

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2022 10:44:02

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Филиал в пос. Яблоновском

Университетский кампус

Кафедра Нефтегазового дела и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.17.02 Эксплуатация насосных и компрессорных станций

по направлению подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

по профилю подготовки (специализации)

эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

квалификация (степень) выпускника

бакалавр

форма обучения

Очная, Заочная, Очно-заочная

год начала подготовки

2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

доцент, доц., канд. техн. наук

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

26.08.2022

(подпись)

Бобко Дмитрий Анатольевич

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и землеустройства

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

26.08.2022

Подписано простой ЭП

26.08.2022

(подпись)

Щербатова Татьяна

Анатольевна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

26.08.2022

Подписано простой ЭП

26.08.2022

(подпись)

Щербатова Татьяна

Анатольевна

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель изучения курса - приобретение студентами базовых знаний, связанных с эксплуатацией насосных и компрессорных станций.

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

Задачами курса являются:

- изучить эксплуатацию компрессорных станций и объектов, входящих в их комплексы и оборудования;

- изучить эксплуатацию вспомогательных систем перекачивающих станций, применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности;

- знакомство с инфраструктурой, различными системами, с основными правилами эксплуатации, охраны труда, диагностикой и испытанием объектов станций.

Основные блоки и темы дисциплины:

Раздел 1. Эксплуатация оборудования нефтеперекачивающих станций. Раздел 2. Организация и планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций. Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт магистральных подпорных и вспомогательных насосов. Раздел 4. Техническое обслуживание и ремонт запорной арматуры объектов магистральных нефтепроводов. Раздел 5. Техническое обслуживание и ремонт вспомогательной системы. Раздел 6. Техническое обслуживание и ремонт вентиляционных систем, электронагревательных установок. Раздел 7. Техническое обслуживание и ремонт технологических трубопроводов и устройств. Раздел 8. Техническое обслуживание и ремонт котлов и котельно-вспомогательного оборудования. Раздел 9. Техническое обслуживание и ремонт систем водоснабжения, канализации и очистных сооружений, инженерных коммуникаций. Раздел 10. Организация и планирование технического обслуживания и ремонта электроустановок. Раздел 11. Эксплуатация компрессорного агрегата. Раздел 12. Автоматизация компрессорных станций. Раздел 13. Монтаж основного и вспомогательного оборудования на КС. Раздел 14. Техническое обслуживание и ремонт газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом. Раздел 15. Охрана окружающей среды. Раздел 16. Техника безопасности при работе на компрессорной станции.



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

Дисциплина входит в вариативную часть блока Б1. Она имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с дисциплинами базовой части «Химия», «Физика», «Теоретическая и прикладная механика», «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», «Термодинамика и теплопередача», «Насосы и компрессоры», «Трубопроводный транспорт нефти и газа».

Для освоения дисциплины необходимо понимать и анализировать энерготехнологические проблемы и процессы, в трубопроводном транспорте нефти и газа, на насосных и компрессорных станциях,



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-5.1	Применяет знания понятия и видов промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов
ПК-5.2	Умеет формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах
ПК-6.1	Применяет 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-6.2	Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации
ПК-6.3	Владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов



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

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий						Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Лаб	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 4	Сем. 7	1	17	17	17	0.35	35.65	57	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 4	Сем. 8	1	8	6	0.35	8.65	121	144	4

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

		Формы контроля (количество)	Виды занятий						Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Лаб	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 5	Сем. 9	1	10	8	10	0.35	35.65	80	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 трудоёмкость (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
7	1. Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов		1	1	1				5		Лекция, Реферат
7	2. Центробежные насосы		2	2	2				5		Лекция, Реферат
7	3. Поршневые насосы. Роторные насосы		1	1	1				5		Лекция, Реферат
7	4. Область применения насосов различного типа		1	1	1				6		Лекция, Реферат
7	5. Нефтеперекачивающие станции		2	2	2				5		Лекция, Реферат
7	6. Эксплуатация тех-нологических объ-ектов, вспомога-тельных систем и технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов		2	2	2				5		Лекция, Реферат
7	7. Назначение и клас-сификация компрес-сорных машин. Ос-новные параметры компрессорных ма- шин		2	2	2				5		Лекция, Реферат
7	8. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)		2	2	2				5		Лекция, Реферат
7	9. Поршневые ком-прессоры Общие сведения о роторных компрессорах		1	1	1				5		Лекция, Реферат
7	10. Компрессорные станции		1	2	2				5		Лекция, Реферат
7	11. Эксплуатация КС магистральных трубопроводов		2	1	1				6		Лекция, Реферат
7	Промежуточная аттестация						0.35	35,65			
	ИТОГО:		17	17	17		0.35	35.65	57		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
8	1. Область применения насосов различного типа	2						20	
8	2. Нефтеперекачивающие станции			2				20	
8	3. Эксплуатация технологи-ческих объектов, вспомо-гатель-ных систем и технологи-ческих	2						20	

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
	трубопроводов НС маги-стральных трубопроводов								
8	4. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)	2		2				20	
8	5. Компрессорные станции	2						20	
8	6. Эксплуатация КС магистральных трубопроводов			2				21	
8	Промежуточная аттестация экзамен					0.35	8.65		
	ИТОГО:	8		6			0.35	8.65	121

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
9	1. Область применения насосов различного типа	2	2					13	
9	2. Нефтеперекачивающие станции			2				13	
9	3. Эксплуатация технологиче-ских объектов, вспомо-гатель-ных систем и технологиче-ских трубопроводов НС маги-стрльных трубопроводов	2	2	2				13	
9	4. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)	2	2	2				13	
9	5. Компрессорные станции	2	2	2				13	
9	6. Эксплуатация КС магистральных трубопроводов	2		2				15	
9	Промежуточная аттестация экзамен					0.35	35.65		
	ИТОГО:	10	8	10			0.35	35.65	80

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Эксплуатация 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
7	1. Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов	1		2	Назначение и классификация насосов. Основные сведения о насосах. Характеристики магистральных насосов	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1;	<p>знать: □ основные виды коррозионных процессов в условиях эксплуатации магистральных трубопроводов □ механизм коррозионного разрушения напряженно-деформированных трубопроводов и сопутствующего оборудования в различных условиях эксплуатации</p> <p>уметь: □ прогнозировать коррозионное состояние оборудования газонефтепроводов □ правильно применять многообразие существующих технологий противокоррозионной защиты оборудования и линейной части магистральных и технологических трубопроводов</p> <p>владеть: - приемами защиты от коррозионных разрушений линейной части и коммуникаций насосных и компрессорных станций при транспорте нефти и газа методиками определения коррозионного и стресс-коррозионного состояния трубопроводных систем</p>	Слайд-лекции, тематический семинар

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
7	2. Центробежные насосы	2			<p>Конструктивная схема и принцип действия. Основные уравнения центробежных насосов. Классификация насосов: по коэффициенту быстроходности, конструкции колеса, расположению опор и вала, количеству ступеней, конструкции корпуса, типу уплотнений и подшипников, разгрузке ротора. Характеристики насосов (комплексные универсальные, относительные). Теоретические характеристики. Потери энергии в насосе. Действительные характеристики. Характеристики насосов в условиях эксплуатации. Кавитация, всасывающая способность насосов. Влияние вязкости плотности жидкости на комплексную характеристику. Пересчет характеристик с воды на нефтепродукты. Совместная работа насосов и трубопроводной сети. Совместная работа насоса и трубопровода, рабочая точка насоса. Последовательное, и смешанное соединение насосов, рабочая точка системы и отдельных насосов. Регулирование работы центробежных насосов. Способы регулирования. Область применения центробежных насосов</p>	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1;	<p>знать: □ основные виды коррозионных процессов в условиях эксплуатации магистральных трубопроводов □ механизм коррозионного разрушения напряженно-деформированных трубопроводов и сопутствующего оборудования в различных условиях эксплуатации уметь: □ прогнозировать коррозионное состояние оборудования газонефтепроводов □ правильно применять многообразие существующих технологий противокоррозионной защиты оборудования и линейной части магистральных и технологических трубопроводов владеть: - приемами защиты от коррозионных разрушений линейной части и коммуникаций насосных и компрессорных станций при транспорте нефти и газа методиками определения коррозионного и стресс-коррозионного состояния трубопроводных систем</p>	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	3. Поршневые насосы. Роторные насосы	1		2	Классификация, принцип действия, конструктивные особенности. Подача насоса, способы устранения её неравномерности. Характеристики насоса, способы регулирования подачи насоса. Индикаторная диаграмма, мощность насоса	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1;	знать: □ основные виды коррозионных процессов в условиях эксплуатации магистральных трубопроводов □ механизм коррозионного разрушения напряженно-деформированных трубопроводов и сопутствующего оборудования в различных условиях эксплуатации уметь: □ прогнозировать коррозионное состояние оборудования газонефтепроводов □ правильно применять многообразие существующих технологий противокоррозионной защиты оборудования и линейной части магистральных и технологических трубопроводов владеть: - приемами защиты от коррозионных разрушений линейной части и коммуникаций насосных и компрессорных станций при транспорте нефти и газа методиками определения коррозионного и стресс-коррозионного состояния трубопроводных систем	Лекции-беседы, интерактивные методы обучения (мозговой штурм)
7	4. Область применения насосов различного типа	1	2	2	Классификация НС. Основное оборудование НС (насосы, двигатели) магистральных трубопроводов, нефтебаз и нефтепромыслов. Технологические схемы головной и промежуточной НС	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1;	знать: □ основные виды коррозионных процессов в условиях эксплуатации магистральных трубопроводов □ механизм коррозионного разрушения напряженно-деформированных трубопроводов и	, 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
					<p>магистральных трубопроводов. Технологические схемы НС нефтебаз и нефтепромыслов. Вспомогательные системы НПС. Системы смазки насосно-силовых агрегатов. Система сбора утечек. Система охлаждения. Средства контроля и защиты насосного агрегата. Неуставившийся режим работы НС. Гидравлический удар при остановке НС. Методы предотвращения гидроудара. Укрытия для насосно-силовых агрегатов, блочное сооружение НС. Перспективы развития НС. Основные принципы проектирования НС и КС.</p>		<p>сопутствующего оборудования в различных условиях эксплуатации уметь: □ прогнозировать коррозионное состояние оборудования газонефтепроводов □ правильно применять многообразие существующих технологий противокоррозионной защиты оборудования и линейной части магистральных и технологических трубопроводов владеть: - приемами защиты от коррозионных разрушений линейной части и коммуникаций насосных и компрессорных станций при транспорте нефти и газа методиками определения коррозионного и стресс-коррозионного состояния трубопроводных систем</p>	
7	5. Нефтеперекачивающие станции	2		2	<p>Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических объектов, технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов</p>	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1;	<p>знать: □ основные виды коррозионных процессов в условиях эксплуатации магистральных трубопроводов □ механизм коррозионного разрушения напряженно-деформированных трубопроводов и сопутствующего оборудования в различных условиях эксплуатации уметь: □ прогнозировать коррозионное состояние оборудования газонефтепроводов □ правильно применять</p>	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
							<p>многообразие существующих технологий</p> <p>противокоррозионной защиты оборудования и линейной части магистральных и технологических трубопроводов владеть: - приемами защиты от коррозионных разрушений линейной части и коммуникаций насосных и компрессорных станций при транспорте нефти и газа методиками определения коррозионного и стресс-коррозионного состояния трубопроводных систем</p>	
7	6. Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов	2	2	2	<p>Классификация, конструктивные схемы и принцип действия.</p> <p>Основные элементы конструкции. Основные уравнения центробежных компрессорных машин.</p> <p>Термодинамика компрессорного процесса.</p> <p>Уравнение баланса энергии.</p> <p>Термодинамические к.п.д. компрессорных машин различного типа, мощность</p>	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1;	<p>знать: □ основные виды коррозионных процессов в условиях эксплуатации магистральных трубопроводов □ механизм коррозионного разрушения напряженно-деформированных трубопроводов и сопутствующего оборудования в различных условиях эксплуатации уметь: □ прогнозировать коррозионное состояние оборудования газонефтепроводов □ правильно применять многообразие существующих технологий</p> <p>противокоррозионной защиты оборудования и линейной части магистральных и технологических трубопроводов владеть: -</p>	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
							приемами защиты от коррозионных разрушений линейной части и коммуникаций насосных и компрессорных станций при транспорте нефти и газа методиками определения коррозионного и стресс-коррозионного состояния трубопроводных систем	
7	7. Назначение и классификация компрессорных машин. Основные параметры компрессорных машин	2			Характеристики ЦКМ. Газодинамическая характеристика, пересчёт её при изменении частоты вращения рабочего колеса и при изменении физических свойств газа. Приведённые характеристики центробежного нагнетателя. Эксплуатация центробежных компрессорных машин. Помпаж. Способы регулирования режима работы нагнетателей	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1;	<p>знать: □ основные виды коррозионных процессов в условиях эксплуатации магистральных трубопроводов □ механизм коррозионного разрушения напряженно-деформированных трубопроводов и сопутствующего оборудования в различных условиях эксплуатации</p> <p>уметь: □ прогнозировать коррозионное состояние оборудования газонефтепроводов □ правильно применять многообразие существующих технологий противокоррозионной защиты оборудования и линейной части магистральных и технологических трубопроводов</p> <p>владеть: - приемами защиты от коррозионных разрушений линейной части и коммуникаций насосных и компрессорных станций при транспорте нефти и газа методиками определения</p>	, Слайд-лекция

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
							коррозионного и стресс-коррозионного состояния трубопроводных систем	
7	8. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)	2	2		Классификация, конструктив компрессора одинарного действия. Рабочий процесс в цилиндре, теоретическая индикаторная диаграмма. Подача, мощность и к.п.д. Действительные характеристики поршневых компрессоров. Действительная индикаторная диаграмма, основанная на ней диагностика технического состояния компрессора. Загрузочные кривые поршневых газомотокомпрессоров. Многоступенчатое сжатие. Регулирование подачи компрессора	ПК-5, ПК-6	знать: □ основные виды коррозионных процессов в условиях эксплуатации магистральных трубопроводов □ механизм коррозионного разрушения напряженно-деформированных трубопроводов и сопутствующего оборудования в различных условиях эксплуатации уметь: □ прогнозировать коррозионное состояние оборудования газонефтепроводов □ правильно применять многообразие существующих технологий противокоррозионной защиты оборудования и линейной части магистральных и технологических трубопроводов владеть: - приемами защиты от коррозионных разрушений линейной части и коммуникаций насосных и компрессорных станций при транспорте нефти и газа методиками определения коррозионного и стресс-коррозионного состояния трубопроводных систем	Слайд-лекция
7	9. Поршневые компрессоры Общие сведения о роторных компрессорах	1			Общие сведения о роторных и поршневых компрессорах. Конструктивные схемы, принцип действия, мощность, способы	ПК-5, ПК-6	знать: □ основные виды коррозионных процессов в условиях эксплуатации магистральных трубопроводов □ механизм коррозионного	, Слайд-лекция

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
					<p>регулирования подачи. Классификация КС. Основное оборудование КС (компрессорные машины и их привод) магистральных газопроводов и промыслов. Технологические схемы КС магистральных газопроводов с центробежными нагнетателями и газомотокомпрессорами. Технологические схемы промысловых КС. Вспомогательное технологическое оборудование КС. Установка очистки газа. Установка охлаждения газа. Вспомогательные системы газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Система газа топливного, пускового и импульсного. Система уплотнения вала нагнетателя. Система смазки ГПА. Укрытие ГПА, блочное сооружение КС</p>		<p>разрушения напряженно-деформированных трубопроводов и сопутствующего оборудования в различных условиях эксплуатации уметь: <input type="checkbox"/> прогнозировать коррозионное состояние оборудования газонефтепроводов <input type="checkbox"/> правильно применять многообразие существующих технологий противокоррозионной защиты оборудования и линейной части магистральных и технологических трубопроводов владеть: - приемами защиты от коррозионных разрушений линейной части и коммуникаций насосных и компрессорных станций при транспорте нефти и газа методиками определения коррозионного и стресс-коррозионного состояния трубопроводных систем</p>	
7	10. Компрессорные станции	1	2		<p>Подбор основного оборудования КС. Расчёт режима работы компрессорной станции с поршневыми и центробежными компрессорными машинами. Разработка технологической схемы станции. Технологическая схема компрессорного цеха с поршневыми и центробежными компрессорными машинами, схема узла</p>	ПК-5, ПК-6	<p>знать: <input type="checkbox"/> основные виды коррозионных процессов в условиях эксплуатации магистральных трубопроводов <input type="checkbox"/> механизм коррозионного разрушения напряженно-деформированных трубопроводов и сопутствующего оборудования в различных условиях эксплуатации уметь: <input type="checkbox"/> прогнозировать коррозионное состояние</p>	<p>Проблемная лекция, тематический семинар, Лекция-беседа</p>

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
					<p>подключения КС к газопроводу, схема узла очистки газопровода, схема установок очистки и охлаждения газа. Разработка вспомогательных установок - установки очистки газа, установки охлаждения газа, установки подготовки газа топливного, пускового, импульсного. Разработка вариантов и технических решений использования вторичных энергетических ресурсов КС. Разработка мероприятий по снижению газопотребления КС. Анализ технического состояния ГПА по данным эксплуатации разработка мероприятий по повышению надёжности ГПА.</p>		<p>оборудования газонефтепроводов □ правильно применять многообразие существующих технологий противокоррозионной защиты оборудования и линейной части магистральных и технологических трубопроводов владеть: - приемами защиты от коррозионных разрушений линейной части и коммуникаций насосных и компрессорных станций при транспорте нефти и газа методиками определения коррозионного и стресс-коррозионного состояния трубопроводных систем</p>	
7	11. Эксплуатация КС магистральных трубопроводов	2			<p>Эксплуатация основного оборудования КС. Расчёт режима работы компрессорной станции с поршневыми и центробежными компрессорными машинами. Разработка технологической схемы станции. Технологическая схема компрессорного цеха с поршневыми и центробежными компрессорными машинами, схема узла подключения КС к газопроводу, схема узла очистки газопровода, схема установок очистки и охлаждения газа. Эксплуатация</p>	ПК-5, ПК-6	<p>знать: □ основные виды коррозионных процессов в условиях эксплуатации магистральных трубопроводов □ механизм коррозионного разрушения напряженно-деформированных трубопроводов и сопутствующего оборудования в различных условиях эксплуатации уметь: □ прогнозировать коррозионное состояние оборудования газонефтепроводов □ правильно применять многообразие существующих технологий</p>	Проблемная лекция, тематический семинар

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
					вспомогательных установок - установки очистки газа, установки охлаждения газа, установки подготовки газа топливного, пускового, импульсного. Разработка вариантов и технических решений использования вторичных энергетических ресурсов КС. Разработка мероприятий по снижению газопотребления КС. Анализ технического состояния ГПА по данным эксплуатации разработка мероприятий по повышению надёжности ГПА		противокоррози-онной защиты оборудования и линейной части магистральных и технологических трубопроводов владеть: - приемами защиты от коррозионных разрушений линейной части и коммуникаций насосных и компрессорных станций при транспорте нефти и газа методиками определения коррозионного и стресс-коррозионного состояния трубопроводных систем	
	ИТОГО:	17	8	10			Знать: Уметь: Владеть:	

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
7	1. Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов	Изучение конструкций центробежных, поршневых, винтовых и роторных насосов, определение их производительности	2		
7,9	2. Центробежные насосы	Пересчет характеристики центробежного насоса при смене вязкости и плотности перекачиваемой жидкости	1		2
7,9	3. Поршневые насосы. Роторные насосы	Изучение трубопроводной арматуры, применяемой на насосных и компрессорных станций	1		2
7,9	4. Область применения насосов различного типа	Изучение технологических схем НПС и конструкций компрессорных машин	1		2
7,8,9	5. Нефтеперекачивающие станции	Испытание центробежного насоса Д200-366 (снятие характеристик)	2	2	2
7,9	6. Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов	Испытание центробежного насоса Д200-366 (кавитационные испытания)	2		2
7	7. Назначение и классификация компрессорных машин. Основные параметры компрессорных машин	Испытание центробежного насоса ЦНС 180-950 (снятие характеристик)	2		
7,8	8. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)	Испытание центробежного насоса ЦНС 180-950 (кавитационные испытания)	2	2	
7,8	9. Поршневые компрессоры Общие сведения о роторных компрессорах	Испытание поршневого насоса АНТ-150 (снятие характеристик)	2	2	
7	10. Компрессорные станции	Испытание поршневого насоса УНБ-600 (снятие характеристик)	2		
	ИТОГО:		17	6	10

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
7,9	Центробежные насосы	Изучение основных принципов работы центробежных насосов	4		2
7,9	Область применения насосов различного типа	Изучение схем со-единения насосных агрегатов и способы их переключения	4		2
7,9	Нефтеперекачивающие станции	Изучение систем замера нефти на головных НПС	4		2

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
7,9	Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов	Изучение состава и основных принципов функционирования вспомогательного оборудования КС и НПС	5		2
ИТОГО:			17		8

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

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
8	1. Виды технологических схем головных и промежуточной НПС.	Реферат	2 неделя	6	1	13
8	2. Эксплуатация головных и промежуточных станций.	Реферат	3 неделя	6	12	13
8	3. Насосные агрегаты, применяемые на нефтеперекачивающих станциях магистральных трубопроводов.	Реферат	4 неделя	6	12	13
8	4. Вспомогательные системы насосного цеха необходимые для работы магистральных насосов.	Реферат	5 неделя	6	12	13
8	5. Резервуарные парки нефтеперекачивающих станций и нефтебаз.	Реферат	6 неделя	6	12	13
8	6. Учет нефти и нефтепродуктов.	Реферат	7 неделя	6	12	15
8	7. Назначение, состав сооружений и генеральные планы компрессорных станций.	Реферат	8 неделя	6	12	
8	8. Компрессорные станции с поршневыми ГПА магистральных газопроводов.	Реферат	9 неделя	6	12	
8	9. Компрессорные станции с электроприводом применяемые на магистральных газопроводах.	Реферат	10-13 неделя	4	12	
8	10. Технологические схемы компрессорных станций с полнонапорными и неполнонапорными нагнетателями.	Реферат	14-16 неделя	3	12	
8	11. Системы очистки и охлаждения технологического газа на компрессорных станциях.	Реферат	17-18 неделя	2	12	
	ИТОГО:			57	121	80

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	Сентябрь 2024 Филиал МГТУ	Лекция беседа по теме: «Введение в дисциплину и	Групповая.	Нижник А.Е.	Сформированность ПК-5 ПК-6

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
научно-исследовательская деятельность		перспективы использования в нефтегазовом комплексе»			

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
----------	--------

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
1. Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Петров [и др.] - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 192 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84131.html	http://www.iprbookshop.ru/84131.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-5.1 Применяет знания понятия и видов промысловой документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов			
8	7	7	Эксплуатация газораспределительных станций
78	78	78	Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ
7	89	9	Модуль получения квалификации "Дефектоскопист по визуальному и измерительному контролю"
7		9	Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов
7	8	9	Эксплуатация насосных и компрессорных станций
8	9	9	Преддипломная практика
4	6	4	Технологическая практика №1
ПК-5.2 Умеет формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах			
8	7	7	Эксплуатация газораспределительных станций
78	78	78	Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ
7	89	9	Модуль получения квалификации "Дефектоскопист по визуальному и измерительному контролю"
7	9	9	Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов
7	8	9	Эксплуатация насосных и компрессорных станций
ПК-6.1 Применяет 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			
4	6	4	Инженерная геология
5	5	5	Геодезия и механика грунтов
78	78	78	Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ
7	7	7	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
1	3	2	Введение в специальность
7	8	9	Эксплуатация насосных и компрессорных станций
ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации			
78	78	78	Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ
7	7	7	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
7	8	9	Эксплуатация насосных и компрессорных станций



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
8	9	9	Преддипломная практика
ПК-6.3 Владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов			
78	78	78	Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ
7	89	78	Модуль получения квалификации "Дефектоскопист по визуальному и измерительному контролю"
7	8	9	Эксплуатация насосных и компрессорных станций

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	
1	2	3	4	5	6
ПК-5: Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-5.1 Применяет знания понятия и видов промысловой документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов					
Знать: виды промысловой документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа зачёт тесты зачёт тесты зачёт
Уметь: формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах, вести промысловую документацию и отчетность, пользоваться промысловыми базами данных, геологическими отчетами	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками ведения промысловой документации и отчетности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-5: Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-5.2 Умеет формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах					
Знать: виды	Фрагментарные	Неполные знания	Сформированные,	Сформированные	контрольная



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	знания		но содержащие отдельные пробелы знания	систематические знания	работа зачёт тесты зачёт тесты зачёт
Уметь: формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах, вести промышленную документацию и отчетность, пользоваться промышленными базами данных, геологическими отчетами	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками ведения промышленной документации и отчетности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-6.1 Применяет 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					
Знать: основные производственные процессы, представляющие 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	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тесты зачёт тесты зачёт тесты зачёт
Уметь: в сочетании с сервисными	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации			ошибки		
Владеть: навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации					
Знать: основные производственные процессы, представляющие 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	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тесты зачёт тесты зачёт контрольная работа тесты
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 производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
материалов					
ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-6.3 Владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов					
Знать: основные производственные процессы, представляющие 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	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тесты зачёт Контрольная работа
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 производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	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

«Эксплуатация насосных и компрессорных станций»

Содержание модулей дисциплины

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля



1. Как влияют геометрические размеры и частота вращения колеса центробежного насоса на его комплексную характеристику.
2. Как меняется комплексная характеристика центробежного насоса при смене вязкости и плотности перекачиваемой жидкости. Методы пересчёта характеристик.
3. Как можно всасывающую способность центробежного насоса.
4. Способен ли центробежный насос перекачивать газожидкостную смесь и газонасыщенную нефть.
5. В чём различие между комплексной, универсальной и относительной характеристиками центробежного насоса. Основное предназначение каждой из этих характеристик.
6. Как вывести работающий центробежный насос из кавитационного режима.
7. Какие действия необходимо предпринять, если у работающего центробежного насоса давление на выходе превышает:
 - а) допустимое давление для трубопровода;
 - б) допустимое давление для корпуса насоса;
 - в) допустимое давление для трубопровода и насоса.
- 8) По каким критериям подбирается центробежный насос и приводящий его двигатель.
- 9) Какова область применения центробежных насосов.
- 10) Определить по совмещённой характеристике подачу и напор каждого насоса, входящего в систему:
 - а) из двух параллельно работающих насосов и трубопровода;
 - б) из трубопровода и трёх насосов, два из которых соединены параллельно и последовательно подключены к третьему;
11. Какие методы регулирования работы центробежного насоса применяют для оперативного, какие для долговременного регулирования.
12. Определить по совмещённой характеристике производительность основного трубопровода при работе на него центробежного насоса с перепуском.
13. Где на объектах нефтяной и газовой промышленности применяются зубчатые, винтовые и поршневые насосы? Какой из этих типов наиболее удобен в эксплуатации.
14. Почему все роторные насосы оснащены предохранительным клапаном? Чем диктуется давление настройки предохранительного клапана.
15. Какие манипуляции необходимо выполнять с задвижками на входе и выходе центробежных и объёмных насосов перед их пуском.



16. Причины неравномерности подачи поршневых насосов, методы их устранения.
17. Насосы и привод НС современных нефтепродуктопроводов. Перспективы их развития.
18. Технологические операции, осуществляемые на головных и промежуточных станциях нефтепродуктопроводов.
19. Основная нормативная документация для проектирования НС нефтепродуктопроводов; что регламентируется нормативной документацией.
20. В чём отличие центробежного компрессора от нагнетателя.
21. В чём принципиальное отличие конструкции центробежного нагнетателя от центробежного насоса.
22. Уравнение баланса энергии для центробежного компрессора и нагнетателя. Практическое значение уравнений.
23. Почему внутренний к.п.д. компрессорных машин нельзя определить так же, как у насосов.
24. Назовите, как называется внутренний к.п.д.: центробежного компрессора, нагнетателя, поршневого компрессора.
25. Что такое приведенная характеристика центробежного нагнетателя? Как её получают.
26. Помпаж. На каком участке газодинамической характеристики нагнетателя он может возникнуть; всегда ли возникновение его возможно только на определённом участке характеристики. В каком случае возможно возникновение помпажа.
27. КС оснащена четырьмя нагнетателями, соединёнными по смешанной последовательно-параллельной схеме.
28. У какого оборудования КС, помимо нагнетателей, возможно возникновение помпажа.
29. Основные дефекты поршневого компрессора выявляемые по действительной индикаторной диаграмме.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине



1. [Общие сведения о машинах для перемещения текучего.](#)
2. Конструкции насосов.
3. Устройство и принцип действия динамических и объемных машин.
4. Основные параметры машин для транспортирования текучего.
5. Характеристики турбомашин.
6. Характеристика внешней сети турбомашин.
7. Режимы эксплуатации турбомашин.
8. Совместная работа турбомашин.
9. Регулирование турбомашин.
10. Конструктивное исполнение динамических насосов.
11. Центробежные и осевые насосы для перекачки воды.
12. Основные элементы конструкций шестеренных насосов.
13. Назначение и классификация трубопроводной арматуры.
14. Назначение, классификация и принцип действия запорной арматуры.
15. Назначение, классификация и принцип действия регулирующей и предохранительной арматуры.
16. Что такое «магистральный газопровод», «газораспределительная сеть»?
17. Привести классификацию и состав природных и искусственных газов.
18. Конструктивное исполнение динамических насосов.
19. Принцип работы регулирования насоса.



20. Что относят к качественным способам регулирования насосов.
21. Что такое насосный агрегат.
22. Что такое компрессор.
23. Что представляет собой компрессор объемного действия.
24. Что такое поршневой компрессор.
25. Что такое роторный компрессор.
26. Что такое винтовой компрессор.
27. Что представляют собой центробежные компрессоры.
28. Что представляют собой осевые компрессоры.
29. Как работают вакуумные насосы.
30. Как проводят [осушение сжатого воздуха](#).
31. Общие сведения о регулировании компрессоров.
32. Регулирование объемных компрессоров.
33. Какие параметры используются для расчета компрессорной установки.

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



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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
1. Илькевич, Н. И. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефте-хранилищ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. И. Илькевич. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 124 с. - ЭБС «Znani-um.com» - Режим доступа: https://znani-um.com/catalog/document?id=384922	https://znani-um.com/catalog/document?id=384922
2. Жирнов, Б. С. Нефтегазовое технологическое оборудование. Справочник ре-монтника [Электронный ресурс]: справочник / Б. С. Жирнов, Р. А. Махмутов, Д. О. Ефимович. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 356 с. - ЭБС «Znani-um.com» - Режим доступа: https://znani-um.com/catalog/document?id=384914	https://znani-um.com/catalog/document?id=384914
3. Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Петров [и др.] - Красноярск: Сибирский федераль-ный университет, 2018. - 192 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84131.html	http://www.iprbookshop.ru/84131.html
4. Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Н. Петров [и др.]. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 192 с. - ЭБС «Znani-um.com» - Режим доступа: http://znani-um.com/catalog/product/1032200	http://znani-um.com/catalog/product/1032200
5. Эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учеб-ное пособие / сост. А.Л. Саруев, Л.А. Саруев. - Томск: Томский политехнический университет, 2017. - 358 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84046.html	http://www.iprbookshop.ru/84046.html

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
1. Коршак, А. А. Нефтеперекачивающие станции: учебное пособие / А.А. Коршак. - Ростов н/Д: Феникс, 2015. - 269 с.	
2. Крец, В.Г. Машины и оборудование газонефтепроводов: учебное пособие / В.Г. Крец, А.В. Рудаченко, В.А. Шмурыгин. - СПб. : Лань, 2017. - 376 с.	
3. Бочарников, В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологиче-ского оборудования. Т. 1 [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / В.Ф. Бо-чарников, 2015. - 576 с. - ЭБС «Znani-um.com» - Режим доступа: http://znani-um.com/catalog.php?bookinfo=521189	http://znani-um.com/catalog.php?bookinfo=521189
4. Бочарников, В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологиче-ского оборудования. Т 2 [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / В.Ф. Бо-чарников. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 576 с. - ЭБС «Znani-um.com» - Режим доступа: http://znani-um.com/catalog.php?bookinfo=521260	http://znani-um.com/catalog.php?bookinfo=521260

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/> - Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru> - Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU - Режим доступа: <http://elibrary.ru/> - Электронный каталог библиотеки - Режим доступа: // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foI2>; - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>



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

9.1. Учебно-методические материалы по изучению лекционного курса

«Эксплуатация 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
Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-5- способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
Центробежные насосы	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-5- способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
Поршневые насосы. Роторные насосы	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-6 -способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности:

Область применения насосов различного типа	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-6 -способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности:
Нефтеперекачивающие станции	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-5- способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-6 -способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности:
Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-5- способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
Центробежные насосы	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-6 -способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности:

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

«Эксплуатация насосных и компрессорных станций»

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

1	2	3	4	5
Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов	Назначение и классификация насосов. Основные сведения о насосах. Характеристики магистральных насосов	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	иПисьменная работа
Центробежные насосы	<p>Конструктивная схема и принцип действия. Основные уравнения центробежных насосов. Классификация насосов: по коэффициенту быстроходности, конструкции колеса, расположению опор и вала, количеству ступеней, конструкции корпуса, типу уплотнений и подшипников, разгрузке ротора. Характеристики насосов (комплексные универсальные, относительные). Теоретические характеристики. Потери энергии в насосе. Действительные характеристики.</p> <p>Характеристики насосов в условиях эксплуатации. Кавитация, всасывающая способность насосов. Влияние вязкости плотности жидкости на комплексную характеристику. Пересчёт характеристик с воды на нефтепродукты. Совместная работа насосов и трубопроводной сети. Совместная работа насоса и трубопровода, рабочая точка насоса. Последовательное, и смешанное соединение насосов, рабочая точка системы и отдельных насосов. Регулирование работы центробежных насосов. Способы регулирования. Область применения центробежных насосов</p>	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	иПисьменная работа
Поршневые насосы. Роторные насосы	Классификация, принцип действия, конструктивные особенности. Подача насоса, способы устранения её неравномерности. Характеристики насоса, способы регулирования подачи насоса. Индикаторная диаграмма, мощность насоса	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	иПисьменная работа
Область применения насосов различного типа	Классификация НС. Основное оборудование НС (насосы, двигатели) магистральных трубопроводов, нефтебаз и нефтепромыслов. Технологические схемы головной и промежуточной НС магистральных трубопроводов. Технологические схемы НС нефтебаз и нефтепромыслов. Вспомогательные системы НПС. Системы смазки насосно-силовых агрегатов. Система сбора утечек. Система охлаждения. Средства контроля и защиты насосного агрегата. Неустановившийся режим работы НС. Гидравлический удар при остановке НС. Методы предотвращения гидроудара. Укрытия для насосно-силовых агрегатов, блочное сооружение НС. Перспективы развития НС. Основные принципы проектирования НС и КС.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	иПисьменная работа
Нефтеперекачивающие станции	Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем	Исследование	формирование	иПисьменная

	и технологических объектов, технологических трубопроводов Н	вопроса, составление	совершенствование	работа
	магистральных трубопроводов	конспекта	знаний	
Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических трубопроводов Н	Классификация, конструктивные схемы и принцип действия. Основные элементы конструкции. Основные уравнения центробежных компрессорных машин. Термодинамика компрессорного процесса. Уравнение баланса энергии. Термодинамические к.п.д. компрессорных машин различного типа, мощность	Исследование вопроса, составление конспекта	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
1. Операционная система «Windows»;
2. Офисный пакет «WPS office»;
3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
1. 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.
2. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: http://znanium.com/catalog . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информа-ционная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: http://window.edu.ru/

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

Название



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
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (Ф_админ-А-205) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание</p>	<p>Рабочее место преподавателя, 22 посадочных места, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук; демонстрационные плакаты: «Плановая привязка и закрепление трассы на местности»; «Топографические съемки. Аналитический метод съемки»; Обратная геодезическая задача»; «Геометрическое нивелирование. Нивелирование вперед»; «Пример оформления плана трассы автомобильной дороги»; «Основные элементы плана трассы автомобильной дороги»; «Решение задач по плану с горизонталями. Определение отметок точек местности по горизонталям. Возможные варианты»; «Геодезические сети. Схемы разбивочных сетей строительной площадки и здания»; «Типы кривых на автомобильной дороге»; «Устройство теодолита. Схема устройства теодолита»; «Ориентирование линий на местности»; «Номенклатура карт и планов»; «Решение задач по карте. Определение географических координат»; «Основные элементы поперечного профиля автомобильных дорог. Элементы поперечного профиля автомобильной дороги в насыпи и выемки»; «Геодезические работы при вертикальной планировке участка. Нивелирование площади по квадратам»; «Плановое съемочное обоснование»; «Геодезические сети. Схема построения государственных плановых геодезических сетей 1.2.3.4 классов методом триангуляции»; «Юстировки теодолита»; Почвенная карта РФ; Почвенная карта Южного Федерального округа; Коллекция образцов минералов.</p>	<p>1. Операционная система «Windows»;2. Офисный пакет «WPS office»;3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Ф_админ-А-204) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание</p>	<p>Рабочее место преподавателя; 22 посадочных места; учебная доска; мультимедийное оборудование (проектор, экран); ноутбук; аудио-, видеоматериалы; справочники; методические пособия, специальная литература; Нивелир LEICA Jogger 20; Нивелир LEICA Jogger 24; Штатив ORIENT SJA10F; Рейка ORI-ENT; Теодолит 2Т30П № 60967; Тахеометр NikonDTM-302; переплетная машина RAYSONSD—1501; Нивелир SOUTH NL-32- 4 шт.; Электронный цифровой теодолит DGT1Q- 2 шт.; Лазерный дальномер - рулетка RGK 00000000011613- 5 шт.; Рейка телескопическая 3 м.; TC2-33A (TC2-33A Leveling Staff (3№S)) 00000000011614- 4 шт.</p>	<p>1. Операционная система «Windows»;2. Офисный пакет «WPS office»;3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.</p>



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
--	--	---

