:			76		116

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Учебным планом не предусмотрено

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта газа [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составители: Старков Н.Н., Меретуков М.А. - Майкоп : Б.и, 2020. - 113 с.	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100051442

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Саликов, А.Р. Технологические потери природного газа при транспортировке по газопроводам: магистральные газопроводы, наружные газопроводы, внутридомовые газопроводы / А.Р. Саликов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2015. - 112 с. : ил. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=186349 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 9785972900961	https://znanium.com/catalog/document?id=186349
Артюшкин, В.Н. Энергосбережение при эксплуатации магистральных насосных агрегатов : монография / В.Н. Артюшкин, В.К. Тян. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 112 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=361764 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0375-7	http://znanium.com/catalog/document?id=361764
Важенина, Л.В. Формирование механизмов развития энергосбережения и энергоэффективности в газовой промышленности : монография / Л.В. Важенина. - Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. - 186 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/83743.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9961-1406-1	http://www.iprbookshop.ru/83743.html

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ПК-12.1 Знает технологические процессы нефтегазового производства			
2		3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья
2		3	Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
2		2	Ознакомительная практика
ПК-12.2 Определяет возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства			
2		3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья
2		3	Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
4		4	Технологическая практика
ПК-12.3 Обладает навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом			
2		3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья
2		3	Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
4		4	Технологическая практика
ПК-5.1 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом			
2		3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья
2		3	Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
4		4	Технологическая практика
ПК-5.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли			
2		3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья
2		3	Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
4		4	Технологическая практика
ПК-5.3 Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли			
2		3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья
2		3	Особенности транспорта газонасыщенных и высоковязких нефтей
4		4	Технологическая практика

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных



этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-12: Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности					
ПК-12.2 Определяет возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства					
Знать: технологические процессы нефтегазового производства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: определять возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промысловых условиях в РФ и за рубежом	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-12: Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности					
ПК-12.3 Обладает навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промысловых условиях в РФ и за рубежом					
Знать: технологические процессы нефтегазового производства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: определять возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промысловых условиях в РФ и за рубежом	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях					
ОПК-5.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов					
Знать: методы оценки необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
технологических процессов					
Уметь: давать оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками соверш енствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя)	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях					
ОПК-5.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе					
Знать: методы оценки необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: давать оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками соверш енствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя)	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях					
ОПК-5.3 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям					
Знать: методы оценки необходимости корректировки или устранения традиционных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
подходов при проектировании технологических процессов					
Уметь: давать оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя)	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-5: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли					
ПК-5.3 Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли					
Знать: преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-5: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли					
ПК-5.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли					
Знать: преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные,	Сформированные	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
определять на профессионально м уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли			допускаются небольшие ошибки	умения	
Владеть: навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-5: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли					
ПК-5.1 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом					
Знать: преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: определять на профессионально м уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-12: Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности					
ПК-12.1 Знает технологические процессы нефтегазового производства					
Знать: технологические процессы нефтегазового производства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: определять возможность использования эн ергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное	Несистематическо	В	Успешное и	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом	владение навыками	е применение навыков	систематическом применении навыков допускаются пробелы	систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях					
ОПК-5.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов					
Знать: методы оценки необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, зачет
Уметь: давать оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по собственной инициативе или заданию преподавателя)	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

«Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья»

Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения

1. Законодательство РФ об энергосбережении
2. Энергетический паспорт предприятия
3. Энергетические обследования предприятий.
4. Разработка программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.



Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа

Вариант 1.

1. Принципы оптимальности режимов работы газопровода.
2. Взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта природного газа
3. Основные причины потерь газа
4. Нормирование расхода газа на КС
5. Основные направления расхода природного газа на собственные технологические нужды магистрального транспорта газа.

Вариант 2.

1. Технологические потери газа на магистральных газопроводах и методы их снижения
2. Сокращение потерь газа через неплотности в обвязке КС
3. Сокращение потерь газа при продувке пылеуловителей
4. Сокращение потерь газа при утечках на линейной части газопроводов.
5. Состояние и перспективы развития энергопривода ГПА на компрессорных станциях магистральных газопроводов.

Вариант 3.

1. Основные направления энергосбережения в газовой отрасли
2. Эффективность использования энергоресурсов в газовой отрасли.
3. Выбор схемы компримирования природного газа на КС МГ
4. Снижение энергозатрат за счет распределения нагрузки между ГПА
5. Выбор вида энергопривода ГПА на компрессорных станциях

Вариант 4.

1. Энергетическая эффективность использования газоперекачивающих агрегатов с электроприводом
2. Повышение эффективности работы газотурбинного привода за счет очистки проточной части осевого компрессора
3. Основные принципы оптимальности режимов работы газопроводов
4. Оценка эффективности режимов работы компрессорных станций и технологических участков магистральных газопроводов
5. Состав показателей энергоэффективности ГПА

Вариант 5.

1. Показатели энергоэффективности компрессорного цеха



2. Состав показателей энергоэффективности КС
3. Состав показателей энергоэффективности газотранспортной системы.
4. Назначение, цели и задачи каталога эффективных энергосберегающих технологий.
5. Эффективное энергетическое оборудование в транспорте газа.

Раздел 3. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов

Вариант 1.

1. Проблема аварийных утечек нефти.
2. Методы обнаружения утечек нефти, нефтепродуктов и газа при повреждении трубопроводов (динамические и статические).
3. Предотвращение потерь разлившейся нефти.
4. Оснащенность средствами по ликвидации аварийных разливов нефти (ЛАРН).
5. Хищения нефти и нефтепродуктов из трубопроводов.

Вариант 2.

1. Основные направления снижения энергозатрат на транспорт нефти и нефтепродуктов.
2. Очистка полости магистральных нефтепроводов.
3. Факторы, влияющие на энергозатраты при перекачке.
4. Мероприятия по сбережению энергоресурсов при перекачке нефти, нефтепродуктов по магистральным нефтепроводам.
5. Виды и источники потерь нефти и нефтепродуктов при хранении в резервуарных парках.

Вариант 3.

1. Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов при испарении.
2. Традиционные средства сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения.
3. Выбор технических средств сокращения потерь нефтепродуктов от испарения.
4. Применение систем улавливания легких фракций

Раздел 4. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов

1. Основные причины загрязнения окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов.
2. Виды загрязнения окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов.
3. Экологические проблемы и их решение при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов.
4. Локализация нефтяных углеводородов на водной поверхности для их последующего сбора. Операции по локализации и сбору разливов нефтепродуктов с поверхности водоёмов.



5. Оборудование для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды. Применение сорбентов для очистки загрязнённых нефтью и токсичными нефтепродуктами водных поверхностей и почв.

Темы рефератов

1. Законодательная база Российской Федерации и нормативная база ПАО «Газпром».
2. Состояние и тенденции развития газотранспортной системы России.
3. Основные направления энергосбережения при магистральном транспорте природного газа.
4. Прогнозирование и температуры и давления природного газа на границах линейных участков газопроводов.
5. Пропускная способность компрессорных станций, линейных и технологических участков магистральных газопроводов.
6. Основные показатели энергоэффективности магистрального транспорта газа.
7. Выбор газоперекачивающих агрегатов для компрессорных станций магистральных газопроводов.
8. Выбор системы компримирования природного газа на компрессорных станциях.
9. Повышение эффективности работы газотурбинного энергопривода на компрессорных станциях.
10. Регулирование режимов работы электроприводных газоперекачивающих агрегатов.
11. Использование на компрессорных станциях установок парогазового цикла.
12. Регулирование режимов работы систем компримирования при совместной работе газотурбинных и электроприводных ГПА.
13. Основные причины загрязнения окружающей среды при эксплуатации магистральных газопроводов.
14. Назначение, цели и задачи каталога эффективных энергосберегающих технологий.
15. Эффективное энергетическое оборудование в транспорте газа.
16. Основные причины потерь газа при авариях на газопроводе.
17. Основные направления повышения энергоэффективности эксплуатации ГРС.
18. Методы сокращения потерь нефти и нефтепродуктов при хранении
19. Методы сокращения потерь нефтепродуктов при эксплуатации резервуарного парка
20. Методы сокращения потерь нефтепродуктов при наливе в транспортные средства.
21. Методы извлечения нефти из загрязненного грунта.
22. Оценка энергоэффективности работы ГПА в компрессорном цехе.
23. Основные причины потерь газа на линейной части магистрального газопровода при транспортировке.

Вопросы к зачету



по дисциплине «Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья»

1. Законодательство РФ об энергосбережении.
2. Энергетические обследования предприятий.
3. Состояние и тенденции развития газотранспортной системы России.
4. Режимы работы газотранспортной системы страны.
5. Основные направления энергосбережения при магистральном транспорте природного газа.
6. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению.
7. Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы. Общие требования.
8. Определение мощности, затрачиваемой на транспортирование газа.
9. Теплофизические характеристики природных газов.
10. Пропускная способность и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта газа.
11. Определение температуры и давления природного газа на границах линейных участков газопроводов.
12. Характеристики центробежных нагнетателей.
13. Оценка эффективности режимов работы компрессорных станций и технологических участков магистральных газопроводов.
14. Способы повышения эффективности работы магистральных газопроводов.
15. Состав показателей энергоэффективности ГПА.
16. Показатели энергоэффективности компрессорного цеха.
17. Состав показателей энергоэффективности КС.
18. Состав показателей энергоэффективности газотранспортной системы.
19. Методы экономии топливного газа ГТУ.
20. Возможности использования установок парогазового цикла на КС.
21. Проблема аварийных утечек нефти. Определение места утечки на трассе трубопровода (крупные и малые утечки).
22. Методы обнаружения утечек нефти, нефтепродуктов и газа при повреждении трубопроводов (динамические и статические). Откачка нефти из поврежденного трубопровода.
23. Оснащенность средствами по ликвидации аварийных разливов нефти (ЛАРН).
24. Предотвращение потерь разлившейся нефти.



25. Хищения нефти и нефтепродуктов из трубопроводов.

26. Основные направления снижения энергозатрат на транспорт нефти и нефтепродуктов. Уменьшение энергозатрат на перекачку за счет применения противотурбулентных присадок.

27. Очистка полости магистральных нефтепроводов.

28. Методы снижения энергозатрат при перекачке нефтей со сложными реологическими свойствами.

29. Факторы, влияющие на энергозатраты при перекачке.

30. Мероприятия по сбережению энергоресурсов при перекачке нефти, нефтепродуктов по магистральным нефтепроводам.

31. Виды и источники потерь нефти и нефтепродуктов при хранении в резервуарных парках.

32. Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов при испарении.

33. Традиционные средства сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения.

34. Выбор технических средств сокращения потерь нефтепродуктов от испарения. Применение систем улавливания легких фракций.

35. Основные причины загрязнения окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов.

36. Виды загрязнения окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов.

37. Оценка ущерба от потерь нефти. Оценка ущерба, нанесенного окружающей среде при разливах нефти.

38. Экологические проблемы и их решение при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов.

39. Локализация нефтяных углеводородов на водной поверхности для их последующего сбора. Операции по локализации и сбору разливов нефтепродуктов с поверхности водоёмов.

40. Условия образования вредных выбросов в атмосферу при работе ГТУ. Методы снижения объемов выбросов загрязняющих веществ с продуктами сгорания ГТУ.

41. Оборудование для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды. Применение сорбентов для очистки загрязнённых нефтью и токсичными нефтепродуктами водных поверхностей и почв.

Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине

«Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья»

1. Что входит в понятие энергосбережение?

а) реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии;

б) результат интеллектуальной деятельности, содержащий систематизированные



знания, используемые для выпуска соответствующей продукции, применения соответствующего процесса или оказания соответствующих услуг, совокупность научно-технических знаний, технических решений, процессов, материалов и оборудования, которые могут быть использованы при разработке, производстве или эксплуатации продукции;

в) топливно-энергетический комплекс страны, охватывает получение, передачу, преобразование и использование различных видов энергии и энергетических ресурсов.

2. Что такое показатель энергоэффективности?

а) энергетический ресурс, получаемый в виде побочного продукта основного производства или являющийся таким продуктом;

б) абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами;

в) носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть полезно использован в перспективе.

3. Что такое энергетический ресурс?

а) энергетический ресурс, получаемый в виде побочного продукта основного производства или являющийся таким продуктом;

б) абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами;

в) носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть полезно использован в перспективе.

4. Что входит в понятие эффективное использование энергетических ресурсов?

а) достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды;

б) расход энергетических ресурсов, обусловленный несоблюдением требований, установленных государственными стандартами, а также нарушением требований, установленных иными нормативными актами, технологическими регламентами и паспортными данными для действующего оборудования;

в) абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами.

5. На чем основаны принципы управления в области энергосбережения?

а) стимулирование производства и использования топливо- и энергосберегающего оборудования; организация учета расхода энергетических ресурсов, а также контроль за их расходом;

б) осуществление государственного надзора за эффективным использованием энергетических ресурсов; проведение энергетических обследований организаций;

в) проведение энергетической экспертизы проектной документации для строительства; реализация демонстрационных проектов высокой энергетической эффективности.

6. Номинальная мощность – это

а) максимальная рабочая мощность на муфте газового компрессора (нагнетателя),



которую может развивать привод в конкретных стационарных условиях;

б) мощность на муфте ГТУ в условиях по ГОСТ 28775: при температуре и давлении атмосферного воздуха – плюс 15о С и 0,1013 МПа, без отборов сжатого воздуха и с учётом гидравлических сопротивлений трактов (входного и выхлопного), при отсутствии утилизационного теплообменника;

в) сумма мощностей ГПА, установленных (работающих) на КС (КЦ), измеряемых на муфтах газовых компрессоров (нагнетателей).

7. Установленная (рабочая) мощность компрессорной станции – это

а) сумма мощностей ГПА, установленных (работающих) на КС (КЦ), измеряемых на муфтах газовых компрессоров (нагнетателей);

б) мощность на муфте ГТУ в условиях по ГОСТ 28775: при температуре и давлении атмосферного воздуха – плюс 15о С и 0,1013 МПа, без отборов сжатого воздуха и с учётом гидравлических сопротивлений трактов (входного и выхлопного), при отсутствии утилизационного теплообменника;

в) максимальная рабочая мощность на муфте газового компрессора (нагнетателя), которую может развивать привод в конкретных стационарных условиях.

8. Располагаемая мощность – это

а) максимальная рабочая мощность на муфте газового компрессора (нагнетателя), которую может развивать привод в конкретных стационарных условиях.

б) сумма мощностей ГПА, установленных (работающих) на КС (КЦ), измеряемых на муфтах газовых компрессоров (нагнетателей);

в) мощность, затрачиваемая в компрессоре на сжатие газа за вычетом мощности утечек.

9. Внутренняя мощность компрессора - это

а) сумма мощностей ГПА, установленных (работающих) на КС (КЦ), измеряемых на муфтах газовых компрессоров (нагнетателей);

б) мощность, затрачиваемая в компрессоре на сжатие газа за вычетом мощности утечек;

в) максимальная рабочая мощность на муфте газового компрессора (нагнетателя), которую может развивать привод в конкретных стационарных условиях.

10. Ламинарный режим – это:

а) движение частиц потока происходит по запутанным, хаотическим траекториям;

б) переход от ламинарного к турбулентному режиму при определённой скорости движения газа;

в) слои потока газа являются параллельными, их скорость увеличивается в направлении от стенок к оси трубопровода.

11. Турбулентный режим – это:

а) движение частиц потока происходит по запутанным, хаотическим траекториям;

б) слои потока газа являются параллельными, их скорость увеличивается в



направлении от стенок к оси трубопровода;

в) переход от ламинарного к турбулентному режиму при определённой скорости движения газа.

12. Переходный режим – это:

а) движение частиц потока происходит по запутанным, хаотическим траекториям;

б) слои потока газа являются параллельными, их скорость увеличивается в направлении от стенок к оси трубопровода;

в) переход от ламинарного к турбулентному режиму при определённой скорости движения газа.

13. Какое направление повышения энергетической эффективности в газовой промышленности является приоритетным?

а) замена топлива и энергии с высоким коэффициентом выбросов углерода природным газом;

б) использование теплоты уходящих газов на КС магистральных газопроводов для выработки электрической и тепловой энергии;

в) экономия мощности, топлива и энергии

14. Сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности - это:

а) энергосбережение;

б) энергетический паспорт;

в) энергетическое обследование.

15. Что входит в понятие «энергетический аудит»?

а) это система управления, основанная на проведении типовых измерений и проверок, обеспечивающая такую работу предприятия, при которой потребляется только совершенно необходимое для производства количество энергии;

б) это систематический режим для регистрации и контроля энергопотребления и условий эксплуатации оборудования с целью повышения энергоэффективности;

в) это независимое всестороннее обследование энергетических систем и оборудования с целью определения их фактического состояния и соответствия действующим нормативам; резервов энергосбережения и повышения энергоэффективности; программы энергосберегающих мероприятий.

16. Основную долю потерь газа при его транспортировке по магистральным газопроводам имеют:

а) потери газа при ремонте линейной части;

б) потери при пусках и остановках ГПА;

в) потери газа при продувке пылеуловителей;



г) потери газа через неплотности в обвязке КС;

д) потери при разрывах и разрушениях газопроводов; е) потери при утечках на линейной части МГ

17. Основным критерием эффективности работы газотурбинной компрессорной станции с точки зрения экономии энергозатрат является:

а) минимальный процент потерь электроэнергии;

б) минимальный расход топливного газа по КС на нужды перекачки;

в) максимальный КПД ГПА

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

Критерии оценивания реферата:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценки знаний студента на зачете

1. Оценка «**зачтено**» ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;



- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участие на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«не зачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Саликов, А.Р. Технологические потери природного газа при транспортировке по газопроводам: магистральные газопроводы, наружные газопроводы, внутридомовые газопроводы / А.Р. Саликов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2015. - 112 с. : ил. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=186349 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 9785972900961	https://znanium.com/catalog/document?id=186349
Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта газа [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составители: Старков Н.Н., Меретуков М.А. - Майкоп : Б.и, 2020. - 113 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051442

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов [Электронный ресурс] : для магистрантов очной и очно-заочной формы обучения по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2020. - 15 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051446&DOK=0AD7A0&BASE=0007AA
Артюшкин, В.Н. Энергосбережение при эксплуатации магистральных насосных агрегатов : монография / В.Н. Артюшкин, В.К. Тянь. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 112 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=361764 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0375-7	http://znanium.com/catalog/document?id=361764
Важенина, Л.В. Формирование механизмов развития энергосбережения и энергоэффективности в газовой промышленности : монография / Л.В. Важенина. - Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. - 186 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/83743.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9961-1406-1	http://www.iprbookshop.ru/83743.html

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек,



в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <http://znanium.com/catalog/> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. – Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <https://нэб.рф/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения Тема 1.1. Энергосбережение в газовой отрасли Тема 1.1.1. Законодательство РФ об энергосбережении. Энергетический паспорт предприятия. Энергетические обследования предприятий. Тема 1.1.2. Состояние и тенденции развития газотранспортной системы России Тема 1.1.3. Режимы работы газотранспортной системы страны Тема 1.1.4. Основные направления энергосбережения при магистральном транспорте природного газа. Тема 1.1.5. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-5: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли: ПК-5.1 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом ПК-5.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли ПК-5.3 Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли ПК-12: Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности: ПК-12.1 Знает технологические процессы нефтегазового производства ПК-12.2 Определяет возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства

				ПК-12.3 Обладает навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом
Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа Тема 2.1. Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы Тема 2.1.1 Общие требования. Определение мощности, затрачиваемой на транспортирование газа Тема 2.1.2 Теплофизические характеристики природных газов Тема 2.1.3. Пропускная способность и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта газа Тема 2.1.4. Определение температуры и давления природного газа на границах линейных участков газопроводов Тема 2.1.5. Характеристики центробежных нагнетателей Тема 2.1.6. Оценка эффективности режимов работы компрессорных станций и технологических участков магистральных газопроводов. Тема 2.2. Энергоэффективные технико-технологические решения в трубопроводном транспорте газа Тема 2.2.1. Способы повышения эффективности работы магистральных газопроводов Тема 2.2.2. Выбор газоперекачивающих агрегатов Тема 2.2.3. Регулирование режимов работы ГПА в процессе эксплуатации Тема 2.2.4 Регулирование режимов работы систем компримирования при совместной работе газотурбинных и электроприводных ГПА Тема 2.2.5. Выбор оптимальной схемы компримирования природного газа на КС и распределение нагрузки между ГПА в этих системах Тема 2.2.6. Регулирование и оптимизация режимов работы системы охлаждения на компрессорных станциях Тема 2.2.7. Снижение энергозатрат на транспорт природного газа за счёт периодической очистки внутренней полости газопровода Тема 2.3. Типовые энергосберегающие технологии при магистральном транспорте природного газа Тема 2.3.1. Назначение, цели и задачи каталога эффективных энергосберегающих технологий. Тема 2.3.2. Эффективные технологии, обеспечивающие экономию расходов энергетических ресурсов на собственные технологические нужды в магистральном транспорте газа Тема 2.3.3. Эффективное энергетическое оборудование в транспорте газа	лекция, проблемное изложение	Изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-5: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли: ПК-5.1 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом ПК-5.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли ПК-5.3 Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли ПК-12: Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности: ПК-12.1 Знает технологические процессы нефтегазового производства ПК-12.2 Определяет возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства ПК-12.3 Обладает навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом
Раздел 3. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов Тема 3.1. Сокращение потерь нефти (нефтепродуктов) на линейной части	лекция, проблемное	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-5: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление

магистральных трубопроводов Тема 3.1.1. Проблема аварийных утечек нефти. Определение места утечки на трассе трубопровода (крупные и малые утечки). Тема 3.1.2. Методы обнаружения утечек нефти, нефтепродуктов и газа при повреждении трубопроводов (динамические и статические). Откачка нефти из поврежденного трубопровода. Тема 3.1.2. Оснащенность средствами по ликвидации аварийных разливов нефти (ЛАРН). Предотвращение потерь разлившейся нефти. Тема 3.2. Энергосбережение при транспортировке нефти и нефтепродуктов Тема 3.2.1. Основные направления снижения энергозатрат на транспорт нефти и нефтепродуктов. Уменьшение энергозатрат на перекачку за счет применения противотурбулентных присадок. Тема 3.2.2. Очистка полости магистральных нефтепроводов. Тема 3.2.2. Методы снижения энергозатрат при перекачке нефтей со сложными реологическими свойствами. Тема 3.3. Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках Тема 3.3.1. Виды и источники потерь нефти и нефтепродуктов при хранении в резервуарных парках. Тема 3.3.2. Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов при испарении. Тема 3.3.3. Традиционные средства сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения. Тема 3.3.4. Выбор технических средств сокращения потерь нефтепродуктов от испарения.	изложение			технологическими процессами в нефтегазовой отрасли: ПК-5.1 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом ПК-5.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли ПК-5.3 Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли ПК-12: Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности: ПК-12.1 Знает технологические процессы нефтегазового производства ПК-12.2 Определяет возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства ПК-12.3 Обладает навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промысловых условиях в РФ и за рубежом
Раздел 4. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов Тема 4.1. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов Тема 4.1.1. Основные причины загрязнения окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов. Тема 4.1.2. Виды загрязнения окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов. Тема 4.1.3. Оценка ущерба от потерь нефти. Оценка ущерба, нанесенного окружающей среде при разливах нефти. Экологические проблемы и их решение при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов. Локализация нефтяных углеводородов на водной поверхности для их последующего сбора. Операции по локализации и сбору разливов нефтепродуктов с поверхности водоёмов. Тема 4.1.4. Условия образования вредных выбросов в атмосферу при работе ГТУ. Методы снижения объемов выбросов загрязняющих веществ с продуктами сгорания ГТУ. Тема 4.1.5. Методика расчета платы за ущерб, нанесенный окружающей среде.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-5: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли: ПК-5.1 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом ПК-5.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли ПК-5.3 Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли ПК-12: Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности:

			ПК-12.1 Знает технологические процессы нефтегазового производства
			ПК-12.2 Определяет возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства
			ПК-12.3 Обладает навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в РФ и за рубежом

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

Б1.В.ДВ.04.01 Энерго- и ресурсосберегающие технологии транспорта углеводородного сырья

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения	Энергетический паспорт предприятия нефтегазовой отрасли. Энергосберегающие мероприятия и их технико-экономическая оценка.	Исследование вопроса, составление конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование, совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты, реферат
Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа	Расчет основных энергетических и технологических характеристик газотранспортной системы. Определение увеличения производительности газопровода между компрессорными станциями. Расчет технологических потерь природного газа в КЦ. Расчет показателей энергоэффективности КЦ.	Исследование вопроса, составление конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование, совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты, реферат
Раздел 3. Энергосберегающие	Методы обнаружения утечек нефти, нефтепродуктов и газа при	Исследование вопроса, составление	формирование	и Контрольная

технологии при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов	повреждении трубопроводов Выбор рациональных режимов эксплуатации магистрального нефтепровода Энергосберегающие мероприятия при перекачке нефти, нефтепродуктов по магистральным нефтепроводам. Расчет естественной убыли нефти и нефтепродуктов. Расчет фактических потерь нефти и нефтепродуктов. Выбор технических средств сокращения потерь нефтепродуктов от испарения.	конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	совершенствование знаний	работа, тесты, реферат
Раздел 4. Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов	Оценка ущерба от возможной аварии на магистральном нефтепроводе. Расчет платы предприятия за загрязнение окружающей среды.	Исследование вопроса, составление конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniy.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в



Название
1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskieizdaniya
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ») 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом №191, Здание учебного корпуса	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов / Лаборатория нефтегазового оборудования (1-126) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель для аудитории на 30 посадочных мест, лабораторное оборудование: полевая лаборатория Литвинова ПЛЛ-9 (лаборатория предназначена для ускоренных исследований строительных свойств однородных связных и несвязных грунтов); микроскоп стереоскопический бинокулярный «МБС-10» (микроскоп предназначен для изучения образцов грунта в отраженном или проходящем свете при естественном или искусственном освещении); лабораторный стенд «Гидравлические характеристики модели нефтяного пласта» НФТ-МНП-ГХ-010-6ЛР-02-Р (лабораторный стенд предназначен для исследования гидравлических характеристик модели нефтяного пласта, выполненного в виде цилиндра конечной высоты с отбором потока в центре и подводом его по периферии); стенд учебный «Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов» НФТ-НС-010-13ЛР-01-ПК (стенд предназначен для проведения научно-исследовательских работ по изучению характеристик автоматизированного управления подачами и напорами насосов насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов, принципов работы и экспериментальному определению напорных и кавитационных характеристик насосов динамического принципа действия, в том числе и при их последовательном и параллельном соединении, элементов автоматики насосных станций для поддержания различных режимов их работы), мультимедийное оборудование (проектор, экран), учебные наглядные пособия, справочная литература	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов / Учебная аудитория для выполнения курсового и дипломного проектирования, научно-исследовательской работы обучающихся (2-2-26) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ул. Первомайская, дом №	Учебная мебель на 22 посадочных места, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
17/дом № 210 (385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ ул. Первомайская, дом №17/ дом № 210, строение №1), Учебный корпус № 2		

