Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 25.06.2026 17:04:55
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.07.02 Неразрушающие методы контроля**
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	2026

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 20.06.2026	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:

25.06.2026	Подписано простой ЭП 25.06.2026	Меретуков Мурат Айдамирович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

25.06.2026	Подписано простой ЭП 25.06.2026	Меретуков Мурат Айдамирович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

25.06.2026	Подписано простой ЭП 25.06.2026	И. Б. Берберьян
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Дисциплина входит в перечень курсов дисциплин по выбору является вспомогательной для дисциплин направления подготовки в области эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

Цели изучения дисциплины:

состоят в формировании системы знаний, определяющих профессиональное мировоззрение выпускников, на основе современного фундаментального образования, эрудированности, умения организовать производственные процессы, связанные с применением различных методов неразрушающего контроля.

Задачами изучения дисциплины являются:

-изучить принципы работы и технические характеристики дефектоскопов и другого оборудования приобретение студентами необходимых навыков для организации работ по ликвидации аварийных аварийно-восстановительных и ремонтных работ

-изучить методы организаций производственных процессов, связанные с применением различных методов неразрушающего контроля

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

Дисциплина «Неразрушающие методы контроля» участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний. Изучение наиболее существенных разделов курса является составляющей частью единого процесса изучения всех учебных дисциплин. Для изучения курса «Неразрушающие методы контроля», а также сопутствующие связи с дисциплинами, а также является основой для последующего изучения специальных дисциплин. Знания, полученные при изучении курса «Неразрушающие методы контроля», требуются для успешного прохождения, дисциплин «Ликвидация аварийных разливов нефти». 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-2.4	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
ПК-3.1	Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
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 3	Сем. 6	1	34	17	0.25	56.75	**108**	3

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 4	Сем. 8	1	1	6	4	0.25	3.75	94	**108**	

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	16	16	0.25	75.75	**108**	3

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
6											
	Роль неразрушающих методов контроля по обеспечению безопасности работ. Физические основы магнитного неразру□шающего контроля	1-3	5		2				10		Блиц-опрос
	Акустический метод контроля(Ультразвуковой)	4-7	5		2				10		Блиц-опрос
	Методы контроля	8-10	6		2				10		Тестирование
	Физические основы вих□ретоковой дефектоскопии	11-12	6		4				10		Подготовка рефератов
	Возбуждение и прием упругих волн электроакустическими преобразователями	13-15	6		4				10		Тестирование
	Акустический тракт	16-17	6		3				6,75		Блиц-опрос
	Итоговый контроль					0,25					зачет в устной форме
	ИТОГО:		**34**		**17**	**0.25**			**56.75**		

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
8									
	Роль неразрушающих методов контроля по обеспечению безопасности работ. Физические основы магнитного неразру□шающего контроля	1						15	
	Акустический метод контроля(Ультразвуковой)	1		2				15	
	Методы контроля	1						15	
	Физические основы вих□ретоковой дефектоскопии	1						15	
	Возбуждение и прием упругих волн электроакустическими преобразователями	1						20	
	Акустический тракт	1		2				14	
	Итоговый контроль					0,25	3,75		
	ИТОГО:	**6**		**4**		**0.25**	**3.75**	**94**	

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

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									
	Роль неразрушающих методов контроля по обеспечению безопасности работ. Физические основы магнитного неразру□шающего контроля	2		2				10	
	Акустический метод контроля(Ультразвуковой)	2		2				10	
	Методы контроля	2		2				15	
	Физические основы вих□ретоковой дефектоскопии	2		2				15	
	Возбуждение и прием упругих волн электроакустическими преобразователями	4		4				10	
	Акустический тракт	4		4				15,75	
	Итоговый контроль				0,25				
	ИТОГО:	**16**		**16**	**0.25**			**75.75**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Неразрушающие методы контроля», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6/8/7	Физические основы магнитного неразрушающего контроля	5	1	2	«Роль неразрушающих методов контроля по обеспечению безопасности работ» 1. Магнитное поле и его характеристики 2. Источники магнитного поля	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	, Лекция-беседа
	Акустический метод контроля (Ультразвуковой)	5	1	2	1. Колебания и волны 2. .Акустические свойства сред	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	, 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
							оборудования	
	Методов контроля	6	1	4	1. Основное содержание организации ремонтно-восстановительной службы 2. Техническое оснащение аварийной службы 3. Организация ав арийно-восстановительных работ 4. Особенности организации ремонтной службы в сложных условиях	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
	Физические основы вихретоковой дефектоскопи	6	1	4	1. Вихретоковые преобразователи 2. Вихретоковые дефектоскопы	ПК-3.1;	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
	Возбуждение и прием упругих волнэлектроакуст ическими преобразователями	6	1	2	1. Основные параметры пьезопреобразователей 2. Элементы конструкции ПЭП	ПК-2.4;	Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового	, 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
							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	
	Акустический тракт	6	1	2	1. Поле наклонного преобразователя	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
	ИТОГО:	**34**	**6**	**16**				

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
6/8/7	Физические основы магнитного неразрушающего контроля	1. Магнитное поле и его характеристики2. Источники магнитного поля	2		2
	Акустический метод контроля (Ультразвуковой)	1. Колебания и волны 2. .Акустические свойства сред	2	2	2
	Методов контроля	1. Основное содержание организации ремонтно-восстановительной службы2. Техническое оснащение аварийной службы3. Организация аварийно-восстановительных работ4. Особенности организации ремонтной службы в сложных условиях	2		2
	Физические основы вихретоковой дефектоскопии	1. Вихретоковые преобразователи2. Вихретоковые дефектоскопы	4		2
	Возбуждение и прием упругих волн электроакустическими преобразователями	1. Основные параметры пьезопреобразователей2. Элементы конструкции ПЭП	4		4
	Акустический тракт	1. Поле наклонного преобразователя	3	2	4
	ИТОГО:		**17**	**4**	**16**

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
6/8/7	Физические основы магнитного неразрушающего контроля	Составление плана - конспекта, решение задач.	1-2 неделя	10	15	10
	Акустический метод контроля (Ультразвуковой)	Составление плана - конспекта, решение задач.	3-5 неделя	10	15	15
	Методов контроля	Составление плана - конспекта, решение задач.	6-8 неделя	10	15	15
	Физические основы вихретоковой дефектоскопии	Составление плана - конспекта, решение задач.	9-11 неделя	10	15	10
	Возбуждение и прием упругих волн электроакустическими преобразователями	Составление плана - конспекта, решение задач.	12-15 неделя	10	20	10
	Акустический тракт	Составление плана - конспекта, решение задач.	16-17 неделя	7	14	16
	ИТОГО:			**57**	**94**	**76**

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	02.2029 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-беседа «Роль неразрушающих методов контроля по обеспечению безопасности работ»	групповая	Артамонов А.М.	ПК-2.4; ПК-3.1; ПК-3.3;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
622.276(07) М 54 Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Неразрушающие методы контроля» : 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. - 11 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 11 (11 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2100058557

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/document?id=467859
Снарев, А.И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Снарев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 216 с.	https://znanium.com/catalog/document?pid=1049189
Диагностика трубопроводов : учебное пособие / составители С. Н. Кузнецов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 77 с. — ISBN 978-5-4497-1108-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108293.html	https://www.iprbookshop.ru/108293.html
Беляков, А.А. Радиационный метод неразрушающего контроля : учебное пособие / Беляков А.А., Ворович Л.С., Исакова И.Н. - Иваново : ИГЭУ, 2018. - 96 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/154547. - Режим доступа: по подписке	https://e.lanbook.com/book/154547
Китов, Б.И. Физические основы получения информации. В 3 ч., Ч. 3, Методы неразрушающего контроля : учебное пособие / Китов Б.И. - Иркутск : ИрГУПС, 2019. - 64 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/157972. - Режим доступа: по подписке	https://e.lanbook.com/book/157972
Захарченко, Л.И. Геофизические методы контроля разработки МПИ : учебное пособие / Л.И. Захарченко, В.В. Захарченко. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 249 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/75570.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/75570.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 согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
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
8	6	8	Диагностика оборудования газонефтепроводов
7	7	7	Сварка металлоконструкций
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
6	8	8	Подготовка нефти и газа к транспорту
6	8	8	Неразрушающие методы контроля
ПК-3.1 Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций			
4	6	6	Экология нефтегазовой промышленности
4	6	6	Методы защиты от коррозии
7	8	8	Ликвидация аварийных разливов нефти
7	8	8	Безопасность технологических процессов в трубопроводном транспорте
6	8	8	Подготовка нефти и газа к транспорту
6	8	8	Неразрушающие методы контроля
4	6	4	Технологическая практика №1
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
8	9	9	Технология и организация а варийно-восстановительных и ремонтных работ
ПК-3.3 Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования			
8	6	8	Газораспределение и эксплуатация газораспределительных систем
8	6	8	Диагностика оборудования газонефтепроводов
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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
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**
ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-3.1 Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций					
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	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	
Уметь: организовывать работу по	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски			ошибки		
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	
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 промышленнойбезопасности 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

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

1. Виды и методы контроля металлоконструкций теплоэнергетического оборудования.

2. Классификация физических методов неразрушающего контроля.

3. Акустические методы НК, область применения и классификация.

4. Основные параметры УЗК.

5. Пьезоэлектрические преобразователи (ПЭП), устройство и принцип действия.

6. Классификация ПЭП.

7. Эхо-метод ультразвукового контроля.

8. Технология проведения УЗК.

9. Область применения УЗК.

10. Классификация магнитных методов контроля.

11. Магнитопорошковый метод НК: физическая основа и область применения.

12. Магнитографический метод контроля сварных швов.

13. Метод магнитной памяти металлов.

14. Классификация и назначение капиллярных методов контроля.

15. Физические явления капиллярного контроля.

16. Технология проведения капиллярного контроля.

17. Вихретоковый метод контроля: физическая основа и область применения.

18. Принцип действия вихретокового дефектоскопа.

19. Классификация вихретоковых преобразователей.

20. Радиационные методы контроля: классификация и область применения.

21. Радиационные источники излучения, применяемые при НК.

22. Детекторы, применяемые при радиационном контроле.

23. Классификация средств НК.

24. Контролируемые параметры и дефекты, выявляемые при НК.

25. Чувствительность неразрушающих методов контроля.

26. Испытания на растяжение, образцы, методика проведения. Диаграммы растяжения.

27. Испытания на ударный изгиб, образцы, методика проведения.

28. Испытания на жаропрочность: образцы для контроля, методика проведения, диаграммы.

29. Структурный анализ металлов и сплавов методами РК.

30. Коррозионные испытания.

Тематика рефератов

1. Визуально-измерительный контроль лопаточного аппарата паровых турбин.

2. Визуально-измерительный контроль сварных соединений.

3. Ультразвуковой контроль дисков паровых турбин.

4. Ультразвуковой контроль сварных соединений.

5. Радиационный контроль сварных соединений. 6. Магнитографический контроль сварных соединений.

7. Магнитопорошковый контроль сварных соединений.

8. Капиллярный контроль сварных соединений.

9. Контроль сварных соединений методом стилоскопирования.

10. Контроль состояния металла паропровода.

11. Визуально-измерительный контроль ротора паровой турбины.

12. Контроль состояния металла ротора паровой турбины с использованием ДАО-технологии.

13. Магнитопорошковый контроль осевого канала ротора паровой турбины.

14. Вихретоковый контроль осевого канала ротора паровой турбины.

15. Ультразвуковой контроль осевого канала ротора паровой турбины.

16. Контроль ротора паровой турбины методом акустической эмиссии.

17. Контроль галтелей и тепловых канавок ротора паровой турбины.

18. Исследование микроструктуры и измерение твердости роторов паровых турбин обработавших парковый ресурс.

19. Контроль состояния металла корпусных деталей паровых турбин. 20. Контроль и диагностика состояния рабочих лопаток паровых турбин.

21. Вихретоковый контроль лопаток паровых турбин.

22. Цветная дефектоскопия лопаток паровых турбин.

23. Магнитопорошковая дефектоскопия лопаток паровых турбин.

24. Ультразвуковой контроль лопаток паровых турбин.

25. Испытания на межкристаллитную коррозию.

26. Оценка показателей жаропрочности металла.

27. Разрушающий контроль механических свойств при диагностике энергетического оборудования.

28. Безобразцовый контроль структуры металлов и сплавов.

Тесты Ультразвуковой контроль

1. Прибор, который превращает энергию одного вида в другой, называется: а) передатчик; б) излучатель; в) разрешающее устройство; г) преобразователь.	**2. Ультразвуковые волны имеют частоту:** а) до 20 Гц; б) от 20 до $2\cdot10^4$ Гц; в) от $2\cdot10^4$ до $2\cdot10^9$ Гц; г) более $2\cdot10^9$ Гц.
3. Расстояние, преодолеваемое упругой волной за время, равное одному периоду колебаний называется: а) частота; б) длина волны; в) скорость звука; г) длительность импульса.	**4. Неоднородность химического состава в различных зонах детали называется:** а) раковина; б) питтинг; в) ликвация; г) мартенсит.
5. Узел эхо-дефектоскопа (толщиномера), используемый для возбуждения излучающего пьезоэлемента ультразвукового преобразователя, называется: а) генератор импульсов; б) синхронизатор; в) приемник; г) усилитель.	**6. Какой из перечисленных ниже методов наиболее подходит для измерения толщины детали:** а) прохождения; б) свободных колебаний; в) отражения; г) акустической эмиссии.
7. Длина волны L, выраженная через скорость c и частоту f равна: а) L = c/f; б) L=cf; в) L=1/cf; г) L=c+f.	**8. Ультразвуковой прибор, предназначенный для определения механических свойств материалов, называется:** а) дефектоскоп; б) структуроскоп; в) пирометр; г) толщиномер.
9. Эхо-импульсный метод основан на: а) возбуждении в изделиях постоянной толщины незатухающих ультразвуковых колебаний и определении частот, при которых имеют место резонансы этих колебаний; б) прозвучивании изделий зондирующими импульсами упругих волн; в) посылке в контролируемое изделие упругих колебаний и регистрации изменения их интенсивности; г) ни на одном из вышеперечисленных.	**10. Сжатие и расширение материала под влиянием переменного электрического поля называется:** а) пьезоэлектрический эффект; б) рефракция; в) магнитоскрипция; г) магнитная индукция.

1. Источник ультразвуковых колебаний обычно используется в преобразователях действует по: а) магнитострикционному принципу; б) пьезоэлектрическому принципу; в) электродинамическому принципу; г) ни один из вышеперечисленных.	**2. Какой метод наиболее подходит для контроля крупнозернистого материала:** а) отражения; б) прохождения; в) импедансный; г) вынужденных колебаний.
3. Скорость распространения упругих волн в однородном слое: а) пропорциональна *hf*; б) пропорциональна частоте *f*; в) не зависит от частоты; г) пропорциональна *1/f*.	**4. Усталостные трещины в металлах возникают:** а) в процессе литья; б) при термообработке деталей; в) под действием длительных знакопеременных нагрузок при эксплуатации деталей; г) в процессе холодной обработки.
5. Какой из перечисленных методов подходит для контроля дефектов соединения слоистых изделий типа металл-неметалл; а) импедансный; б) эхо-метод; в) метод свободных колебаний; г) реверберационный.	**6. Операция, в результате которой пьезоэлементы из пьезоэлектрической керамики приобретают пьезоэлектрические свойства:** а) поляризация; б) термообработка; в) электризация; г) тренеровка.
7. При контроле велосимметрическим методом основным признаком дефекта служит: а) изменение амплитуды; б) изменение частотного спектра сигнала; в) уменьшение скорости волны; г) появление многократных эхо-сигналов	**8. Процесс выставления характеристик прибора по стандартному образцу называется:** а) сканирование узла; б) развертка; в) проверка чувствительности; г) калибровка.
9. Какой тип датчиков наиболее подходит для выявления вертикальных дефектов: а) раздельно-совмещенный; б) наклонный; в) прямого действия; г) вертикальный.	**10. Для выявления, каких дефектов предназначен метод акустической эмиссии:** а) типа нарушений сплошности; б) поверхностных трещин; в) горизонтальных; г) концентрации напряжений.

Магнитный и капиллярный контроль

11. Магнитные методы контроля можно применять: а) для обнаружения поверхностных и подповерхностных дефектов; б) дефектов, имеющих выход на поверхность; в) глубинных дефектов.	**12. Какие из перечисленных металлов относятся к ферромагнитным:** а) хром; б) железо; в) никель; г) алюминий.
13. Магнитная индукция, выраженная через длину проводника и силу тока равна: а) B= IL/F; б) B = F/(IL); в) B=I/LF.	**14. Какие материалы могут использоваться при магнитопорошковом методе контроля:** а) порошок Fe_2O_3; б) порошок алюминия; в) порошок никеля; г) порошок чугуна.
15. При магнитном контроле используются в основном поля: а) 200…1000 мТл; б) 1000…2000 мТл; в) 1…20 Тл; г) $1\cdot 10^{-3} - 20\cdot 10^{-3}$ Тл.	**16. Индикаторный рисунок при магнитопорошковом методе проявляется:** а) через 5-60 мин; б) незамедлительно; в) 2-5 мин; г) 5-6 часов.
17. Магнитографический метод основан на: а) на использовании капиллярных свойств жидкости; б) на регистрации магнитных полей рассеяния; в) на регистрации изменении электромагнитного поля токов Фуко; г) на определении магнитных свойств объектов.	**18. Какой проявитель для капиллярного метода контроля будет наиболее эффективен:** а) крупнопористый; б) мелкопористый; в) мелкодисперсный; г) крупнодисперсный.
19. Благодаря какому физическому явлению возможен контакт между дефектом и дефектоскопическим материалом при капиллярном контроле: а) капиллярности; б) смачивания; в) магнитной проницаемости.	**20. При капиллярном методе контроля в качестве пенетранта выбирают жидкости с:** а) большим поверхностным натяжением; б) относительно низким поверхностным натяжением; в) поверхностное натяжение не имеет значения. .

Вихретоковый и радиационный контроль

1. **В качестве источника электромагнитного поля при вихретоковом контроле применяется:** а) излучатель; б) преобразователь; в) индуктивная катушка; г) пьезоэлектрическая пластина.	2. **Какие материалы можно контролировать вихретоковым методом:** а) стали; б) цветные сплавы; в) пластмассы; г) бетон.
3. Какие из перечисленных методов контроля относятся к бесконтактным: а) магнитопорошковый; б) ультразвуковой; в) вихретоковый; г) радиационный.	**4. Какие виды контроля можно осуществлять с помощью метода вихревых токов:** а) выявление и оценка глубинных дефектов б) определение толщины покрытий; в) измерение диаметра трубы; г) обнаружение поверхностных дефектов.
5. Изменение какого параметра при вихретоковом контроле сигнализирует о наличии дефекта в ОК: а) напряжение на катушках ВТП; б) магнитная индукция; в) время; г) электрическое сопротивление	**6. При радиометрическом методе контроля способом детектирования дефектоскопической информации является:** а) телескопическое изображение на экране; б) регистрация электрических сигналов; в) фиксация изображения на пленке или бумаге;
7. **Какой из методов радиационного контроля обладает наибольшей достоверностью:** а) радиографический; б) радиометрический; в) радиоскопический	8. **Какие из методов НК требуют обязательного двухстороннего доступа к ОК:** а) вихретоковый; б) ультразвуковой; в) магнитографический г) радиационный
9. От каких характеристик ОК зависят результаты радиационного контроля: а) химического состава; б) толщины; в) плотности; г) прочности	**10. Основным параметром, характеризующим наличие дефекта при радиационном методе контроля является:** а) напряжение; б) интенсивность излучения; в) ЭДС; г) активность источника ионизирующего излучения.

1. Взаимодействие ВТП и объекта контроля происходит: а) на значительном расстоянии; б) при прямом контакте; в) на небольших расстояниях; г) через слой контактной смазки	**2. Какие материалы можно контролировать вихретоковым методом:** а) полупроводники; б) электропроводящие; в) ферромагнитные; г) все вышеперичисленые.
3. Для контроля внутренней поверхности труб используются вихретоковые преобразователи: а) накладные; б) проходные; в) раздельно-совмещенные; г) наклонные.	**4. Какие дефекты относятся к дефектам эксплуатации:** а) усадочные раковины; б) трещины ползучести; в) закаты; г) неметаллические включения.
5. Для дефектоскопии ОК большой толщины при радиационном методе НК в качестве источников излучения используются: а) гамма-дефектоскоп; б) линейный ускоритель; в) рентгеновский аппарат	6. Активной частью гамма- дефектоскопа является: а) рентгеновская трубка; б) электромагнит; в) ампула с радионуклидом.
7. При радиоскопическом методе контроля детектирование дефектоскопической информации осуществляется: а) на экране; б) на пленке; в) в виде импульсов; г) появлением многократных эхо-сигналов	8. Какой из источников ионизирующего излучения обладает наибольшей энергией излучения: а) рентгеновский аппарат; б) микротрон; в) радиоактивный изотоп; г) гамма-дефектоскоп.
9. Можно ли с помощью радиографического метода контроля оценить глубину нахождения дефекта: а) можно; б) нельзя; в) можно, если увеличить время просвечивания ОК.	10. Как на рентгеновской пленке будет выглядеть дефект в виде несплошности сварного шва: а) светлым пятном на темном фоне; б) темным пятном на светлом фоне; в) не виден вообще;

Вопросы к зачету

1. Понятие о неразрушающем контроле. Дефекты, классификация дефектов.

2. Средства, применяемые при визуальном и измерительном контроле

3. Геометрические характеристики качества поверхности. Шероховатость. Способы измерения и оценки параметров шероховатости.

4. Физические основы капиллярного метода.

5. Дефектоскопические материалы, инструменты и приспособления.

6. Технология капиллярного контроля.

7. Какие материалы могут подвергаться магнитопорошковому контролю?

8. Что является признаком наличия дефекта при магнитопорошковом контроле?

9. Какие индикаторы магнитного поля рассеяния дефекта применяются в магнитопорошковой дефектоскопии? 10. Что такое акустическая волна? Чем отличаются поперечные волны от продольных?

11. Классификация акустических волн по частоте.

12. Затухание акустических волн. Отражение и преломление акустических волн на границе двух сред. Коэффициенты отражения и прозрачности на границе двух сред.

13. Физические основы ультразвукового метода контроля.

14. Классификация методов ультразвукового контроля

15. Ультразвуковые приборы для определения качества и свойств металлов и изделий.

16. Общая характеристика существующих вихретоковых методов контроля.

17. Взаимосвязь объекта контроля и средств контроля. Материалы, контролируемые вихретоковым методом контроля.

18. Общие сведения и методика течеискания.

19. Жидкостный метод при выполнении контроля методом течеискания

20. Пузырьковый метод.

21. Определение теплового контроля. Активный и пассивный тепловой контроль.

22. Основные характеристики тепловизоров.

23. Пирометры. Показатель визирования пирометра.

24. Виды ионизирующего излучения. Свойства различных типов излучения. Радиоактивный распад.

25. Основные принципы радиационного контроля. Схема контроля, геометрические параметры.

26. Методика радиографического контроля. Выбор основных параметров.

27. Защита от ионизирующих излучений.

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 : 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/document?id=467859
Быков, С. Ю. Испытания материалов : учебное пособие / С.Ю. Быков, А.Г. Схиртладзе. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 120 с. - ISBN 978-5-906923-84-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1916408	https://znanium.ru/catalog/document?id=427279
Неразрушающий контроль. В 2 ч. Ч.2. Неразрушающий контроль в управлении каче□ством с применением мехатронных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. П. Ла□тышенко [и др.]. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 81 с. -	http://www.iprbookshop.ru/85965.html
622.276(07) М 54 Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Неразрушающие методы контроля» : 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. - 11 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 11 (11 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2100058557

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Захарченко, Л.И. Геофизические методы контроля разработки МПИ [Электронный ре□сурс]: учебное пособие / Л.И. Захарченко, В.В. Захарченко. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 249 с.	http://www.iprbookshop.ru/75570.html
Пояркова, Е. В. Диагностика повреждений металлических материалов и конструкций : учебное пособие / Е. В. Пояркова, С. Н. Горелов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 202 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/33627.html	https://www.iprbookshop.ru/33627.html
622.276(07) М 54 Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Неразрушающие методы контроля» : 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. - 11 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 11 (11 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2100058557

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека. URL: http://www.elibrary.ru. 2. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: https://online.mephi.ru/ 13 3. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: http://library.mephi.ru/. 4. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: http://stud.mephi3.ru/. 5. Электронно-библиотечная система URL: IPRbooks https://www.iprbookshop.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/ 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)

9.1 Основные сведения об изучаемом курсе

Формы проведения занятий

Очная форма обучения: Лекции – 34 часов, практические занятия – 34 часов.

Заочная форма обучения: Лекции – 6 часа, практические занятия – 6часов .

Очно-заочная форма обучения: Лекции – 14 часа, практические занятия – 14 часов .

Формы контроля

Допуском к сдаче зачета является выполнение всех предусмотренных учебным планом практических работ и их защита.

9.2 Порядок изучения дисциплины

(Последовательность действий студента при изучении дисциплины)

Для студентов очной формы обучения

Учебный план дисциплины предусматривает проведение лекционных практических занятий и лабораторных работ. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный материал, практические, лабораторные работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

После каждого лекционного занятия студент должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет, разобрать моменты, оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы. В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, студент должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Практические работы предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных компетенций. Перед занятием студент должен повторить относящийся к указанной преподавателем теме материал. Во время проведения практического, лабораторного занятия студент должен выполнить все необходимые расчеты, произвести требуемые измерения, провести их обработку и т.д. По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на контрольные вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению практических работ.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой имеющейся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы и сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, практических и лабораторных работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – экзамен - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 мин.

Для студентов заочной формы обучения

Аудиторные занятия состоят из лекций практических работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии студенты знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых практических, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями студент знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов студент может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В экзаменационную сессию студент представляет результаты выполнения практических работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 мин.

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/- 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. URL: https://lib.mkgtu.ru/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/

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/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/ - Режим доступа:

Название
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. URL: https://lib.mkgtu.ru/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/

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 (2-2-40а)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 40 посадочных мест, 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