

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 06.09.2024 09:23:14

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

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

Б1.В.ДВ.08.01 Энерготехнологическое

оборудование насосных и компрессорных станций

21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и

хранения нефти, газа и продуктов переработки

бакалавр

Очная, Заочная, Очно-заочная

2024

Майкоп



Составитель рабочей программы:

Доцент, канд. техн. наук	Подписано простой ЭП	<u>Старков Николай Николаевич</u>
(должность, ученое звание, степень)	02.09.2024	
	(подпись)	(Ф.И.О.)

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

Заведующий кафедрой:	Подписано простой ЭП	<u>Меретуков Мурат Айдамирович</u>
04.09.2024	04.09.2024	
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)

04.09.2024	Подписано простой ЭП	<u>Меретуков Мурат Айдамирович</u>
	04.09.2024	
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

	НБ МГТУ	
	(название подразделения)	
04.09.2024	Подписано простой ЭП	<u>И. Б. Берберьян</u>
	04.09.2024	
	(подпись)	(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины "Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций" – приобретение обучающимися базовых знаний, связанных с энергосберегающим оборудованием на компрессорных станциях.

Изучение дисциплины позволит студентам овладеть необходимыми знаниями и умениями в области насосов и компрессоров. Приобрести знания, умения и навыки при проектировании, сооружении и эксплуатации насосов и компрессоров и его вспомогательного оборудования

Задачи изучения дисциплины:

- изучить устройство, конструкцию, принцип действия энерготехнологического оборудования (ЭТО);
- определять характеристики энерготехнологического оборудования; осуществлять контроль и обследовать его состояние в условиях эксплуатации на компрессорных станциях (КС);
- применять полученные знания, навыки и умения в последующей профессиональной деятельности.



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

Дисциплина «Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части ОПОП.

Дисциплина «Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций» участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний.

Для изучения курса «Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций» высших учебных заведений требуются знания таких дисциплин как: «Математика», «Физика», «Термодинамика и теплопередача» и др.

Знания, полученные обучающимися при изучении материалов теоретической и практической части дисциплины «Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций» необходимы для изучения последующих дисциплин, а также 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 (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

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

ПК-1.2	Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации
ПК-2.1	Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
ПК-2.2	Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования



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

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количес тво)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 3	Сем. 6	1	34	17	0.35	35.65	57	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количес тво)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАт	Контроль		
Курс 4	Сем. 7	1	8	4	0.35	8.65	123	144	4

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

		Формы контроля (количес тво)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Лек	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 4	Сем. 8	1	22	24	0.35	35.65	62	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 жуточной 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
6	Раздел 1. Компрессорные станции магистральных газопроводов	1-10 недели	14		8				27		Домашние задания. Реферат. Тесты
6	Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	10-17 недели	20		9				30		Домашние задания. Реферат. Тесты
6	Промежуточная аттестация	17 неделя					0,35	35,65			Экзамен
	ИТОГО:		34		17		0.35	35.65	57		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Раздел 1. Компрессорные станции магистральных газопроводов	4		2				60	
7	Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	4		2				63	
7	Промежуточная аттестация: экзамен					0,35	8,65		
	ИТОГО:	8		4		0.35	8.65	123	

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
8	Раздел 1. Компрессорные станции магистральных газопроводов	10		10				30	
8	Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	12		14				32	
8	Промежуточная аттестация: экзамен					0,35	35,65		
	ИТОГО:	22		24		0.35	35.65	62	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций», 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
6/7/8	Раздел 1. Компрессорные станции магистральных газопроводов	14	4	10	Тема 1.1. Назначение и описание компрессорной станции. Тема 1.2. Технологические схемы компрессорных станций. Тема 1.3. Газоперекачивающие агрегаты (ГПА) на КС и их компоновка. Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на КС. Тема 1.4. Электроснабжение КС. Тема 1.5. Водоснабжение и канализация КС.	ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования; Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации; разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования; Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов; методами и средствами проведения	, Лекции-визуализации

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
							диагностических исследований, ремонта оборудования	
6/7/8	Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	20	4	12	Тема 2.1 Современное энерготехнологическое оборудование. Назначение энерготехнологического оборудования компрессорных станций (КС). Технологические трубопроводы и запорно-регулирующая арматура КС. Конструкция газотурбинных установок и центробежных насосов. Тема 2.2. Системы очистки технологического газа. Тема 2.3 Системы подготовки импульсного, топливного и пускового газа на КС. 2.3.1 Установка подготовки газа топливного, пускового, импульсного и для собственных нужд. Тема 2.4 Система охлаждения технологического газа. Тема 2.5. Нерасчетные режимы работы центробежного нагнетателя газа. Тема 2.6 Система антипомпажного регулирования центробежного нагнетателя газа. Тема 2.7 Система маслоснабжения КС. Тема 2.8 Диагностика энерготехнологического оборудования КС.	ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2;	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования; Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации; разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования; Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов; методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	, Слайд-лекция
							Знать: Уметь: Владеть:	
	ИТОГО:	34	8	22				

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

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
6/7/8	Раздел 1. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах	Расчет режима работы МГ.	1		2
6/7/8	Раздел 1. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах	Технологические схемы компрессорных станций	1		2
6/7/8	Раздел 1. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах	Особенности конструкции газоперекачивающего агрегата	2	1	2
6/7/8	Раздел 1. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах	Отличительные особенности схем КС с параллельной и последовательной обвязкой ГПА Анализ схемы технологической обвязки ГПА (агрегатной) с неполнонапорными (одноступенчатыми) и полнонапорными нагнетателями	1	1	2
6/7/8	Раздел 1. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах	Система электроснабжения, водоснабжения и канализации КС	2		2
6/7/8	Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	Отказы технологических трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры	2	1	2
6/7/8	Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	Установка подготовки импульсного газа (УПИГ): принципиальная схема, состав оборудования, его назначение	2	1	2
6/7/8	Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	Конструкции установок подготовки газа Особенности работы циклонов	2		2
6/7/8	Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	Особенности конструкции аппарата воздушного охлаждения газа	2		4
6/7/8	Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	Методы диагностики энерготехнологического оборудования КС	2		4
	ИТОГО:		17	4	24

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
6/7/8	Раздел 1. Компрессорные станции магистральных газопроводов Тема 1.1. Назначение и описание компрессорной станции	Составление плана-конспекта. Реферат. Тесты	1-2 недели	4	12	6
6/7/8	Тема 1.2. Технологические схемы компрессорных станций	Составление плана-конспекта. Реферат.	2-5 недели	4	12	6
6/7/8	Тема 1.3 Газоперекачивающие агрегаты (ГПА) на КС и их компоновка. Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на КС	Составление плана-конспекта. Реферат. Решение задач	5-8 недели	6	12	6
6/7/8	Тема 1.4. Электроснабжение КС	Составление плана-конспекта. Реферат.	8-9 недели	6	12	6
6/7/8	Тема 1.5. Водоснабжение и канализация КС	Составление плана-конспекта. Реферат.	9-10 недели	7	12	6
6/7/8	Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС) Тема 2.1 Современное энерготехнологическое оборудование. Назначение энерготехнологического оборудования компрессорных станций (КС). Технологические трубопроводы и запорно-регулирующая арматура КС. Конструкция газотурбинных установок и центробежных насосов	Составление плана-конспекта. Реферат.	10-12 недели	4	8	4
6/7/8	Тема 2.2. Системы очистки технологического газа	Составление плана-конспекта. Реферат.	12-14 недели	4	8	4
6/7/8	Тема 2.3 Системы подготовки импульсного, топливного и пускового газа на КС. 2.3.1 Установка подготовки газа топливного, пускового, импульсного и для собственных нужд	Составление плана-конспекта. Реферат. Тесты	14-15 недели	4	8	4
6/7/8	Тема 2.4. Системы охлаждения транспортируемого газа на компрессорных станциях	Составление плана-конспекта. Реферат. Тесты	15-16 недели	4	8	4
6/7/8	Тема 2.5. Нерасчетные режимы работы центробежного нагнетателя газа	Составление плана-конспекта. Реферат.	15-16 недели	4	8	4
6/7/8	Тема 2.6 Система антипомпажного регулирования центробежного нагнетателя газа	Составление плана-конспекта. Реферат.	16 неделя	4	8	4
6/7/8	Тема 2.7 Система маслоснабжения КС	Составление плана-конспекта. Реферат.	16-17	4	8	4

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
			недели			
6/7/8	Тема 2.8 Диагностика энерготехнологического оборудования КС	Составление плана-конспекта. Реферат.	17 неделя	2	7	4
	ИТОГО:			57	123	62

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	04.2027 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-беседа «Современное энерготехнологическое оборудование»	Групповая	Старков Н.Н.	ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Энергопривод насосов и компрессоров. Курс лекций : учебное пособие / составитель: Старков Н.Н. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2021. - 172 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00045877
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 15 с. - Прил.: с. 13-14. - Режим доступа: свободный	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052528
Энерготехнологическое оборудование насосов и компрессорных станций : учебное пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки бакалавров 21.03.01 Нефтегазовое дело / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Старков Н.Н. - Майкоп : Б.и, 2019. - 98 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058887&DOK=0C73B0&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / составители: А.Л. Саруев, Л.А. Саруев. - Томск : Томский политехнический университет, 2017. - 358 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/84046.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/84046.html
Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / О.Н. Петров, А.Н. Сокольников, Д.В. Агровиченко, В.И. Верещагин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. - 192 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/84131.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-3896-1	http://www.iprbookshop.ru/84131.html
Рафальская, Т.А. Насосные станции : учебное пособие / Т.А. Рафальская, Р.Ш. Мансуров, В.И. Костин. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 82 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/71570.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4486-0111-8	http://www.iprbookshop.ru/71570.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-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации			
6	7	8	Энергопривод насосов и компрессоров
6	7	8	Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций
8	7	7	Автозаправочные комплексы
8	7	7	Нефтепродуктообеспечение
6	6	6	Газоперекачивающие агрегаты
5	5	5	Насосы и компрессоры
3	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
5	4	4	Профессиональный иностранный язык
ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования			
7	8	8	Герметология оборудования нефтегазотранспортных систем
8	9	9	Преддипломная практика
4	6	4	Технологическая практика №1
6	7	8	Энергопривод насосов и компрессоров
6	7	8	Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций
6	6	6	Газоперекачивающие агрегаты
5	5	5	Насосы и компрессоры
8	7	7	Эксплуатация газораспределительных станций
6	9	7	Сооружение и ремонт трубопроводов
6	9	7	Сооружение и ремонт резервуарных парков и газохранилищ
8	6	8	Газораспределение и эксплуатация газораспределительных систем
8	6	8	Диагностика оборудования газонефтепроводов
7	9	9	Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов
8	8	8	Сварочно-монтажные работы при ремонте магистральных трубопроводов
7	7	7	Сварка металлоконструкций
ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования			
4	6	4	Технологическая практика №1



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
6	7	8	Энергопривод насосов и компрессоров
6	7	8	Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций
6	6	6	Газоперекачивающие агрегаты

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
ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания					
ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей					
Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос. Домашние задания. Тесты. Экзамен
Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений					
ОПК-2.1 Определяет потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов					
Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос. Домашние задания. Тесты. Экзамен



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
вносит корректировку в проектные данные					
Уметь: определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методам	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений					
ОПК-2.2 Участвует в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы					
Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос. Домашние задания. Тесты. Экзамен
Уметь: определять потребность в промышленном материале,	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером					
Владеть: навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации					
Знать: основные производственны е процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос. Домашние задания. Тесты. Экзамен
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками руководства прои зводственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования					
Знать: основы диагностики технологического	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические знания	Устный опрос. Домашние задания. Тесты.



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования			пробелы знания		Экзамен
Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-2.2 Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования					
Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос. Домашние задания. Тесты. Экзамен
Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	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



Вариант 1

1. Где строятся газораспределительные станции.
2. Какие виды пылеуловителей применяются на КС?

Вариант 2

1. На каком расстоянии магистрального трубопровода устанавливаются компрессорные станции?
2. Какие технологические установки устанавливаются для компремирования газа?

Вариант 3

1. Какие преимущества центробежных нагнетателей по сравнению с поршневыми?
2. Какие приводы для ГПА применяются на КС?

Вариант 4

1. Какие работы выполняют через 100 циклов запуска приема очистных поршней?
2. Требования, предъявляемые к газопроводу для прохождения очистительных поршней.

Вариант 5

1. Что входит в технологическую схему КС?
2. Назначение импульсного, топливного, пускового газа.

Вариант 6

1. Какие дефекты встречаются при эксплуатации систем топливного, пускового и импульсного газа?
2. Как подготавливается на КС топливный и пусковой газ?

Вариант 7

1. Система пожаробезопасности компрессорного цеха: назначение, состав, задачи.
2. На каком перепаде давления-сепаратора нужно менять фильтр?

Темы рефератов

1. Единая система газоснабжения (ЕСГ) России.
2. Повышение надежности и эффективности работы энерготехнологического оборудования КС.
3. Системы очистки технологического газа.
4. Аппараты воздушного охлаждения (АВО)
5. Состав магистрального газопровода.



6. Назначение, оборудование и схема компрессорных станций.
7. Очистка газа от механических примесей.
8. Очистка газа от сероводорода и углекислого газа.
9. Осушка газа с жидким поглотителем.
10. Осушка газа с твердым поглотителем.
11. Очистка турбинного масла на КС: маслоочистительные машины.
12. Устройство и работа компрессорных машин.
13. Нагнетатели природного газа: неполнонапорные (одноступенчатые) и полнонапорные (двухступенчатые), их характеристики.
14. Конструктивные особенности центробежных нагнетателей газа.
15. Термогазодинамические задачи и основные направления энергосбережения при магистральном транспорте природного газа.

Вопросы к экзамену

по дисциплине «Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций»

1. Состав магистрального газопровода.
2. Особенности эксплуатации газопровода в зоне мерзлых грунтов.
3. Назначение и описание компрессорной станции. Назначение промежуточных головных, дожимных компрессорных станций.
4. Технологические схемы компрессорных станций.
5. Принципиальная схема компоновки основного оборудования компрессорной станции.
6. Назначение технологической обвязки компрессорного цеха.
7. Технологические установки, устанавливаемые для компримирования газа.
8. Виды пылеуловителей на КС.
9. Особенности эксплуатации пылеуловителей в зимнее время.
10. Назначение фильтра-сепаратора. На каком перепаде давления-сепаратора нужно менять фильтр.
11. Проблемы, возникающие после компримирования газа.
12. Газоперекачивающие агрегаты (ГПА) на КС и их компоновка. Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на КС.
13. Газотурбинные двигатели, преимущества и недостатки.
14. Система пожаробезопасности компрессорного цеха: назначение, состав, задачи.
15. Система промышленной канализации: назначение, состав.
16. Система вентиляции, кондиционирования и отопления: назначение, состав.
17. Система электроснабжения: назначение, состав.
18. Назначение энерготехнологического оборудования компрессорных станций (КС).
19. Технологические трубопроводы и запорно-регулирующая арматура КС. Конструкция газотурбинных установок и центробежных насосов.



20. Системы очистки технологического газа.
21. Системы подготовки импульсного, топливного и пускового газа на КС.
22. Установка подготовки газа топливного, пускового, импульсного и для собственных нужд.
23. Система охлаждения технологического газа.
24. Особенности эксплуатации АВО в зимний период.
25. Особенности эксплуатации АВО в летний период.
26. Устройство и работа компрессорных машин.
27. Нагнетатели природного газа: неполнонапорные (одноступенчатые) и полнонапорные (двухступенчатые), их характеристики.
28. Конструктивные особенности центробежных нагнетателей газа.
29. Нерасчетные режимы работы центробежного нагнетателя газа.
30. Система антипомпажного регулирования центробежного нагнетателя газа.
31. Система маслоснабжения КС.
32. Основные системы средств контроля и автоматики.
33. Назначение системы централизованного контроля.
34. Какие технологические параметры контролируются системой централизованного контроля.
35. Диагностика энерготехнологического оборудования КС.
36. Дефекты, встречающиеся при эксплуатации систем топливного, пускового и импульсного газа.

Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине

«Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций»

1. Назначение линейных компрессорных станций:

а) создание необходимого давления технологического газа для его дальнейшего транспорта по магистральным газопроводам;

б) подача газа в подземное хранилище газа от магистрального газопровода и отбор природного газа из подземного хранилища (как правило, в зимний период времени) для последующей подачи его в магистральный газопровод или непосредственно потребителям газа;

в) компримирование поступающего на станцию природного газа, с давления входа до давления выхода, обусловленных проектными данными.

2. Назначение дожимных компрессорных станций:

а) подача газа в подземное хранилище газа от магистрального газопровода и отбор природного газа из подземного хранилища (как правило, в зимний период времени) для последующей подачи его в магистральный газопровод или непосредственно потребителям



газа;

б) компримирование поступающего на станцию природного газа, с давления входа до давления выхода, обусловленных проектными данными;

в) создание необходимого давления технологического газа для его дальнейшего транспорта по магистральным газопроводам.

3. Назначение головных компрессорных станций:

а) создание необходимого давления технологического газа для его дальнейшего транспорта по магистральным газопроводам;

б) подача газа в подземное хранилище газа от магистрального газопровода и отбор природного газа из подземного хранилища (как правило, в зимний период времени) для последующей подачи его в магистральный газопровод или непосредственно потребителям газа;

в) компримирование поступающего на станцию природного газа, с давления входа до давления выхода, обусловленных проектными данными.

4. Общестанционные краны -

а) относятся непосредственно к обвязке нагнетателя и обеспечивают его подключение к технологическим трубопроводам станции;

б) предназначены для автоматического отключения КС от магистрального газопровода в условиях возникновения каких-либо аварийных ситуаций на компрессорных станциях;

в) установлены на узлах подключения станции к магистральному газопроводу и служат для отключения КС от газопровода и стравливания газа из технологической обвязки станции;

г) обеспечивают возможность изменения схемы работы ГПА, выбор групп работающих агрегатов.

5. Режимные краны

а) установлены на узлах подключения станции к магистральному газопроводу и служат для отключения КС от газопровода и стравливания газа из технологической обвязки станции;

б) предназначены для автоматического отключения КС от магистрального газопровода в условиях возникновения каких-либо аварийных ситуаций на компрессорных станциях;

в) относятся непосредственно к обвязке нагнетателя и обеспечивают его подключение к технологическим трубопроводам станции;

г) обеспечивают возможность изменения схемы работы ГПА, выбор групп работающих агрегатов.

6. Агрегатные краны

а) предназначены для автоматического отключения КС от магистрального газопровода в условиях возникновения каких-либо аварийных ситуаций на компрессорных станциях;

б) обеспечивают возможность изменения схемы работы ГПА, выбор групп работающих агрегатов;

в) предназначены для автоматического отключения КС от магистрального газопровода в условиях возникновения каких-либо аварийных ситуаций на компрессорных станциях;



г) установлены на узлах подключения станции к магистральному газопроводу и служат для отключения КС от газопровода и стравливания газа из технологической обвязки станции.

7. Охранные краны

а) установлены на узлах подключения станции к магистральному газопроводу и служат для отключения КС от газопровода и стравливания газа из технологической обвязки станции;

б) предназначены для автоматического отключения КС от магистрального газопровода в условиях возникновения каких-либо аварийных ситуаций на компрессорных станциях;

в) обеспечивают возможность изменения схемы работы ГПА, выбор групп работающих агрегатов;

г) относятся непосредственно к обвязке нагнетателя и обеспечивают его подключение к технологическим трубопроводам станции.

8. К вентилям относят:

а) запорную арматуру с поступательным перемещением затвора, параллельно потоку транспортируемого газа;

б) разного рода запорные устройства, в которых проходное сечение для газа перекрывается за счет поступательного перемещения затвора в направлении, перпендикулярном движению потока транспортируемого газа;

в) запорную арматуру с поступательным перемещением затвора, параллельно потоку транспортируемого газа.

9. К задвижкам относятся:

а) разного рода запорные устройства, в которых проходное сечение для газа перекрывается за счет поступательного перемещения затвора в направлении, перпендикулярном движению потока транспортируемого газа;

б) запорную арматуру с поступательным перемещением затвора, параллельно потоку транспортируемого газа;

в) запорное устройство, в котором подвижная деталь затвора имеет форму тела вращения с отверстием для пропуска рабочей среды.

10. Воздухозаборная камера (ВЗК) предназначена:

а) для подачи необходимого количества воздуха в камеру сгорания газотурбинной установки;

б) для подготовки циклового воздуха, поступающего из атмосферы на вход осевого компрессора;

в) для сжигания топливного газа в потоке воздуха и получения продуктов сгорания с расчетными параметрами (давление, температура) на входе в ТВД.

11. Камера сгорания предназначена:

а) для подготовки циклового воздуха, поступающего из атмосферы на вход осевого компрессора;

б) для подачи необходимого количества воздуха в камеру сгорания газотурбинной установки;



в) для сжигания топливного газа в потоке воздуха и получения продуктов сгорания с расчетными параметрами (давление, температура) на входе в ТВД.

12. Регенератор (воздухоподогреватель) -

а) предназначен для подачи необходимого количества воздуха в камеру сгорания газотурбинной установки;

б) представляет собой теплообменный аппарат для повышения температуры воздуха, поступающего после осевого компрессора в камеру сгорания (КС), и тем самым снижения расхода топливного газа по агрегату;

в) представляет собой центробежный газовый компрессор без наличия промежуточного охлаждения и предназначен для компримирования природного газа.

13. Нагнетатель природного газа -

а) представляет собой центробежный газовый компрессор без наличия промежуточного охлаждения и предназначен для компримирования природного газа;

б) представляет собой теплообменный аппарат для повышения температуры воздуха, поступающего после осевого компрессора в камеру сгорания (КС), и тем самым снижения расхода топливного газа по агрегату;

в) предназначен для подачи необходимого количества воздуха в камеру сгорания газотурбинной установки.

14. Осевой компрессор -

а) предназначен для подачи необходимого количества воздуха в камеру сгорания газотурбинной установки;

б) представляет собой центробежный газовый компрессор без наличия промежуточного охлаждения и предназначен для компримирования природного газа;

в) представляет собой теплообменный аппарат для повышения температуры воздуха, поступающего после осевого компрессора в камеру сгорания (КС), и тем самым снижения расхода топливного газа по агрегату.

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 студентов 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 (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / О.Н. Петров, А.Н. Сокольников, Д.В. Агровиченко, В.И. Верещагин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. - 192 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/84131.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-3896-1	http://www.iprbookshop.ru/84131.html
Энерготехнологическое оборудование насосов и компрессорных станций : учебное пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки бакалавров 21.03.01 Нефтегазовое дело / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Старков Н.Н. - Майкоп : Б.и, 2019. - 98 с.	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100058887&DOK=0C73B0&BASE=0007AA

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Энергопривод насосов и компрессоров. Курс лекций : учебное пособие / составитель: Старков Н.Н. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2021. - 172 с.	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=00045877
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 15 с. - Прил.: с. 13-14. - Режим доступа: свободный	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100052528
Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / О.Н. Петров, А.Н. Сокольников, Д.В. Агровиченко, В.И. Верещагин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. - 192 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/84131.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-3896-1	http://www.iprbookshop.ru/84131.html

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znaniyum.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znaniyum.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://znaniyum.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>



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

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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций

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. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах Тема 1.1. Назначение и описание компрессорной станции. Тема 1.2. Технологические схемы компрессорных станций. Тема 1.3. Газоперекачивающие агрегаты (ГПА) на КС и их компоновка. Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на КС. Тема 1.4. Электроснабжение КС. Тема 1.5. Водоснабжение и канализация КС.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности: ПК-1.2. умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации; ПК-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности: ПК-2.1. применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования; ПК-2.2. умеет анализировать параметры работы технологического оборудования.
Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС) Тема 2.1 Назначение энерготехнологического оборудования компрессорных станций (КС). Технологические трубопроводы и запорно-регулирующая	лекция, проблемное	Изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности:

арматура КС. Конструкция газотурбинных установок и изложение центробежных насосов. Тема 2.2. Системы очистки технологического газа. Тема 2.3 Системы подготовки импульсного, топливного и пускового газа на КС. 2.3.1 Установка подготовки газа топливного, пускового, импульсного и для собственных нужд. Тема 2.4 Система охлаждения технологического газа. Тема 2.5. Нерасчетные режимы работы центробежного нагнетателя газа. Тема 2.6 Система антипомпажного регулирования центробежного нагнетателя газа. Тема 2.7 Система маслоснабжения КС. Тема 2.8 Диагностика энерготехнологического оборудования КС.				<p>ПК-1.2. умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации;</p> <p>ПК-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности:</p> <p>ПК-2.1. применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования;</p> <p>ПК-2.2. умеет анализировать параметры работы технологического оборудования.</p>
--	--	--	--	--

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

Б1.В.ДВ.08.01 Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций

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. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах	Расчет режима работы МГ	Исследование вопроса, составление конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование совершенствование знаний	и Письменная работа
Раздел 1. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах	Технологические схемы компрессорных станций	Исследование вопроса, составление конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование совершенствование знаний	и Письменная работа
Раздел 1. Назначение и	Особенности конструкции газоперекачивающего	Исследование вопроса, составление	формирование	и Письменная

устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах	агрегата	конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	совершенствование знаний	работа
Раздел 1. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах	Отличительные особенности схем КС с параллельной и последовательной обвязкой ГПА. Анализ схемы технологической обвязки ГПА (агрегатной) с неполнонапорными (одноступенчатыми) и полнонапорными нагнетателями	Исследование вопроса, составление конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование, совершенствование знаний	и Письменная работа
Раздел 1. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах	Система электроснабжения, водоснабжения и канализации КС	Исследование вопроса, составление конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование, совершенствование знаний	и Письменная работа
Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	Отказы технологических трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры	Исследование вопроса, составление конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование, совершенствование знаний	и Письменная работа
Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	Установка подготовки импульсного газа (УПИГ); принципиальная схема, состав оборудования, его назначение	Исследование вопроса, составление конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование, совершенствование знаний	и Письменная работа
Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	Конструкции установок подготовки газа Особенности работы циклонов	Исследование вопроса, составление конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование, совершенствование знаний	и Письменная работа
Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	Особенности конструкции аппарата воздушного охлаждения газа	Исследование вопроса, составление конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование, совершенствование знаний	и Письменная работа
Раздел 2. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций (КС)	Методы диагностики энерготехнологического оборудования КС	Исследование вопроса, составление конспекта; приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование, совершенствование знаний	и Письменная работа

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
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

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.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://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
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

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



Название
СПО, ВО и аспирантуры. http://znaniyum.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/
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
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
НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. – URL: https://neftrossii.ru/ . – Текст: электронный.Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. https://neftrossii.ru/



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
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	Adobe 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 № 17/дом № 210 (385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ ул. Первомайская, дом №17/ дом № 210, строение №1), Учебный корпус № 2	Учебная мебель на 22 посадочных места, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	Adobe 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
Помещения для самостоятельной работы (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),	Adobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

