Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 09.09.2024 17:18:32
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.В.ДВ.01.01 Диагностика оборудования газонефтепроводов**
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	2024

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, кандидат технических наук	Подписано простой ЭП 28.08.2024	Артамонов Андрей Михайлович
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

05.09.2024	Подписано простой ЭП 05.09.2024	Меретуков Мурат Айдамирович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

05.09.2024	Подписано простой ЭП 05.09.2024	Меретуков Мурат Айдамирович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

05.09.2024	Подписано простой ЭП 05.09.2024	И. Б. Берберьян
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Диагностика оборудования газонефтепроводов» является формирование у обучающихся базовых знаний по оценке текущего технического состояния основного оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ, выбору наиболее информативных диагностических признаков об их состоянии, методов сбора и обработки диагностической информации, выбору средств и методов принятия решений, планированию работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

Задачи изучения дисциплины:

• овладение теоретическими знаниями в области диагностики оборудования нефтегазового производства;

• привитие навыков инженерного мышления при решении конкретных технико-технологических задач в производственной деятельности предприятий и организаций нефтегазового комплекса;

• ознакомление с правилами, технологией и особенностями эксплуатации основного энергетического оборудования на предприятиях нефтегазовой отрасли;

• приобретение знаний, умений и навыков эксплуатации энергетического оборудования предприятий транспорта и хранения, газа и продуктов их переработки;

• формирование навыков самостоятельного изучения информации по проблемам экономики и организации производства в нефтегазовой отрасли.

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

Дисциплина «Диагностика оборудования газонефтепроводов» входит в перечень дисциплин вариативной части ОПОП.

Дисциплина «Диагностика оборудования газонефтепроводов» участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний.

Для изучения курса «Диагностика оборудования газонефтепроводов» высших учебных заведений требуются знания таких дисциплин как: «Математика», «Физика», «Термодинамика и теплопередача», «Методы защиты от коррозии», «Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов», «Энергопривод насосов и компрессоров».

Знания, полученные обучающимися при изучении материалов теоретической и практической части дисциплины «Диагностика оборудования газонефтепроводов» 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-2.1	Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
ПК-2.4	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
ПК-3.3	Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности 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 (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 4	Сем. 8	1	20	20	0.25	31.75	**72**	2

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 6	1	4	4	0.25	3.75	60	**72**	2

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

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 4	Сем. 8	1	10	12	0.25	49.75	**72**	2

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

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Задачи, системы и типовая программа технической диагностики.Роль работ по диагностике при эксплуатации технологического оборудования	1	1						2		Устный опрос
8	Методы вибрационной диагностики	1	2		2				2		Домашние задания Реферат
8	Оптические методы, визуальный и измерительный кон-троль	2	2		2				2		Домашние задания Реферат
8	Капиллярный контроль	2	2		2				2		Блиц-опросРефератыТесты
8	Течеискание	3	2		2				2		Блиц-опросРефератыТесты
8	Радиационный контроль	4	2		2				4		Домашние задания Блиц - опрос
8	Магнитный неразрушающий контроль	5	1		2				4		Домашние задания Блиц - опрос
8	Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля	6	1		2				4		Домашние задания Блиц - опрос
8	Ультразвуковой неразрушающий контроль	7	2		2				2		Домашние задания Блиц - опрос
8	Акустико-эмиссионный метод	8	2		1				2		Домашние задания Блиц - опрос
8	Деградационные процессы оборудования и материалов	9	1		1				2		Блиц-опросРефератыТесты
8	Оценка остаточного ресурса оборудования	10	1		1				2		Блиц-опросРефератыТесты
8	Особенности диагностирования типового технологического оборудования	10	1		1				1,75		Блиц-опросРефератыТесты
8	Промежуточная аттестация	10				0,25					зачет в устной форме
	ИТОГО:		**20**		**20**	**0.25**			**31.75**		

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	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Задачи, системы и типовая программа технической диагностики.Роль работ по диагностике при эксплуатации технологического оборудования	1						5	
6	Методы вибрационной диагностики			1					
6	Оптические методы, визуальный и измерительный кон-троль			1				5	
6	Капиллярный контроль							5	
6	Течеискание							5	
6	Радиационный контроль	1						5	
6	Магнитный неразрушающий контроль			1				5	
6	Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля			1				5	
6	Ультразвуковой неразрушающий контроль							5	
6	Акустико-эмиссионный метод							5	
6	Деградационные процессы оборудования и материалов	1						5	
6	Оценка остаточного ресурса оборудования	1						5	
6	Особенности диагностирования типового технологического оборудования							5	
6	Промежуточная аттестация: зачет					0,25	3,75		
	ИТОГО:	**4**		**4**		**0.25**	**3.75**	**60**	

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									
	Задачи, системы и типовая программа технической диагностики.Роль работ по диагностике при эксплуатации технологического оборудования	2						2	
	Методы вибрационной диагностики			2				2	
	Оптические методы, визуаль-ный и измерительный кон-троль	2						2	
	Капиллярный контроль			2				4	
	Течеискание	2						4	
	Радиационный контроль			2				4	
	Магнитный неразрушающий контроль	2						4	
	Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля			2				4	
	Ультразвуковой неразрушающий контроль							4	
	Акустико-эмиссионный метод			2				4	
	Деградационные процессы оборудования и материалов	2						4	
	Оценка остаточного ресурса оборудования							2	
	Особенности диагностирования типового технологического оборудования			2				9,75	

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
	Промежуточная аттестация				0,25				
	ИТОГО:	**10**		**12**	**0.25**			**49.75**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Диагностика оборудования газонефтепроводов», 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
8/6/8	Задачи, системы и типовая программа технической диагностики. Роль работ по диагностике при эксплуатации технологического оборудования.	1	1	2	Тема 1.1. Цель и задачи технической диагностики. Тема 1.2. Виды дефектов, качество и надежность машин. Тема 1.3. Восстановление работоспособности оборудования Тема 1.4. Виды состояния оборудования, системы технической диагностики. Тема 1.5. Типовая программа технического диагностирования. Тема 1.6. Виды неразрушающего контроля, его стандартизация и метрологическое обеспечение	ПК-2.1;	Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	, Лекция-беседа
	Методы вибра-ционной диагностики	2			Тема 2.1. Сущность вибродиагностики и ее основные понятия. Тема 2.2. Средства контроля и обработки вибросигналов. Тема 2.3. Виброактивность роторов Тема 2.4. Вибродиагностика и вибромониторинг общих дефектов машинного оборудования.	ПК-2.4;	Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования	, 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
							Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	
	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль	2		2	Тема 3.1. Классификация оптических методов контроля. Тема 3.2. Особенности визуального контроля. Тема 3.3. Визуально-оптический метод и измерительный контроль.	ПК-2.4;	Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	, Слайд-лекция, Типовые задания
	Капиллярный контроль	2			Тема 4.1. Физическая сущность капиллярного контроля. Тема 4.2. Классификация и особенности капиллярных методов. Тема 4.3. Технология капиллярного контроля. Тема 4.4. Проверка чувствительности капиллярного контроля.	ПК-3.3;	Знать: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	, Лекция-беседа, Типовые задания
	Течеискание	2		2	Тема 5.1.Термины и	ПК-2.4;	Знать: основы	, 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
					определения течеискания, количественная оценка течей. Тема 5.2. Способы контроля и средства течеискания. Тема 5.3. Масспектометрический метод Тема 5.4. Галогенный и катарометрический методы Тема 5.5. Жидкостные методы течеискания. Тема 5.6 Акустический метод		диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	Проблемное обучение
	Радиационный контроль	2	1		Тема 6.1. Источники ионизирующего излучения. Тема 6.2.Контроль прошедшим излучением. Тема 6.3. Радиографический контроль сварных соединений.	ПК-2.4;	Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	, Слайд-лекция, Типовые задания
	Магнитный неразрушающий контроль	1		2	Тема 7.1. Область применения и классификация. Тема 7.2. Магнитные характеристики	ПК-3.3;	Знать: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении	, Слайд-лекция, Типовые задания

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
					ферромагнетиков. Тема 7.3. Магнитные преобразователи. Тема 7.4. Магнитная дефектоскопия, магнитопорошковый метод. Тема 7.5. Дефектоскопия стальных канатов Тема 7.6 Метод магнитной памяти Тема 7.7. Магнитная структуроскопия.		нештатных и аварийных ситуаций Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
	Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля	1			Тема 8.1. Вихретоковый вид контроля. Тема 8.2. Электрический вид контроля Тема 8.3. Тепловой вид контроля.	ПК-3.3;	Знать: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	, Слайд-лекция, Типовые задания
	Ультразвуковой неразрушающий контроль	2			Тема 9.1. Акустические колебания и волны. Тема 9.2. Затухание ультразвука. Тема 9.3 Трансформация ультразвуковых волн. Тема 9.4. Способы получения и ввода ультразвуковых колебаний. Тема 9.5. Аппаратура, методы и технология ультразвукового	ПК-2.4;	Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования Уметь: разрабатывать программы	, Слайд-лекция, Типовые задания

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
					контроля.		диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	
	Акустико-эмиссионный метод	2			Тема 10.1. Источники акустической эмиссии. Тема 10.2. Виды сигналов АЭ. Тема 10.3. Оценка результатов АЭ контроля. Тема 10.4. Порядок проведения и область применения АЭ контроля	ПК-2.4;	Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	, Слайд-лекция, Проблемное обучение
	Деградационные процессы оборудования и материалов	1	1	2	Тема 11.1. Деградационные процессы, виды предельных состояний. Тема 11.2. Характеристики деградационных процессов. Тема 11.3. Виды охрупчивания сталей и их причины. Тема 11.4. Контроль состава и структуры конструкционных материалов Тема 11.5. Оценка механических свойств материалов	ПК-2.4;	Знать: Уметь: Владеть:|/textarea|	

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
, Слайд-лекция, Типовые задания								
	Оценка остаточного ресурса оборудования	1	1		Тема 12.1. Методология оценки остаточного ресурса. Тема 12.2. Оценка ресурса при поверхностном разрушении. Тема 12.3. Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии Тема 12.4. Прогнозирование ресурса по трещиностойкости и критерию «течь перед разрушением» Тема 12.5. Оценка ресурса по коэрцитивной силе. Тема 12.6. Оценка ресурса по состоянию изоляции	ПК-3.3;	Знать: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	, Слайд-лекция, Типовые задания
	Особенности диагностирования типового технологического оборудования	1			ема 13.1. Диагностирование линейной части стальных газонефтепроводов и арматуры Тема 13.2. Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под давлением Тема 13.3. Диагностирование	ПК-3.3;	Знать: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций Уметь: организовывать работу по	, Слайд-лекция, Типовые задания

					установок для ремонта скважин Тема 13.4. Диагностирование вертикальных цилиндрических резервуаров для нефтепродуктов Тема 13.5. Диагностирование на сосно-компрессорного оборудования		предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски Владеть: навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
							Знать: Уметь: Владеть:	
	ИТОГО:	**20**	**4**	**10**				

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
8/6/8	Методы вибрационной диагностики	Сущность вибродиагностики и ее основные по-нятия. Вибродиагностика и вибромониторинг общих дефектов машинного оборудования. Примеры эксплуатации оборудования.	2		
	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль	Особенности визуального контроля. Приборы для визуально-оптического контроля	2	1	2
	Капиллярный контроль	Физическая сущность капиллярного контроля	2	1	
	Течеискание	Методы течеискания	2		2
	Радиационный контроль	Источники ионизирующего излучения. Анализ схем радиационного контроля	2		
	Магнитный неразрушающий контроль	Методы магнитного контроля. Магнитные характеристики ферромагнетиков. Магнитные преобразователи. Принцип магнитной дефектоскопии	2	1	2
	Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля	Вихретоковый вид контроля. Электрический вид контроля. Тепловой вид контроля	2	1	
	Ультразвуковой неразрушающий контроль	Акустические колебания. Характеристики основных видов волн. Интенсивность ультразвука. Аппаратура, методы и технология ультразвукового контроля	2		2
	Акустико-эмиссионный метод	Источники акустической эмиссии. Виды сигна-лов АЭ. Порядок проведения и область приме-нения АЭ контроля	1		
	Деградационные процессы оборудования и материалов	Характеристики деградационных процессов. Оценка механических свойств материалов. Способы отбора металла и получения информации о его свойствах	1		2
	Оценка остаточного ресурса оборудования	Методология оценки остаточного ресурса.	1		
	Особенности диагностирования типового технологического оборудования	Диагностирование линейной части стальных газонефтепроводов и арматуры Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под дав-лением Диагностирование установок для ремонта скважин. Диагностирование вертикаль-ных цилиндрических резервуаров для нефтепродуктов. Диагностирование насосно-компрессорного оборудования	1		2
	ИТОГО:		**20**	**4**	**12**

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
8/6/8	Задачи, системы и типовая программа технической диагностики Тема 1.1. Цель и задачи технической диагностики. Тема 1.2. Виды дефектов, качество и надежность машин. Тема 1.3. Восстановление работоспособности оборудования Тема 1.4. Виды состояния оборудования, системы технической диагностики. Тема 1.5. Типовая программа технического диагностирования. Тема 1.6. Виды неразрушающего контроля, его стандартизация и метрологическое обеспечение	Составление плана-конспекта.Реферат	1 неделя	2		2
	Методы вибрационной диагностики Тема 2.1. Сущность вибродиагностики и ее основные понятия. Тема 2.2. Средства контроля и обработки вибросигналов. Тема 2.3. Виброактивность роторов Тема 2.4. Вибродиагностика и вибромониторинг общих дефектов машинного обору-дования.	Составление плана-конспекта.Реферат	1 неделя	2	5	2
	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль Тема 3.1.Классификация оптических методов контроля. Тема 3.2. Особенности визу-ального контроля. Тема 3.3. Визуально-оптический метод и измерительный контроль.	Составление плана-конспекта.Реферат	2 неделя	2	5	4
	Капиллярный контроль Тема 4.1.Физическая сущность капиллярного контроля. Тема 4.2.Классификация и особенности капиллярных методов. Тема 4.3. Технология капиллярного контроля. Тема 4.4. Проверка чувствительности капиллярного контроля.	Составление плана-конспекта.Реферат	2 неделя	2	5	4
	Течеискание Тема 5.1. Термины и опре-деления течеискания, количественная оценка течей. Тема 5.2. Способы кон-троля и средства течеискания. Тема 5.3.Масс-спектометрический метод Тема 5.4. Галогенный и катарометрический методы Тема 5.5. Жидкостные методы течеискания. Тема 5.6 Акустический ме-тод	Составление плана-конспекта.Реферат	3 неделя	2	5	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
	Радиационный контроль Тема 6.1.Источники ионизирующего излучения. Тема 6.2. Контроль прошедшим излучением. Тема 6.3. Радиографический контроль сварных соединений	Составление плана-конспекта.Реферат	4 неделя	4	5	4
	Магнитный неразрушающий контроль Тема 7.1. Область применения и классификация. Тема 7.2. Магнитные характеристики ферромагнетиков. Тема 7.3.Магнитные преобразователи. Тема 7.4. Магнитная дефектоскопия, магнитопорошковый метод. Тема 7.5. Дефектоскопия стальных канатов Тема 7.6 Ме-тод магнитной памяти Тема 7.7. Магнитная структуроскопия.	Составление плана-конспекта.Реферат	5 неделя	4	5	4
	Вихретоковый, электрический и теп-ловой виды контроля Тема 8.1. Вихретоковый вид контроля. Тема 8.2. Электрический вид контроля Тема 8.3. Теп-ловой вид контроля.	Составление плана-конспекта.Реферат	6 неделя	4	5	4
	Ультразвуковой неразрушающий контроль Тема 9.1. Акустические колебания и волны. Тема 9.2. Затухание ультразвука. Тема 9.3 Трансформация ультразвуковых волн. Тема 9.4. Способы получения и ввода ультразвуковых колебаний. Тема 9.5. Аппаратура, методы и технология ультразвукового контроля.	Составление плана-конспекта.Реферат	7 неделя	2	5	4
	Акустико-эмиссионный метод Тема 10.1. Источники акустической эмиссии. Тема 10.2. Виды сигналов АЭ. Тема 10.3. Оценка результатов АЭ контроля. Тема 10.4. Порядок проведения и область применения АЭ контроля	Составление плана-конспекта.Реферат	8 неделя	2	5	4
	Деградационные процессы оборудования и материалов Тема 11.1. Деградационные процессы, виды предельных состояний. Тема 11.2. Характеристики деградационных процессов. Тема 11.3. Виды охрупчивания сталей и их причины. Тема 11.4. Контроль состава и структуры конструкционных материалов Тема 11.5. Оценка механических свойств материалов.	Составление плана-конспекта.Реферат	9 неделя	2	5	4
	Оценка остаточного ресурса оборудования Тема 12.1. Методология оценки остаточного ресурса. Тема 12.2. Оценка ресурса при поверхностном разрушении. Тема 12.3. Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии Тема 12.4. Прогнозирование	Составление плана-конспекта.Реферат	10 неделя	2	5	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
	ресурса по трещиностойкости и критерию «течь перед разрушением» Тема 12.5. Оценка ресурса по коэрцитивной силе. Тема 12.6. Оценка ресурса по состоянию изоляции					
	Особенности диагностирования типового технологического оборудования Тема 13.1. Диагностирование линейной части стальных газонефтепроводов и арматуры Тема 13.2. Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под давлением Тема 13.3. Диагностирование установок для ремонта скважин Тема 13.4. Диагностирование вертикальных цилиндрических резервуаров для нефтепродуктов Тема 13.5. Диагностирование насосно-компрессорного оборудования	Составление плана-конспекта.Реферат	10 неделя	2	5	6
	ИТОГО:			**32**	**60**	**50**

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	02.2028 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-беседа «Роль работ по диагностике при эксплуатации технологического оборудования»	групповая	Артамонов А.М.	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
622.692.4(07) М 54 Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Диагностика оборудования газонефтепроводов» : для обучающихся всех форм обучения направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т ; составитель Артамонов А.М. - Майкоп : Б/и, 2019. - 14 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 14 (8 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058562

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Поляков, В.А. Основы технической диагностики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: Инфра-М, 2024. - 118 с.	https://znanium.ru/catalog/document?id=433381
Снарев, А.И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Снарев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 216 с.	http://znanium.com/catalog/product/1049189
Поляков, В.А. Основы технической диагностики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: Инфра-М, 2024. - 118 с.	https://znanium.ru/catalog/document?id=433381
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.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521189
Гунькина, Т.А. Эксплуатация магистральных газопроводов и газохранилищ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Гунькина, М.Д. Полтавская. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 206 с.	http://www.iprbookshop.ru/63158.html
Диагностика трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост. Кузнецов С.Н.]. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный универси-тет, ЭБС АСВ, 2021. - 78 с.	http://www.iprbookshop.ru/54998.html
Бахмат, Г.В. Справочник по эксплуатации нефтегазопродуктов и продуктопро-водов [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Г.В. Бахмат, Г.Г. Васильев, Ю.В. Багатенков и др. - М.: Инфра-Инжененрия, 2006. - 928 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520760

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 согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
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-2.4 Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда			
7	7	7	Сварка металлоконструкций
6	8	8	Неразрушающие методы контроля
6	8	8	Подготовка нефти и газа к транспорту
8	6	8	Газораспределение и эксплуатация газораспределительных систем
8	6	8	Диагностика оборудования газонефтепроводов
ПК-3.3 Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования			
8	9	9	Преддипломная практика
6	8	8	Неразрушающие методы контроля
6	8	8	Подготовка нефти и газа к транспорту
8	6	8	Газораспределение и

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
			эксплуатация газораспределительных систем
8	6	8	Диагностика оборудования газонефтепроводов
3	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
8	9	9	Технология и организация а варийно-восстановительных и ремонтных работ

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
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 промысловом 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 вносит корректировку в проектные данные	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестовое задание, темы рефератов, темы докладов, темы научных дискуссий (круглых столов), вопросы к зачету
Уметь: определять потребность в промысловом 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	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении	Успешное и систематическое применение	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам			навыков допускаются пробелы	навыков	
ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений					
ОПК-2.4 Владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта					
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	Тестовое задание, темы рефератов, темы докладов, темы научных дискуссий (круглых столов), вопросы к зачету
Уметь: определять потребность в промысловом 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	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
результатов расчетов, получаемых по различным методикам					
ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента					
ОПК-3.3 Обладает навыками управления персоналом в небольшом производственном подразделении					
Знать: основы логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестовое задание, темы рефератов, темы докладов, темы научных дискуссий (круглых столов), вопросы к зачету
Уметь: применять на практике элементы производственного менеджмента, находить возможность сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками управления персоналом в небольшом производственном подразделении, использовать возможности осуществления, предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование, навыками принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии	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-2.1 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 оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестовое задание, темы рефератов, темы докладов, темы научных дискуссий (круглых столов), вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования					
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-2.4 Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда					
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	Тестовое задание, темы рефератов, темы докладов, темы научных дискуссий (круглых столов), вопросы к зачету
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-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-3.3 Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования					
Знать: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестовое задание, темы рефератов, темы докладов, темы научных дискуссий (круглых столов), вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками осуществления технического контроля состояния и работ оспособности технологического 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 дисциплине «Диагностика оборудования газонефтепроводов»

Вариант 1

Классификация видов технической диагностики.

Алгоритм технического диагностирования.

Классификация методов неразрушающего контроля.

Вариант 2

Сущность вибродиагностики и ее основные понятия.

Средства контроля и обработки вибросигналов.

Вариант 3

Классификация оптических методов контроля.

Особенности визуального контроля.

Визуально-оптический метод и измерительный контроль

Вариант 4

Физическая сущность капиллярного контроля.

Классификация и особенности капиллярных методов.

Технология капиллярного контроля.

Вариант 5

Термины и определения течеискания, количественная оценка течей.

Способы контроля и средства течеискания.

Масс-спектометрический метод

Галогенный и катарометрический методы

Жидкостные методы течеискания.

Акустический метод

Вариант 6

Источники ионизирующего излучения.

Контроль прошедшим излучением.

Радиографический контроль сварных соединений.

Вариант 7

Область применения и классификация.

Магнитные характеристики ферромагнетиков.

Магнитные преобразователи.

Магнитная дефектоскопия, магнитопорошковый метод.

Дефектоскопия стальных канатов

Метод магнитной памяти

Магнитная структуроскопия.

Вариант 8

Вихретоковый вид контроля.

Электрический вид контроля

Тепловой вид контроля.

Вариант 9

Акустические колебания и волны.

Затухание ультразвука.

Трансформация ультразвуковых волн.

Способы получения и ввода ультразвуковых колебаний.

Аппаратура, методы и технология ультразвукового контроля.

Вариант 10

Приведите примеры источников акустической эмиссии.

Какие виды сигналов акустической эмиссии вы знаете?

Вариант 11

Деградационные процессы, виды предельных состояний.

Характеристики деградационных процессов.

Виды охрупчивания сталей и их причины.

Контроль состава и структуры конструкционных материалов

Оценка механических свойств материалов.

Вариант 12

Методология оценки остаточного ресурса.

Оценка ресурса при поверхностном разрушении.

Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии

Прогнозирование ресурса по трещиностойкости и критерию «течь перед разрушением»

Оценка ресурса по коэрцитивной силе.

Оценка ресурса по состоянию изоляции

Вариант 13

Диагностирование линейной части стальных газонефтепроводов и арматуры

Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под давлением

Диагностирование установок для ремонта скважин

Диагностирование вертикальных цилиндрических резервуаров для нефтепродуктов

Диагностирование насосно-компрессорного оборудования

Темы рефератов

1. Техническая диагностики как наука о распознавании технического состояния объекта.

2. Исторические аспекты развития технической диагностики.

3. Основные задачи технической диагностики объектов нефтегазового комплекса.

4. Особенности производства диагностических работ на предприятиях нефтегазового комплекса.

5. Понятие о магнитном поле, акустическом поле, поле напряженных состояний, радиационном поле, электромагнитном поле.

6. Ультразвуковой и магнитный методы контроля.

7. Акустико-эмиссионный контроль, радиографический, капиллярный и магнитопорошковый методы неразрушающего контроля.

8. Визуальные методы диагностики.

9. Аэрометоды.

10. Тепловые методы.

11. Оценка коррозионного состояния трубопровода.

12. Магнитная диагностика.

13. Электромагнитная диагностика.

14. Контроль состояния окружающей среды электромагнитными и радиоволновыми методами.

15. Наружная диагностика магистральных трубопроводов.

16. Метод бесконтактной диагностики магнитометрическим методом.

17. Перспективы развития диагностики как науки.

Вопросы к зачету

по дисциплине «Диагностика оборудования газонефтепроводов»

1. Цель и задачи технической диагностики.

2. Основные виды дефектов, возникающих в процессе эксплуатации газонефтепроводов.

3. Основные разделы индивидуальной программы диагностирования газонефтепроводов.

4. Виды неразрушающего контроля.

5. Основные разделы программы диагностирования подземных газопроводов.

6. Основные процедуры обследования технического состояния трубопроводной арматуры.

7. Основные этапы работ по внутритрубной диагностике газонефтепроводов.

8. Основные требования к магистральному трубопроводу при проведении внутритрубной диагностики.

9. Устройство и принцип работы камеры приёма-пуска ВИП (внутритрубного инспекционного

прибора).

10. Основные типы ВИП.

11. Устройство и принцип работы очистных скребков СКР1, СКР1-1 и СКР2.

12. Устройство и принцип работы профилемера 40/48.

13. Виды внутритрубных дефектоскопов.

14. Этапы выявления дефектов с помощью внутритрубных дефектоскопов.

15. Ультразвуковые дефектоскопы, применяемые при внутритрубной дефектоскопии.

16. Магнитные дефектоскопы, применяемые при внутритрубной дефектоскопии.

17. Ультразвуковые методы диагностики: принцип действия, разновидности.

18. Область применения и классификация магнитных методов контроля по способам получения первичной информации.

19. Виды магнитных преобразователей.

20. Виды, способы и схемы намагничивания деталей при магнитном неразрушающем контроле.

21. Магнитопорошковый метод.

22. Магнитная структуроскопия: сущность, основные разновидности.

23. Ферритометрия.

24. Коэрциметрия.

25. Акустико-эмиссионный метод диагностики: назначение, характерные особенности, область применения.

26. Сравнение характеристик акустико-эмиссионного метода контроля с другими методами неразрушающего контроля.

27. Вибрационные методы диагностики.

28. Анализ современных методов диагностирования компрессорного оборудования.

Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине «Диагностика оборудования газонефтепроводов»

1. Тестовая диагностика – это:

а) процесс определения состояния объекта без нарушения режима его функционирования;

б) процесс определения состояния объекта по результатам непосредственного измерения параметров состояния;

в) процесс определения состояния объекта по его реакции на внешнее воздействие определенного типа.

2. Функциональная диагностика – это:

а) процесс определения состояния объекта по его реакции на внешнее воздействие определенного типа;

б) процесс определения состояния объекта без нарушения режима его функционирования;

в) процесс определения состояния объекта по результатам непосредственного измерения параметров состояния.

3. Диагностика в пространстве состояний – это:

а) процесс определения состояния объекта по результатам непосредственного измерения параметров состояния;

б) процесс определения состояния объекта по его реакции на внешнее воздействие определенного типа;

в) процесс определения состояния объекта без нарушения режима его функционирования.

4. Диагностика в пространстве признаков – это:

а) процесс определения состояния объекта по его реакции на внешнее воздействие определенного типа;

б) процесс определения состояния объекта по результатам непосредственного измерения параметров состояния;

в) процесс определения состояния объекта по результатам измерения диагностических параметров, определяющих диагностические признаки, в том числе косвенно связанные с параметрами состояния объекта.

5. Вибрационная диагностика:

а) метод диагностирования технических систем и оборудования, основанный на анализе параметров вибрации, создаваемой работающим оборудованием, или являющейся вторичной вибрацией, обусловленной структурой исследуемого объекта;

б) направление технической диагностики, основанное на использовании в качестве диагностических сигналов механических колебаний деталей и узлов, акустических колебаний в твердых, жидких и газообразных средах;

в) непрерывное отслеживание и контроль параметров вибрации оборудования.

6. Виброакустическая диагностика:

а) направление технической диагностики, основанное на использовании в качестве диагностических сигналов механических колебаний деталей и узлов, акустических колебаний в твердых, жидких и газообразных средах

б) метод диагностирования технических систем и оборудования, основанный на анализе параметров вибрации, создаваемой работающим оборудованием, или являющейся вторичной вибрацией, обусловленной структурой исследуемого объекта;

в) непрерывное отслеживание и контроль параметров вибрации оборудования.

7. Капиллярный метод контроля:

а) предназначен для обнаружения невидимых или слабовидимых невооруженным глазом дефектов, выходящих на поверхность, и позволяют контролировать изделия любых форм и размеров, изготовленных как из металлических, так и неметаллических материалов;

б) предназначен для выявления изменений формы изделий, а также поверхностных дефектов (трещин, коррозийных повреждений, деформаций и др.), невооруженным глазом или с помощью лупы.

в) основан на взаимодействии электромагнитного излучения с контролируемым объектом и регистрации этого взаимодействия.

8. Метод, основанный на регистрации контраста ахроматического индикаторного следа (рисунка) на поверхности контролируемого объекта в видимом излучении:

а) цветной;

б) яркостный;

в) люминесцентный;

г) люминесцентно-цветной.

9. Метод, предусматривающий введение в пенетрант люминофоров и дополнительно требует наличия источника ультрафиолетового излучения.

а) цветной;

б) люминесцентно-цветной;

в) люминесцентный;

г) яркостный.

10. Метод, основанный на регистрации цветных (как правило, ярко-красных) индикаторных следов и отличающийся несколько большей чувствительностью:

а) люминесцентно-цветной

б) цветной;

в) люминесцентный;

г) яркостный.

11. Контроль, основанный на использовании проникающих свойств ионизирующих излучений:

а) капиллярный;

б) измерительный;

в) акустико-эмиссионный;

г) радиационный.

12. Вид неразрушающего контроля, обеспечивающий выявление сквозных дефектов в изделиях и конструкциях, основанный на проникновении через такие дефекты

а) течеискание;

б) капиллярный контроль;

в) измерительный контроль;

г) акустико-эмиссионный;

13. Явление генерации волн напряжений, вызванных внезапной перестройкой в структуре материала:

а) течеискание;

б) акустическая эмиссия;

в) оптическое излучение.

14. Метод радиационного контроля, основанный на преобразовании радиационного контролируемого объекта в радиографический снимок или записи этого изображения на запоминающем устройстве с последующим преобразованием в световое изображение:

а) радиометрический метод;

б) радиографический метод;

в) радиоскопический метод.

15. Метод радиационного контроля, основанный на регистрации радиационного изображения на флуоресцирующем экране или на экране монитора электронного радиационно-оптического преобразователя:

а) радиометрический метод;

б) радиографический метод;

в) радиоскопический метод.

16. Метод радиационного контроля, основанный на регистрации радиационного изображения посредством сканирования в цифровую форму и фиксируется на соответствующем носителе информации:

а) радиометрический метод;

б) радиографический метод;

в) радиоскопический метод.

17. Преобразователи по типу преобразования параметров объекта контроля в выходной сигнал вихретокового преобразователя разделяют на:

а) параметрические и трансформаторные;

б) абсолютные и дифференциальные;

в) проходные, накладные и комбинированные.

18. Преобразователи по способу соединения катушек преобразователя разделяют на:

а) параметрические и трансформаторные;

б) абсолютные и дифференциальные;

в) проходные, накладные и комбинированные.

19. Преобразователи по расположению преобразователя относительно объекта контроля разделяют на:

а) проходные, накладные и комбинированные;

б) параметрические и трансформаторные;

в) абсолютные и дифференциальные.

20. Вид неразрушающего контроля, основанный на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимым в объекте контроля этими токами:

а) электрический;

б) тепловой;

в) вихретоковый.

21. Вид неразрушающего контроля, основанный на регистрации параметров электрического поля, взаимодействующего с объектом контроля или возникающего в объекте контроля в результате внешнего воздействия:

а) электрический;

б) вихретоковый;

в) тепловой.

22. Вид неразрушающего контроля, основанный на взаимодействии теплового поля объекта с термометрическим чувствительным элементом и преобразовании параметров поля в параметры электрического или другого сигнала и передаче его на регистрирующий прибор:

а) тепловой;

б) электрический;

в) вихретоковый.

23. Явление, наблюдающееся в материалах с течением длительного времени и выражающееся в соответствующем снижении способности конструкции сопротивляться воздействию на нее различных нагрузок и, соответственно, снижающее остаточный ресурс оборудования:

а) изнашивание;

б) разрушение;

в) деградация.

24. Процесс разрушения и отделения материала с поверхности твердого тела при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и формы тела:

а) деградация;

б) изнашивание;

в) разрушение.

25. Очистка нефтепровода для удаления парафиновых отложений, скоплений воды и газа с целью поддержания проектной пропускной способности нефтепроводов и предупреждения развития внутренней коррозии трубопроводов:

а) периодическая;

б)целевая;

в) преддиагностическая.

26. Очистка нефтепровода для удаления остатков герметизаторов после проведения ремонтных работ на линейной части магистральных нефтепроводов:

а) периодическая;

б) целевая;

в) преддиагностическая.

27. Очистка нефтепровода для обеспечения необходимой степени очистки внутренней полости нефтепровода в соответствии с техническими характеристиками внутритрубных инспекционных приборов.

а) периодическая;

б)целевая;

в) преддиагностическая.

28. Радиоволновым неразрушающим контролем называется:

а) вид неразрушающего контроля, основанный на регистрации изменений параметров электромагнитных волн радиодиапазона, взаимодействующих с контролируемым объектом;

б)вид неразрушающего контроля, основанный на анализе взаимодействия электромагнитного поля вихретокового преобразователя с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в контролируемом объекте;

в) вид неразрушающего контроля, основанный на регистрации изменений тепловых или температурных полей контролируемых объектов, вызванных дефектами.

29. Акустико-эмиссионным методом контроля называется:

а) вид неразрушающего контроля, основанный на анализе взаимодействия магнитного поля с контролируемым объектом;

б) метод неразрушающего контроля, основанный на генерации ионизирующего излучения веществом контролируемого объекта без активации его в процессе контроля;

в) метод неразрушающего контроля, основанный на выделении и анализе параметров сигналов акустической эмиссии.

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 зачете:

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

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

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

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

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:

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

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

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

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

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

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Поляков, В.А. Основы технической диагностики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: Инфра-М, 2024. - 118 с.	https://znanium.ru/catalog/document?id=433381
Диагностика трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост. Кузнецов С.Н.]. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. - 78 с	http://www.iprbookshop.ru/54998.html
Поляков, В.А. Основы технической диагностики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: Инфра-М, 2024. - 118 с.	https://znanium.ru/catalog/document?id=433381

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Снарев, А.И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Снарев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 216 с.	http://znanium.com/catalog/product/1049189
Бочарников, В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологиче-ского оборудования. Т 2 [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / В.Ф. Бочарников. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 576 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521260
Гунькина, Т.А. Эксплуатация магистральных газопроводов и газохранилищ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Гунькина, М.Д. Полтавская. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 206 с.	http://www.iprbookshop.ru/63158.html
Бахмат, Г.В. Справочник по эксплуатации нефтегазопродуктов и продуктопро-водов [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Г.В. Бахмат, Г.Г. Васильев, Ю.В. Багатенков и др. - М.: Инфра-Инжененрия, 2006. - 928 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520760
Поляков, В.А. Основы технической диагностики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: Инфра-М, 2024. - 118 с.	https://znanium.ru/catalog/document?id=433381

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

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

электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: http://oil-info.ru/. – Текст: электронный.Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.ru/

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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины "Диагностика оборудования газонефтепроводов"

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Задачи, системы и типовая программа технической диагностики Тема 1.1. Цель и задачи технической диагностики. Тема 1.2. Виды дефектов, качество и надежность машин. Тема 1.3. Восстановление работоспособности оборудования Тема 1.4. Виды состояния оборудования, системы технической диагностики. Тема 1.5. Типовая программа технического диагностирования. Тема 1.6. Виды неразрушающего контроля, его стандартизация и метрологическое обеспечение	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материалы	устная речь	**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-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Методы вибрационной диагностики Тема 2.1. Сущность вибродиагностики и ее основные понятия. Тема 2.2. Средства контроля и обработки вибросигналов. Тема 2.3. Виброактивность роторов Тема 2.4. Вибродиагностика и вибромониторинг общих дефектов машинного оборудования.	лекция, проблемное изложение	Изучение нового учебного материала	устная речь	**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-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Оптические методы, визуальный и измерительный контроль Тема 3.1.Классификация оптических методов контроля. Тема 3.2. Особенности визуального контроля. Тема 3.3. Визуально-оптический метод и измерительный контроль.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	**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-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны

				труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Капиллярный контроль Тема 4.1.Физическая сущность капиллярного контроля. Тема 4.2.Классификация и особенности капиллярных методов. Тема 4.3. Технология капиллярного контроля. Тема 4.4. Проверка чувствительности капиллярного контроля.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	**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-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Течеискание Тема 5.1.Термины и определения течеискания, количественная оценка течей. Тема 5.2. Способы контроля и средства течеискания. Тема 5.3. Масс-спектометрический метод Тема 5.4. Галогенный и катарометрический методы Тема 5.5. Жидкостные методы течеискания. Тема 5.6 Акустический метод	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	**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-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Радиационный контроль Тема 6.1.Источники ионизирующего излучения. Тема 6.2.Контроль прошедшим излучением. Тема 6.3. Радиографический контроль сварных соединений.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	**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-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Магнитный неразрушающий контроль Тема 7.1. Область применения и классификация. Тема 7.2. Магнитные характеристики ферромагнетиков. Тема 7.3.Магнитные преобразователи. Тема 7.4. Магнитная дефектоскопия, магнитопорошковый метод. Тема 7.5. Дефектоскопия стальных канатов Тема 7.6 Метод магнитной памяти Тема 7.7. Магнитная структуроскопия.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	**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-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля

				состояния и работоспособности технологического оборудования
Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля Тема 8.1. Вихретоковый вид контроля. Тема 8.2. Электрический вид контроля Тема 8.3. Тепловой вид контроля.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	**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-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Ультразвуковой неразрушающий контроль Тема 9.1. Акустические колебания и волны. Тема 9.2. Затухание ультразвука. Тема 9.3 Трансформация ультразвуковых волн. Тема 9.4. Способы получения и ввода ультразвуковых колебаний. Тема 9.5. Аппаратура, методы и технология ультразвукового контроля.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	**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-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Акустико-эмиссионный метод Тема 10.1. Источники акустической эмиссии. Тема 10.2. Виды сигналов АЭ. Тема 10.3. Оценка результатов АЭ контроля. Тема 10.4. Порядок проведения и область применения АЭ контроля	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	**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-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Деградационные процессы оборудования и материалов Тема 11.1. Деградационные процессы, виды предельных состояний. Тема 11.2. Характеристики деградационных процессов. Тема 11.3. Виды охрупчивания сталей и их причины. Тема 11.4. Контроль состава и структуры конструкционных материалов Тема 11.5. Оценка механических свойств материалов.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	**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-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
				ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии

Оценка остаточного ресурса оборудования Тема 12.1. Методология оценки остаточного ресурса. Тема 12.2. Оценка ресурса при поверхностном разрушении. Тема 12.3. Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии Тема 12.4. Прогнозирование ресурса по трещиностойкости и критерию «течь перед разрушением» Тема 12.5. Оценка ресурса по коэрцитивной силе. Тема 12.6. Оценка ресурса по состоянию изоляции	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования **ПК-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Особенности диагностирования типового технологического оборудования Тема 13.1. Диагностирование линейной части стальных газонефтепроводов и арматуры Тема 13.2. Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под давлением Тема 13.3. Диагностирование установок для ремонта скважин Тема 13.4. Диагностирование вертикальных цилиндрических резервуаров для нефтепродуктов Тема 13.5. Диагностирование насосно-компрессорного оборудования	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	**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-2.4** Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда **ПК-3.3** Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

" Диагностика оборудования газонефтепроводов"

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Задачи, системы и типовая программа технической диагностики	Цель и задачи технической диагностики. Функциональные и тестовые системы диагностики. Практическое применение технической диагностики.	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты,

		знаний		реферат
Методы вибрационной диагностики	Сущность вибродиагностики и ее основные понятия. Вибродиагностика и вибромониторинг общих дефектов машинного оборудования. Примеры эксплуатации оборудования.	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Оптические методы, визуальный и измерительный контроль	Особенности визуального контроля. Приборы для визуально-оптического контроля	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Капиллярный контроль	Физическая сущность капиллярного контроля	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Течеискание	Методы течеискания	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Радиационный контроль	Источники ионизирующего излучения. Анализ схем радиационного контроля	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Магнитный неразрушающий контроль	Методы магнитного контроля. Магнитные характеристики ферромагнетиков. Магнитные преобразователи. Принцип магнитной дефектоскопии	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля	Вихретоковый вид контроля. Электрический вид контроля. Тепловой вид контроля	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат

Ультразвуковой неразрушающий контроль	Акустические колебания. Характеристики основных видов волн. Интенсивность ультразвука. Аппаратура, методы и технология ультразвукового контроля	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Акустико-эмиссионный метод	Источники акустической эмиссии. Виды сигналов АЭ. Порядок проведения и область применения АЭ контроля	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Деградационные процессы оборудования и материалов	Характеристики деградационных процессов. Оценка механических свойств материалов. Способы отбора металла и получения информации о его свойствах	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Оценка остаточного ресурса оборудования	Методология оценки остаточного ресурса.	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Особенности диагностирования типового технологического оборудования	Диагностирование линейной части стальных газонефтепроводов и арматуры Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под давлением Диагностирование установок для ремонта скважин. Диагностирование вертикальных цилиндрических резервуаров для нефтепродуктов. Диагностирование насосно-компрессорного оборудования	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат

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

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
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
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://znanium.com/catalog/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
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/

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

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

Название
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 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
Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: http://oil-info.ru/. – Текст: электронный.Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.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 (2-2-21)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 42 посадочных места, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов / Лаборатория нефтегазового оборудования (1-126)385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель для аудитории на 30 посадочных мест, лабораторное оборудование: полевая лаборатория Литвинова ПЛЛ-9 (лаборатория предназначена для ускоренных исследований строительных свойств однородных связных и несвязных грунтов); микроскоп стереоскопический бинокулярный «МБС-10» (микроскоп предназначен для изучения образцов грунта в отраженном или проходящем свете при естественном или искусственном освещении); лабораторный стенд «Гидравлические характеристики модели нефтяного пласта» НФТ-МНП-ГХ-010-6ЛР-02-Р (лабораторный стенд предназначен для исследования гидравлических характеристик модели нефтяного пласта, выполненного в виде цилиндра конечной высоты с отбором потока в центре и подводом его по периферии); стенд учебный «Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов» НФТ-НС-010-13ЛР-01-ПК (стенд предназначен для проведения научно-исследовательских работ по изучению характеристик автоматизированного управления подачами и напорами насосов насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов, принципов работы и экспериментальному определению напорных и кавитационных характеристик насосов динамического принципа действия, в том числе и при их последовательном и параллельном соединении, элементов автоматики насосных станций для поддержания различных режимов их работы), мультимедийное оборудование (проектор, экран), учебные наглядные пособия, справочная литература	Microsoft 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
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС (читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»)385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191	Компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс).	Microsoft 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