

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
в поселке Яблоновском**

Кафедра инженерных дисциплин и таможенного дела



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.15 Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа

по направлению
подготовки бакалавров 21.03.01 Нефтегазовое дело

по профилю подготовки Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

квалификация (степень)
выпускника бакалавр

форма обучения очная, заочная

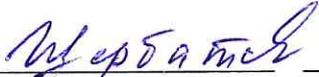
год начала подготовки 2019

Яблоновский

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана филиала МГТУ в поселке Яблоновском по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

Доцент, доцент, кандидат экономических наук
(должность, ученое звание, степень)


(подпись) Щербатова Т.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры инженерных дисциплин и таможенного дела

Заведующий кафедрой
«17» 04 2019 г.


(подпись) Чуев И.Н.
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией филиала МГТУ в поселке Яблоновском
«17» 04 2019 г.

Председатель научно-методического
совета направления подготовки
21.03.01


(подпись) Чуев И.Н.
(Ф.И.О.)

Директор филиала МГТУ
в поселке Яблоновском
«17» 04 2019 г.


(подпись) Екутеч Р.И.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению подготовки


(подпись) Чуев И.Н.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа» – составная часть подготовки бакалавра в области эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

Интенсивное развитие газовой промышленности России и напряжённость эксплуатации газотранспортного оборудования обуславливают необходимость решения проблем разработки и внедрения новых энергосберегающих технологий транспорта газа. Непосредственно это связано с вводом новых мощностей, заменой морально устаревшего и физически изношенного оборудования, реконструкцией газотранспортных объектов. Перед инженерно-техническим персоналом газовой отрасли возникают сложные задачи поиска путей снижения энергетических затрат при магистральной транспортировке природного газа. В связи с этим вопросы подготовки высококвалифицированных специалистов, знающих основы энергосбережения при транспортировке природного газа по магистральным газопроводам, критерии и методики оценки эффективности режимов работы компрессорных станций и технологических участков магистральных газопроводов, приобретают первостепенное значение.

Целью освоения дисциплины является изучение энергоэффективных технологий при транспортировке нефти и природного газа по магистральным нефте- и газопроводам, критериев и методик оценки использования энергоресурсов при магистральном транспорте природного газа, методик определения действительных выходных характеристик газотурбинных установок и центробежных нагнетателей.

Целью лекций является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами; истории открытия наиболее важных физических явлений и их практического внедрения. Основным теоретическим результатам должны сопутствовать пояснения об их приложениях к другим наукам, сопутствующим внедрению энергосберегающих технологий транспорта нефти и природного газа по магистральным нефте- и газопроводам.

Целью практических занятий является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения применять полученные результаты исследований при выборе экономически обоснованных и оптимальных вариантов, направленных на повышение эффективности транспорта природного газа с сокращением расходов как топливного газа на нужды перекачки, так и расходов газа на собственные нужды компрессорных станций.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение направлений энергосбережения в нефтегазовой отрасли;
- изучение энергетических и технологических характеристик основных объектов газотранспортной системы;
- изучение критериев и методик оценки использования энергоресурсов при магистральном транспорте нефти и природного газа;
- изучение энергоэффективных технико-технологических решений в магистральном транспорте нефти и природного газа.

2. Место дисциплины в структуре ОП по направлению подготовки

Дисциплина «Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа» входит в перечень дисциплин вариативной части ОП.

Дисциплина «Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа» участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний.

Для изучения курса «Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа» высших учебных заведений требуются знания таких дисциплин как: «Математика», «Информатика», «Физика», «Электротехника», «Энергопривод насосов и компрессоров», «Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов».

Знания, полученные студентами при изучении материалов теоретической и практической части дисциплины «Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа»

необходимы для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

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

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

В результате освоения дисциплины «Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа» обучающийся должен обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями (или их элементами), предусмотренными ФГОС ВО:

- способностью осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности (ПК-1):

- владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов (ПК-1.3);

- способностью применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-6):

- применение знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы (ПК-6.1).

В результате в соответствии с поставленными целями после изучения дисциплины «Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа» бакалавры приобретают знания, умения и опыт, которые определяют результаты обучения согласно содержанию основной образовательной программы.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

знать:

- технологии нефтегазового производства;
- методы и средства эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, особенности технологических процессов транспорта и хранения сжимаемых сред;

уметь:

- осуществлять технологические процессы строительства, ремонта оборудования транспорта и хранения углеводородного сырья;

- разрабатывать и осуществлять мероприятия, обеспечивающие надежность эксплуатации трубопроводов, применять законы, методы и средства эффективной эксплуатации и обслуживания технологического оборудования;

владеть:

- методами корректировки технологических процессов при строительстве, ремонте и эксплуатации оборудования транспорта и хранения углеводородного сырья;

- навыками технологических и прочностных расчетов используемых при эксплуатации и обслуживании технологического оборудования, методами и средствами эксплуатации и обслуживания технологического оборудования транспорта и хранения сжимаемых сред.

4. Объем дисциплины виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Контактные часы (всего)	40,25/1,12	40,25/1,12
В том числе:		
Лекции (Л)	20/0,56	20/0,56
Практические занятия (ПЗ)	20/0,56	20/0,56
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,007	0,25/0,007
Самостоятельная работа (СР) (всего)	67,75/1,88	67,75/1,88
В том числе:		
Расчетно-графические работы	20/0,56	20/0,56
Реферат	14/0,39	14/0,39
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>	33,75/0,94	33,75/0,94
1. Составление плана-конспекта		
Курсовой проект (работа)		
Контроль (всего)		
Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)		зачет
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	108/3	108/3

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Контактные часы (всего)	12,35/0,34	12,35/0,34
В том числе:		
Лекции (Л)	6/0,17	6/0,17
Практические занятия (ПЗ)	6/0,17	6/0,17
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,009	0,35/0,009
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)		
Самостоятельная работа (СР) (всего)	87/2,42	87/2,42
В том числе:		
Расчетно-графические работы	4/0,11	4/0,11
Реферат	37/1,03	37/1,03
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	46/1,28	46/1,28
Курсовой проект (работа)		
Контроль (всего)	8,65/0,24	8,65/0,24
Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)		зачет
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	108/3,0	108/3,0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Л	С/ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль		СР
1.	Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения Тема 1.1 Общие сведения об энергосбережении	1	1	1					4	Устный опрос
2.	Тема 1.2 Методические основы проведения энергоаудита на предприятиях транспорта газа, нефти и нефтепродуктов	1	2	2					6	Домашние задания Реферат
3.	Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа Тема 2.1 Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы	2-3	2	2					8	Домашние задания Реферат Тесты
4.	Тема 2.2 Снижение потерь газа при его транспортировке	3-4	2	2					6	Домашние задания Реферат Тесты
5.	Тема 2.3 Показатели энергоэффективности работы объектов магистрального транспорта газа	4-5	2	2					6	Блиц-опрос Рефераты Тесты
6.	Раздел 3 Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов Тема 3.1 Сокращение потерь нефти (нефтепродуктов) на линейной части магистральных трубопроводов	5-6	2	2					6	Домашние задания Реферат Тесты
7	Тема 3.2 Энергосбережение при транспортировке нефти и нефтепродуктов	6-7	2	2					6	Домашние задания Блиц - опрос
8	Тема 3.3 Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках	7-8	2	2					6	Рефераты
9	Раздел 4. Энергосбережение на основе использования	8-9	2	2					6	Блиц-опрос Рефераты

	вторичных энергоресурсов и охрана окружающей среды Тема 4.1 Использование вторичных энергоресурсов								Тесты
10	Тема 4.2 Энергосбережение за счет утилизации	9-10	2	2			0,25	6	Блиц-опрос Рефераты Тесты
11	Тема 4.3 Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов	10	1	1				7.75	Блиц-опрос Рефераты Тесты
12	Промежуточная аттестация: зачет	10							зачет
	ИТОГО:		20	20			0,25	67,75	

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						
		Л	С/ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль	СР
1.	Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения Тема 1.1 Общие сведения об энергосбережении							6
2.	Тема 1.2 Методические основы проведения энергоаудита на предприятиях транспорта газа, нефти и нефтепродуктов							6
3.	Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа Тема 2.1 Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы	1	1					8
4.	Тема 2.2 Снижение потерь газа при его транспортировке	1	1					8
5.	Тема 2.3 Показатели энергоэффективности работы объектов магистрального транспорта газа							8
6.	Раздел 3 Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов Тема 3.1 Сокращение потерь нефти (нефтепродуктов) на линейной части магистральных трубопроводов	1	1					8
7.	Тема 3.2 Энергосбережение при транспортировке нефти и нефтепродуктов	1	1					8

8.	Тема 3.3 Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках							8
9.	Раздел 4. Энергосбережение на основе использования вторичных энергоресурсов и охрана окружающей среды Тема 4.1 Использование вторичных энергоресурсов	1	1					8
10.	Тема 4.2 Энергосбережение за счет утилизации	1	1					8
11.	Тема 4.3 Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов							11
12.	Промежуточная аттестация: зачет				0,35		8,65	
	ИТОГО:	6	6		0,35		8,65	87

5.3. Содержание разделов дисциплины «Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа», образовательные технологии
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1	Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения	3/0,08	-	Тема 1.1 Общие сведения об энергосбережении Тема 1.2 Методические основы проведения энергоаудита на предприятиях транспорта газа, нефти и нефтепродуктов	ПК-6.1	знать: - нормативную базу и теоретические основы энергосбережения при эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти и газа; уметь: - изучать, систематизировать и обобщать информацию в области трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов для решения задач энергосбережения; владеть: - методикой проведения энергоаудита на предприятиях транспорта газа, нефти и нефтепродуктов.	Лекция-беседа
2	Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа	6/0,17	2/0,056	Тема 2.1 Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы Тема 2.2 Снижение потерь газа при его транспортировке Тема 2.3 Показатели энергоэффективности работы объектов магистрального транспорта газа	ПК-1.3 ПК-6.1	знать: - основные методы сокращения потерь при магистральном транспорте и хранении газа; уметь: -рассчитывать показатели энергоэффективности работы объектов транспорта и хранения газа; - при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации; - разрабатывать и осуществлять мероприятия, обеспечивающие надежность эксплуатации	Лекция-беседа

					<p>трубопроводов, применять законы, методы и средства эффективной эксплуатации и обслуживании технологического оборудования;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками руководства производственными процессами строительства, ремонта и эксплуатации оборудования транспорта и хранения углеводородного сырья с применением современных технологий и материалов; - навыками технологических и прочностных расчетов используемых при эксплуатации и обслуживании технологического оборудования, методами и средствами эксплуатации и обслуживания технологического оборудования транспорта и хранения сжимаемых сред. 	
3	Раздел 3 Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов	6/0,17	2/0,056	<p>Тема 3.1 Сокращение потерь нефти (нефтепродуктов) на линейной части магистральных трубопроводов</p> <p>Тема 3.2 Энергосбережение при транспортировке нефти и нефтепродуктов</p> <p>Тема 3.3 Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках</p>	<p>ПК-1.3 ПК-6.1</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы сокращения потерь при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - корректировать технологические процессы строительства, ремонта оборудования транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов с учетом взаимодействия с сервисными компаниями и реальной ситуации; - разрабатывать и осуществлять мероприятия, обеспечивающие надежность эксплуатации трубопроводов, применять законы, методы и средства эффективной эксплуатации и обслуживании технологического оборудования; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками руководства производственными процессами с применением современного обо- 	Лекция-беседа

						<p>рудования и материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками технологических и прочностных расчетов используемых при эксплуатации и обслуживании технологического оборудования, методами и средствами эксплуатации и обслуживания технологического оборудования транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов. 	
4	Раздел 4. Энергосбережение на основе использования вторичных энергоресурсов и охрана окружающей среды	5/0,14	2/0,056	<p>Тема 4.1 Использование вторичных энергоресурсов</p> <p>Тема 4.2 Энергосбережение за счет утилизации</p> <p>Тема 4.3 Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов</p>	ПК-1.3 ПК-6.1	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - группы вторичных энергоресурсов, использование горючих ВЭР, основные технологии использования тепловых ВЭР, использование ВЭР избыточного давления; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при взаимодействии с специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом оценки перспективных направлений утилизации теплоты отработавших продуктов сгорания газотурбинных установок; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой расчета платы за ущерб, нанесенный окружающей среде; - навыками руководства производственными процессами по использованию вторичных энергоресурсов с применением современного оборудования и материалов; 	Лекция-беседа
	Итого	20/0,56	6/0,17				

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения	Тема 1.1 Общие сведения об энергосбережении	1/0,027	-
		Тема 1.2 Методические основы проведения энергоаудита на предприятиях транспорта газа, нефти и нефтепродуктов	2/0,056	-
2.	Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа	Тема 2.1 Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы	2/0,056	1/0,027
		Тема 2.2 Снижение потерь газа при его транспортировке	2/0,056	1/0,027
		Тема 2.3 Показатели энергоэффективности работы объектов магистрального транспорта газа	2/0,056	-
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	2/0,056	1/0,027
		Тема 3.2 Энергосбережение при транспортировке нефти и нефтепродуктов	2/0,056	1/0,027
		Тема 3.3 Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках	2/0,056	-
4.	Раздел 4. Энергосбережение на основе использования вторичных энергоресурсов и охрана окружающей среды	Тема 4.1 Использование вторичных энергоресурсов	2/0,056	1/0,027
		Тема 4.2 Энергосбережение за счет утилизации	2/0,056	1/0,027
		Тема 4.3 Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов	1/0,027	-
	Итого		20/0,56	6/0,17

5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах
Учебным планом не предусмотрены.

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

5.7. Самостоятельная работа студентов
Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
1.	Тема 1.1 Общие сведения об энергосбережении Тема 1.2 Методические основы проведе-	Составление плана-конспекта. Реферат	1-2 недели	4/0,11	6/0,17

	ния энергоаудита на предприятиях транспорта газа, нефти и нефтепродуктов			6/0,17	6/0,17
2.	Тема 2.1 Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы Тема 2.2 Снижение потерь газа при его транспортировке Тема 2.3 Показатели энергоэффективности работы объектов магистрального транспорта газа	Составление плана-конспекта. Реферат	2-4 недели	8/0,22 6/0,17 6/0,17	8/0,22 8/0,22 8/0,22
3.	Тема 3.1 Сокращение потерь нефти (нефтепродуктов) на линейной части магистральных трубопроводов Тема 3.2 Энергосбережение при транспортировке нефти и нефтепродуктов Тема 3.3 Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках	Составление плана-конспекта. Реферат	5-7 недели	6/0,17 6/0,17 6/0,17	8/0,22 8/0,22 8/0,22
4	Тема 4.1 Использование вторичных энергоресурсов Тема 4.2 Энергосбережение за счет утилизации Тема 4.3 Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов	Составление плана-конспекта. Реферат	8-10 недели	6/0,17 6/0,17	8/0,22 8/0,22
	Итого			7,75/0,21 67,75/1,88	11/0,3 87/2,42

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

6.1 Методические указания (собственные разработки)

Энергосберегающие технологии транспорта газа. Курс лекций: учебное пособие / Н.Н. Старков. – Майкоп: Изд-во «ИП Кучеренко В.О.», 2019. - 175 с.

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Важенина, Л.В. Формирование механизмов развития энергосбережения и энергоэффективности в газовой промышленности [Электронный ресурс]: монография / Л. В. Важенина. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. - 186 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83743.html>

2. Казарян, В. А. Подземное хранение газов и жидкостей / В. А. Казарян. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 432 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91981.html>

3. Папуша, А. Н. Транспорт нефти и газа подводными трубопроводами : проектные расчеты в компьютерной среде Mathematica / А. Н. Папуша. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 388 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92014.html>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа»
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-1.3	владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
5	Технологическая надежность магистральных трубопроводов
7	Специальные методы перекачки углеводородов
8	Преддипломная практика
8	Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа
8	Итоговая аттестация
ПК-6.1	применение знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
	Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ
	Эксплуатация насосных и компрессорных станций
8	Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа
8	Газораспределение и эксплуатация газораспределительных систем
4	Методы защиты от коррозии
2	Ознакомительная практика
4	Технологическая практика №1
4	Технологическая практика №2
8	Итоговая аттестация

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
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-2 способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья					
Знать: технологии нефтегазового производства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа экзамен
Уметь: осуществлять технологические процессы строительства, ремонта оборудования транспорта и хранения углеводородного сырья;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	тесты экзамен
Владеть: методами корректировки технологических процессов при строительстве, ремонте и эксплуатации оборудования транспорта и хранения углеводородного сырья	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	тесты экзамен
ПК-3 способность эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья					
Знать: методы и средства эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, особенности технологических процессов транспорта и хранения сжимаемых сред;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тесты
Уметь: разрабатывать и осуществлять мероприятия, обеспечивающие надежность эксплуатации трубопроводов, применять законы, методы и средства эффективной эксплу-	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	экзамен

атации и обслуживании технологического оборудования;					
Владеть: навыками технологических и прочностных расчётов используемых при эксплуатации и обслуживании технологического оборудования, методами и средствами эксплуатации и обслуживания технологического оборудования транспорта и хранения сжимаемых сред	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	контрольная работа тесты

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
«Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа»**

Вариант 1

1. Что включает в себя понятие «энергосбережение»?
2. Какие энергосберегающие мероприятия используются на стадии проектирования газотранспортных объектов?

Вариант 2

1. Чем обусловлена актуальность энергосбережения в ПАО «Газпром»?
2. Укажите основные тенденции развития и использования газокompрессорной техники.

Вариант 3

1. Какая примерно доля природного газа расходуется в отрасли на собственные нужды?
2. Какие энергосберегающие мероприятия следует применять на стадии эксплуатации газотранспортных объектов?

Вариант 4

1. Укажите основной вид потерь энергетических затрат при магистральном транспорте природного газа.
2. Какие энергосберегающие мероприятия следует применять на стадии реконструкции газотранспортных объектов?

Вариант 5

1. Укажите основные тенденции развития и использования газокompрессорной техники на линейных компрессорных станциях.
2. По какому критерию можно оценить эффективность режимов работы компрессорных станций?

Вариант 6

1. Укажите основные выходные характеристики газотурбинных установок.
2. Тенденции развития трубопроводного транспорта газа.

Вариант 7

1. Какими особенностями характеризуются режимы работы магистральных газопроводов страны?
2. По какому критерию можно оценить эффективность режимов работы технологического участка магистрального газопровода?

Вариант 8

1. Укажите основной вид потерь технологического газа при магистральном транспорте природного газа.
2. К чему приводит загрязнение осевого компрессора газотурбинной установки?

Вариант 9

1. Основные направления энергосбережения при магистральном транспорте природного газа.
2. Основные принципы оптимизации режимов работы систем компримирования магистральных газопроводов.

Вариант 10

1. Связь между потерями и расходом природного газа при транспортировке
2. Классификация газотурбинных установок, применяемых на компрессорных станциях магистральных газопроводов.

Вариант 11

1. Преимущества и недостатки ГПА с газотурбинным приводом.
2. Принципиальная схема газотурбинной установки.

Вариант 12

1. Преимущества использования «сухих» нагнетателей.
2. Методы очистки осевых компрессоров ГТУ

Вариант 13

1. Способы регулирования режимов работы электроприводных газоперекачивающих агрегатов.
2. Конструкция и принцип работы магнитного подшипника.

Вариант 14

1. Регулирование режимов работы систем компримирования при совместной работе газотурбинных и электроприводных ГПА.
2. Состав Единой системы газоснабжения (ЕСГ) России.

Вариант 15

1. Состав газотранспортной системы (ГТС) России.
2. Принципиальная схема установки парогазового цикла (ПГУ), применяемая на компрессорных станциях магистральных газопроводов.

Вариант 16

1. Магистральный газопровод – это:
2. Основными объектами единой системы газоснабжения РФ являются:
3. Газотурбинная установка – это:
4. Газоперекачивающий агрегат состоит из:
5. Классификация газотурбинных установок, применяемых на КС:

Вариант 17

1. Нагнетатели на компрессорных станциях соединяются между собой:
2. Преимущества ГПА с газотурбинным приводом:
3. Недостатки ГПА с газотурбинным приводом.
4. Причины неравномерности подачи газа в течение года и из года в год:
5. Основные направления энергосбережения при магистральном транспорте природного газа

Вариант 18

1. Основные принципы оптимизации режимов работы систем компримирования магистральных газопроводов.
2. Задача определения динамики изменения температуры и давления природного газа по длине газопровода включает в себя:
3. Под энергосбережением понимают:
4. Политика энергосбережения - это:
5. Линейная компрессорная станция – это:

Вариант 19

1. Синхронные двигатели – это:
2. Основные параметры и характеристики синхронных двигателей.
3. Особенности конструкций современных типов синхронных двигателей.
4. Основные типы синхронных двигателей.
5. Системы возбуждения синхронных двигателей.
6. Типы роторов синхронных машин.

Вариант 20

1. Подземное хранилище газа – это:
2. На установках комплексной подготовки газа происходит:
3. Основные федеральные документы в области энергосбережения.
4. Нормативная база ОАО «Газпром» в области энергосбережения.
5. Приоритетными задачами энергетической стратегии страны являются:

Вариант 21

1. Основные технологические особенности современных газоперекачивающих агрегатов в системе компримирования линейных КС:
2. Преимущества использования «сухих» нагнетателей.
3. Приоритеты разработки центробежных нагнетателей природного газа.
4. Основные причины снижения выходных энерготехнологических показателей газотурбинных газоперекачивающих агрегатов.
5. Методы очистки осевых компрессоров ГТУ.

Вариант 22

1. Критерии, используемые при обосновании выбора системы компримирования природного газа.
2. Способы регулирования режимов работы агрегатов с нерегулируемым электроприводом в системе компримирования природного газа.
3. Принципиальная схема ЭГПА с регулируемой частотой вращения вала электродвигателя.
4. Способы регулирования работы системы охлаждения природного газа, оснащённых агрегатами воздушного охлаждения (АВО).
5. Основными причинами загрязнения окружающей среды при эксплуатации магистральных газопроводов являются?

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.

Вопросы к зачету

по дисциплине «Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа»

1. Законодательство РФ об энергосбережении
2. Энергетический паспорт предприятия
3. Энергетические обследования предприятий.
4. Разработка программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности
5. Проведение энергоаудита компрессорных станций, компрессорных цехов.
6. Проведение энергоаудита объектов магистральных нефтепроводов.
7. Принципы оптимальности режимов работы газопровода.
8. Взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта природного газа
9. Основные причины потерь газа
10. Нормирование расхода газа на КС
11. Основные направления расхода природного газа на собственные технологические нужды магистрального транспорта газа.
12. Технологические потери газа на магистральных газопроводах и методы их снижения
13. Сокращение потерь газа через неплотности в обвязке КС
14. Сокращение потерь газа при продувке пылеуловителей
15. Сокращение потерь газа при утечках на линейной части газопроводов.
16. Состояние и перспективы развития энергопривода ГПА на компрессорных станциях магистральных газопроводов
17. Основные направления энергосбережения в газовой отрасли
18. Эффективность использования энергоресурсов в газовой отрасли.
19. Выбор схемы компримирования природного газа на КС МГ
20. Снижение энергозатрат за счет распределения нагрузки между ГПА
21. Выбор вида энергопривода ГПА на компрессорных станциях
22. Энергетическая эффективность использования газоперекачивающих агрегатов с электроприводом
23. Повышение эффективности работы газотурбинного привода за счет очистки проточной части осевого компрессора
24. Основные принципы оптимальности режимов работы газопроводов
25. Оценка эффективности режимов работы компрессорных станций и технологических участков магистральных газопроводов
26. Состав показателей энергоэффективности ГПА
27. Показатели энергоэффективности компрессорного цеха
28. Состав показателей энергоэффективности КС
29. Состав показателей энергоэффективности газотранспортной системы
30. Методы экономии топливного газа ГТУ
31. Возможности использования установок парогазового цикла на КС
32. Регулирование и оптимизация режимов работы систем охлаждения на компрессорных станциях
33. Определение эффективности замены пластинчатых регенераторов на трубчатые
34. Регулирование режима работы КС при совместной работе газотурбинных и электроприводных газоперекачивающих агрегатов
35. Регулирование режима работы газопровода за счет отключений компрессорных цехов и компрессорных станций
36. Выбор схемы электроснабжения компрессорных станций магистральных Газопроводов.

Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине «Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа»

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 топливно- 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 15° 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 15° 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:

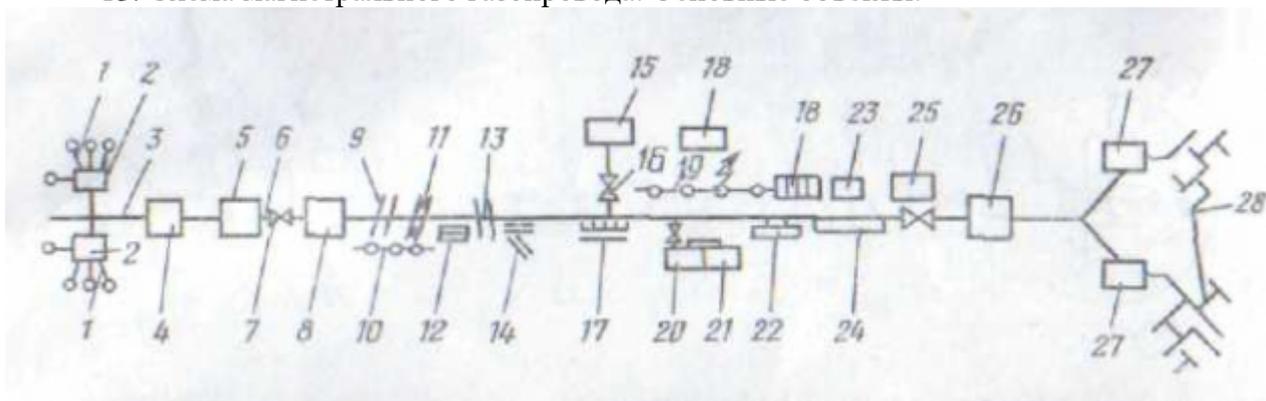
а) движение частиц потока происходит по запутанным, хаотическим траекториям;

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. Схема магистрального газопровода. Основные объекты:



1 - газовая скважина со «шлейфом»; 2 - газосборный пункт; 3 - газопромысловый коллектор; 4 - головные сооружения; 5 - ГКС; 6 - магистральный газопровод; 7 - запорная арматура; 8 - промежуточная КС; 9, 11, 13 - переходы соответственно через малую преграду, дорогу и крупную водную преграду; 10 - линия связи; 12 - аварийный запас труб; 14 - вдольтрассовая дорога с подъездами; 15, 26 - ГРС; 16 - отвод от газопровода; 17 - защитное сооружение; 18 - система ЭХЗ; 19 - ЛЭП; 20 - ПХГ; 21 - КС ПХГ; 22 - водосборник; 23 - дом линейного ремонтера-связиста; 24 - лупинг; 25 - вертолетная площадка; 27 - ГРП; 28 - городские газовые сети

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 экзамене

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

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

8.1. Основная литература

1. Энергосберегающие технологии транспорта газа. Курс лекций: учебное пособие / Н.Н. Старков. – Майкоп: Изд-во «ИП Кучеренко В.О.», 2019. - 175 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Важенина, Л.В. Формирование механизмов развития энергосбережения и энергоэффективности в газовой промышленности [Электронный ресурс]: монография / Л. В. Важенина. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. - 186 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83743.html>

2. Казарян, В. А. Подземное хранение газов и жидкостей / В. А. Казарян. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 432 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91981.html>

3. Папуша, А. Н. Транспорт нефти и газа подводными трубопроводами : проектные расчеты в компьютерной среде Mathematica / А. Н. Папуша. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 388 с. // Электронно-библиотечная система IPR

BOOKS: — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92014.html>

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mgtu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <http://lib.mgtu.ru:8004/catalog/fo12;>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Б1.В.15 Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<p>Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения</p> <p>Тема 1.1 Общие сведения об энергосбережении</p> <p>Тема 1.2 Методические основы проведения энергоаудита на предприятиях транспорта газа, нефти и нефтепродуктов</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов (ПК-1.3);</p> <p>применение знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы (ПК-6.1)</p>
<p>Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа</p> <p>Тема 2.1 Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы</p> <p>Тема 2.2 Снижение потерь газа при его транспортировке</p> <p>Тема 2.3 Показатели энергоэффективности работы объектов магистрального транспорта газа</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>Изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов (ПК-1.3);</p> <p>применение знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы (ПК-6.1)</p>
<p>Раздел 3 Энергосберегающие технологии при маги-</p>	<p>лекция,</p>	<p>изучение</p>	<p>устная речь</p>	<p>владение навыками руководства производ-</p>

<p>стральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов Тема 3.1 Сокращение потерь нефти (нефтепродуктов) на линейной части магистральных трубопроводов Тема 3.2 Энергосбережение при транспортировке нефти и нефтепродуктов Тема 3.3 Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках</p>	<p>проблемное изложение</p>	<p>нового учебного материала</p>		<p>ственными процессами с применением современного оборудования и материалов (ПК-1.3); применение знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы (ПК-6.1)</p>
<p>Раздел 4. Энергосбережение на основе использования вторичных энергоресурсов и охрана окружающей среды Тема 4.1 Использование вторичных энергоресурсов Тема 4.2 Энергосбережение за счет утилизации Тема 4.3 Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов (ПК-1.3); применение знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы (ПК-6.1)</p>

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины
 Б1.В.15 Энергосберегающие технологии транспорта нефти и газа

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятий	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5

Раздел 1. Основные аспекты энергосбережения	Тема 1.1 Общие сведения об энергосбережении Тема 1.2 Методические основы проведения энергоаудита на предприятиях транспорта газа, нефти и нефтепродуктов	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Раздел 2. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте газа	Тема 2.1 Энергетические и технологические характеристики основных объектов газотранспортной системы Тема 2.2 Снижение потерь газа при его транспортировке Тема 2.3 Показатели энергоэффективности работы объектов магистрального транспорта газа	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
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 3.2 Энергосбережение при транспортировке нефти и нефтепродуктов Тема 3.3 Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Раздел 4. Энергосбережение на основе использования вторичных энергоресурсов и охрана окружающей среды	Тема 4.1 Использование вторичных энергоресурсов Тема 4.2 Энергосбережение за счет утилизации Тема 4.3 Охрана окружающей среды при эксплуатации объектов транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат

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

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система «Windows»;
2. Офисный пакет «WPS office»;
3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;
4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader»;
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

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

1. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com).
2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbook.ru)

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

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

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
Специальные помещения		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: каб. А-101, А-205, А-304, А-306, Б-201, Б-208, Б-307. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: А-104, А-205, А-305. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p> <p>Лаборатория по информатике: А-302; 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, учебно-наглядные пособия, компьютерный класс на 10 посадочных мест, оснащенный компьютерами <i>Pentium</i> с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <p>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;</p> <p>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodes»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPSoffice»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader».</p>
Помещения для самостоятельной работы		
<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: А-104, А-205, Б-201, Б-206, Б-307. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p> <p>Читальный зал: Б-102. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 10 посадочных мест, оснащенный компьютерами <i>Pentium</i> с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <p>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;</p> <p>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodes»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPSoffice»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader».</p>

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе
за _____ / _____ учебный год**

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

«____» _____ 20_г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)