

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 08.10.2026 17:54:42

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Филиал в пос. Яблоновском

Кафедра Нефтегазового дела и землеустройства

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 бакалавр

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

Очная, Заочная, Очно-заочная

год начала подготовки

2025

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

02.09.2025

(подпись)

Величко Евгений Иванович

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и землеустройства

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

04.09.2025

Подписано простой ЭП

04.09.2025

(подпись)

Селиванова Ирина

Александровна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

04.09.2025

Подписано простой ЭП

04.09.2025

(подпись)

Селиванова Ирина

Александровна

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цели изучения дисциплины: 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.

Задачей дисциплины является:

- овладение теоретическими знаниями в области диагностики оборудования нефтегазового производства;
- привитие навыков инженерного мышления при решении конкретных техникотехнологических 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» 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.
			Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 4	Сем. 8	1	20	4	0.25	31.75	56	2

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

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

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

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			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	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Обсуждение докладов по теме: «Особенности производства диагностических работ на предприятиях нефтегазового комплекса».	1			2				2		Лекция-диалог
8	Методы вибрационной диагностики	2	2		2				2		Лекция-диалог
8	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль	3	2		2				2		Фронтальный опрос, обсуждение рефератов, и докладов
8	Капиллярный контроль	4	2		2				2		Лекция-диалог
8	Течеискание	5	2		2				2		Обсуждение рефератов и докладов, промежуточное тестирование
8	Радиационный контроль	6	2		2				2		Обсуждение рефератов и докладов, промежуточное тестирование
8	Магнитный неразрушающий контроль	7	2						2		Лекция-диалог
8	Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля	8	2						2		Лекция-диалог
8	Ультразвуковой неразрушающий контроль	9	2						2		Лекция-диалог
8	Акустико-эмиссионный метод	10	2		2				2		Блиц-опрос
8	Деградационные процессы оборудования и материалов	11	2		2				2		Лекция-диалог
8	Оценка остаточного ресурса оборудования	12			2				2		Блиц-опрос
8	Особенности диагностирования типового технологического оборудования	13			2				7,75		Блиц-опрос
8	Итоговая аттестация	14				0,25					зачет
	ИТОГО:		20		4	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	Обсуждение докладов по теме: «Особенности производства диагностических работ на предприятиях нефтегазового комплекса».	2						5	
6	Методы вибрационной диагностики			2				5	
6	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль			2				5	
6	Капиллярный контроль							5	
6	Течеискание							5	
6	Радиационный контроль							5	
6	Магнитный неразрушающий контроль							5	
6	Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля							5	
6	Ультразвуковой неразрушающий контроль							5	
6	Акустико-эмиссионный метод							5	
6	Деградационные процессы оборудования и материалов							5	
6	Оценка остаточного ресурса оборудования							2	
6	Особенности диагностирования типового технологического оборудования	2						3	
6	Итоговая аттестация					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	Обсуждение докладов по теме: «Особенности производства диагностических работ на предприятиях нефтегазового комплекса».	2						3	
8	Методы вибрационной диагностики			2				3	
8	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль	2						3	
8	Капиллярный контроль			2				3	
8	Течеискание	2						3	
8	Радиационный контроль			2				3	
8	Магнитный неразрушающий контроль	2						3	
8	Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля			2				3	
8	Ультразвуковой неразрушающий контроль	2						3	
8	Акустико-эмиссионный метод			2				3	
8	Деградационные процессы оборудования и материалов	2						3	
8	Оценка остаточного ресурса оборудования			2				3	
8	Особенности диагностирования типового технологического оборудования			2				9.75	
8	Итоговая 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	Обсуждение докладов по теме: «Особенности производства диагностических работ на предприятиях нефтегазового комплекса».		2	2	знать: - основы технической диагностики, цель и задачи; виды дефектов, а также виды состояния оборудования, системы технической диагностики и виды неразрушающего контроля; уметь: - проводить анализ дефектов, состояния оборудования, системы технической диагностики и видов неразрушающего контроля; владеть: - методами диагностики в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда;	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Лекция-беседа
8,6,8	Методы вибрационной диагностики	2			знать: - сущность вибродиагностики и ее основные понятия; уметь: - применять методы вибрационной диагностики и анализировать параметры работы технологического оборудования газонефтепроводов; владеть: - методами и средствами вибрационной диагностики технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	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
					безопасности и охраны труда;			
8,6,8	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль	2		2	знать: - особенности оптических методов контроля, а также визуального и измерительного контроля; уметь: - применять методы оптического, визуального и измерительного контроля; владеть: - методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования газонефтепроводов;	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Лекция-беседа
8,6,8	Капиллярный контроль	2			знать: - физическую сущность капиллярного контроля; классификацию, технологию капиллярного контроля; уметь: - анализировать параметры работы технологического оборудования газонефтепроводов; владеть: - методами приобретения необходимой информации с целью повышения квалификации и расширения профессионального кругозора.	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Лекция-беседа
8,6,8	Течеискание	2		2	знать: - термины и определения течеискания; уметь: - анализировать способы контроля и средства течеискания; характеризовать методы контроля течеискания; владеть: - способами, методами контроля и средствами течеискания, в соответствии с требованиями	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	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
					промышленной безопасности и охраны труда;			
8,6,8	Радиационный контроль	2			знать: - суть радиационного контроля, основные понятия, термины; уметь: - использовать полученные данные для анализа радиационного контроля; владеть: - навыками осуществления радиационного контроля состояния и работоспособности технологического оборудования газонефтепроводов;	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Лекция-беседа
8,6,8	Магнитный неразрушающий контроль	2		2	знать: - область применения магнитного неразрушающего контроля; принцип магнитной дефектоскопии; уметь: - описать метод магнитной памяти; провести анализ магнитных характеристик ферромагнетиков; владеть: - методами, способами и средствами получения информации.	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Лекция-беседа
8,6,8	Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля	2			знать: - принципы вихретокового, электрического и теплового видов контроля; уметь: - проводить сравнительный анализ вихретокового, электрического и теплового видов контроля; владеть: - методами вихретокового, электрического и теплового видов контроля в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	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
8,6,8	Ультразвуковой неразрушающий контроль	2		2	<p>труда;</p> <p>знать: - принципы ультразвукового и неразрушающего контроля; уметь: - применять методы и технологию ультразвукового контроля владеть: - способами получения и ввода ультразвуковых колебаний состояния и работоспособности технологического оборудования газонефтепроводов;</p>	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Лекция-беседа
8,6,8	Акустико-эмиссионный метод	2			<p>знать: - принцип акустико-эмиссионного метода; порядок проведения и область применения АЭ контроля; уметь: - проводить оценку результатов акустико-эмиссионного метода контроля; владеть: - навыками приобретения знаний в области применения акустико-эмиссионного метода контроля в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда;</p>	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Лекция-беседа
8,6,8	Деградационные процессы оборудования и материалов	2		2	<p>знать: - деградационные процессы оборудования и материалов газонефтепроводов; уметь: - анализировать виды охрупчивания сталей и их причины; проводить оценку механических свойств материалов, планировать внедрение нового оборудования; владеть: - навыками проведения оценки механических</p>	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	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
					свойств материалов в соответствии с требованиями промышленной безопасности;			
8,6,8	Оценка остаточного ресурса оборудования				<p>знать: - методологию оценки остаточного ресурса оборудования газонефтепроводов;</p> <p>уметь: - проводить прогнозирование и оценку ресурса; - планировать внедрение нового оборудования; владеть: - методами диагностики и технического обслуживания оборудования газонефтепроводов в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда;</p>	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Лекция-беседа
8,6,8	Особенности диагностирования типового технологического оборудования		2		<p>знать: - особенности диагностирования типового технологического оборудования газонефтепроводов, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций; уметь: - применять методы диагностирования типового технологического оборудования и организовывать работу по предупреждению аварийных ситуаций с привлечением сервисных компаний; владеть: - методами и средствами проведения диагностических исследований оборудования</p>	ПК-2.1; ПК-2.4; ПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	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
					газонефтепроводов в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда;			
	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	Задачи, системы и типовая программа технической диагностики	Цель и задачи технической диагностики. Функциональные и тестовые системы диагностики. Практическое применение технической диагностики.	2		
8,6,8	Методы вибрационной диагностики	Сущность вибродиагностики и ее основные понятия. Вибродиагностика и вибромониторинг общих дефектов машинного оборудования. Примеры эксплуатации оборудования.	2	2	2
8,6,8	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль	Особенности визуального контроля. Приборы для визуально-оптического контроля	2	2	
8,6,8	Капиллярный контроль	Физическая сущность капиллярного контроля	2		2
8,6,8	Течеискание	Методы течеискания	2		
8,6,8	Радиационный контроль	Источники ионизирующего излучения. Анализ схем радиационного контроля	2		2
8,6,8	Магнитный неразрушающий контроль	Методы магнитного контроля. Магнитные характеристики ферромагнетиков. Магнитные преобразователи. Принцип магнитной дефектоскопии			
8,6,8	Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля	Вихретоковый вид контроля. Электрический вид контроля. Тепловой вид контроля			2
8,6,8	Ультразвуковой неразрушающий контроль	Акустические колебания. Характеристики основных видов волн. Интенсивность ультразвука. Аппаратура, методы и технология ультразвукового контроля			
8,6,8	Акустико-эмиссионный метод	Источники акустической эмиссии. Виды сигналов АЭ. Порядок проведения и область применения АЭ контроля	2		2
8,6,8	Деградационные процессы оборудования и материалов	Характеристики деградационных процессов. Оценка механических свойств материалов. Способы отбора металла и получения информации о его свойствах	2		
8,6,8	Оценка остаточного ресурса оборудования	Методология оценки остаточного ресурса.	2		2
8,6,8	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	2		2
	ИТОГО:		4	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	5	3
8,6,8	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.	Составление плана-конспекта. Реферат	2 неделя	2	5	3
8,6,8	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.	Составление плана-конспекта. Реферат	3 неделя	2	5	3
8,6,8	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	4 неделя	2	5	3
8,6,8	Течеискиание Тема 5.1. Термины и определения течеискиания, количественная оценка течей. Тема 5.2. Способы контроля и средства течеискиания. Тема 5.3. Масс-спектрометрический метод Тема 5.4. Галогенный и катарометрический методы Тема 5.5. Жидкостные методы течеискиания. Тема 5.6 Акустический метод	Составление плана-конспекта. Реферат	5 неделя	2	5	3

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	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	6 неделя	2	5	3
8,6,8	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.	Составление плана-конспекта. Реферат	7 неделя	2	5	3
8,6,8	Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля Тема 8.1. Вихретоковый вид контроля. Тема 8.2. Электрический вид контроля Тема 8.3. Тепловой вид контроля.	Составление плана-конспекта. Реферат	8 неделя	2	5	3
8,6,8	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	9 неделя	2	5	3
8,6,8	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	10 неделя	2	5	3
8,6,8	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	11 неделя	2	5	3
8,6,8	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	12 неделя	2	2	3

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					
8,6,8	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 насоснокомпрессорного оборудования	Составление плана-конспекта. Реферат	13 неделя	8	3	10
	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	Октябрь 2025 Филиал МГТУ	Обсуждение докладов по теме: «Особенности производства диагностических работ на предприятиях нефтегазового комплекса».	групповая	Нижкин А.Е.	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
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	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100058562&DOK=0C7559&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Поляков, В. А. Основы технической диагностики : учебное пособие / В.А. Поляков. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 118 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1676. - ISBN 978-5-16-019157-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2212374	https://znanium.ru/catalog/product/2212374
Снарев, А.И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Снарев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 216 с. - ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/catalog/product/1049189
Поляков, В. А. Основы технической диагностики : учебное пособие / В.А. Поляков. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 118 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1676. - ISBN 978-5-16-019157-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2091917	https://znanium.ru/catalog/product/2091917
Диагностика трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост. Кузнецов С.Н.]. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. - 78 с. - ЭБС «IPRbooks»	https://www.iprbookshop.ru/108293.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-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования			
8	6	8	Газораспределение и эксплуатация газораспределительных систем
5	5	5	Насосы и компрессоры
7	9	9	Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов
8	7	7	Эксплуатация газораспределительных станций
6	6	6	Газоперекачивающие агрегаты
6	9	7	Сооружение и ремонт трубопроводов
6	9	7	Сооружение и ремонт резервуарных парков и газохранилищ
6	7	8	Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций
6	7	8	Энергопривод насосов и компрессоров
7	8	8	Герметология оборудования нефтегазотранспортных систем
4	6	4	Технологическая практика №1
8	9	9	Преддипломная практика
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
8	8	8	Сварочно-монтажные работы при ремонте магистральных трубопроводов
7	7	7	Сварка металлоконструкций
8	6	8	Диагностика оборудования газонефтепроводов
ПК-2.4 Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда			
8	6	8	Газораспределение и эксплуатация газораспределительных систем
6	8	8	Подготовка нефти и газа к транспорту
6	8	8	Неразрушающие методы контроля
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
7	7	7	Сварка металлоконструкций
8	6	8	Диагностика оборудования газонефтепроводов
ПК-3.3 Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования			



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
8	6	8	Газораспределение и эксплуатация газораспределительных систем
6	8	8	Подготовка нефти и газа к транспорту
6	8	8	Неразрушающие методы контроля
8	9	9	Преддипломная практика
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
8	6	8	Диагностика оборудования газонефтепроводов
8	9	9	Технология и организация аварийно-восстановительных и ремонтных работ
3	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-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	
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	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования					
Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
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	
Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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



**Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины
«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-спектрометрический 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, коррозионных 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 выполнению тестового задания

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.



В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;
- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);
- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;
- установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.



Цель тестовых заданий - заблаговременное ознакомление бакалавра с теорией изучаемой темы по курсу и ее закрепление.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

Выбрать _____ верные варианты ответа.

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Бакалавру предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ, и он должен быть только один.

Бакалавр должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

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.

Методические материалы при приеме зачета

Зачет - вид мероприятия промежуточной аттестации, в результате которого обучающий получает оценку в шкале «зачет» / «незачет». Дифференцированный зачет - вид зачета, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Зачет может приниматься как в устной форме (которая предполагает ответы студентов на теоретические вопросы), так и выставляться по результатам выполнения студентами установленных программой видов работ. Для разных обучающихся учебной группы могут быть определены разные формы сдачи зачета в зависимости от качества их работы в семестре \ изучения дисциплины. Вопросы к зачету, задания, которые должны выполнить студенты в семестре, (и форму его проведения) студенты получают на первом занятии по дисциплине в данном семестре по решению преподавателя.

Результат зачета	Критерии оценивания компетенций



не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50 % правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.
зачтено	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета на минимально допустимом уровне.
	Студент показывает твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.
	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.



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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Поляков, В. А. Основы технической диагностики : учебное пособие / В.А. Поляков. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 118 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1676. - ISBN 978-5-16-019157-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2212374	https://znanium.ru/catalog/product/2212374
Верещагина, И.В. Диагностика объектов транспорта и хранения нефти и газа [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / И.В. Верещагина, С.А. Гулина, Г.М. Орлова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 76 с. - ЭБС «IPRbooks»	https://www.iprbookshop.ru/111757.html

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. - ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/catalog/product/1049189
Поляков, В. А. Основы технической диагностики : учебное пособие / В.А. Поляков. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 118 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1676. - ISBN 978-5-16-019157-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2212374	https://znanium.ru/catalog/product/2212374
Диагностика трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост. Кузнецов С.Н.]. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. - 78 с. - ЭБС «IPRbooks»	https://www.iprbookshop.ru/108293.html

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgту.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.mkgту.ru:8004/catalog/fol2> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/> - 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/> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>



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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины 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 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
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, приобретение знаний	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	лекция, проблемное	изучение нового	устная речь	ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии

контроль Тема 3.1. Классификация оптических методов контроля. Тема 3.2. Особенности визуального контроля. Тема 3.3. Визуальнооптический метод и измерительный контроль.	изложение	учебного материала		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, объяснительно иллюстративный	изучение материала	нового	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
Течеискиание Тема 5.1. Термины и определения течеискиания, количественная оценка течей. Тема 5.2. Способы контроля и средства течеискиания. Тема 5.3. Масспектрометрический метод Тема 5.4. Галогенный и катарометрический методы Тема 5.5. Жидкостные методы течеискиания. Тема 5.6 Акустический метод	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение материала	нового	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, объяснительно иллюстративный	изучение материала	нового	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, объяснительно иллюстративный	изучение материала	нового	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, объяснительно иллюстративный	изучение материала	нового	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, объяснительно иллюстративный	изучение материала	нового	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, объяснительно иллюстративный	изучение материала	нового	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, объяснительно иллюстративный	изучение материала	нового	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
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, объяснительно иллюстративный	изучение материала	нового	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
Особенности диагностирования типового	лекция, проблемное	изучение	нового	устная речь	ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил

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	изложение, объяснительно иллюстративный	материала		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 (семинарским) занятиям дисциплины

Диагностика оборудования газонефтепроводов

Раздел/Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование семинарского 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 знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, 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	Исследование вопроса, составление конспекта,	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты,

	контроля	закрепление, проверка знаний		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
Акустикоэмиссионный 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 насоснокомпрессорного оборудования	Исследование вопроса, составление конспекта, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат

Учебно-методические материалы по лабораторным занятиям дисциплины Б1.В.16 Диагностика оборудования газонефтепроводов

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование лабораторного занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
1. Задачи, системы и типовая программа технической диагностики	Анализ видов неразрушающего контроля, его стандартизация и метрологическое обеспечение. Профилеметрия трубопроводов	Исследование вопроса, приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, раздаточный материал
2. Методы вибрационной диагностики	Вибрационный метод контроля	Исследование вопроса, приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, раздаточный материал
Вибрационный метод контроля	Магнитные внутритрубные дефектоскопы	Исследование вопроса, приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, раздаточный материал

9. Ультразвуковой неразрушающий контроль	Ультразвуковой метод контроля. Ультразвуковые внутритрубные дефектоскопы	Исследование вопроса, приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, раздаточный материал
10. Акустикоэмиссионный метод	Акустико-эмиссионный контроль	Исследование вопроса, приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, раздаточный материал

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

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Adobe Reader DC Свободная лицензия
1С Предприятие 8.3 - учебная версия Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - - URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://znaniy.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru - 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
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является



Название
популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
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/
Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: https://www.rosneft.ru/ . – Текст: электронный.Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. https://www.rosneft.ru/
Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. – . – URL: https://www.gazprom.ru/ . – Текст: электронный.Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». https://www.gazprom.ru/
КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – 2021. – URL: http://www.consultant.ru/about/ . – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. http://www.consultant.ru/about/

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

Название
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
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
BOOK.RU : сайт / ЭБС BOOK.RU. – Москва, - URL: https://www.book.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.



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 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	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.	Adobe Reader DC Свободная лицензия 1С Предприятие 8.3 - учебная версия Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095

