

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(26865) Диагностика технического состояния и оценка ресурса нефтегазового оборудования

Направление подготовки (специальность): **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Основы проектирования; Технология машиностроения

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
8	4	144	62	82	экзамен;
ИТОГО:	4	144	62	82	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	ПК-3.-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-3.	ПК 3.1 Разрабатывает методики по выполнению операций контроля и диагностики технического состояния технологического оборудования ПК 3.2 Разрабатывает чертежи испытательных образцов и выполняет необходимые расчеты с помощью современных информационных систем ПК 3.3 Выполняет расчеты и проводит экспериментальные работы по оценке по оценке технического состояния с помощью современных информационных си-	З(ПК-3.)	Знать: современный уровень развития технологий в области решения задач контроля состояния оборудования; методы диагностики технического состояния нефтепромыслового и бурового оборудования; методы и средства мониторинга технического состояния нефтегазового и бурового оборудования

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	с тем	У(ПК-3.)	Уметь: выбирать необходимые технологии для решения поставленных задач; разрабатывать мероприятия по предупреждению отказов оборудования; проверять техническое состояние оборудования
		В(ПК-3.)	Владеть: навыками работы со специализированными программными обеспечениями по направлению дисциплины; навыками измерения основных технических характеристик нефтегазового оборудования; навыками оценки технического состояния оборудования

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	62								62				
лекции (всего)	24								24				
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	18								18				
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	14								14				
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6								6				
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	82								82				
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	11								11				

изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	36								36				
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	12								12				
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23								23				
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144								144				

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Введение. Классификация методов неразрушающего контроля	8	6	6	4	19	35	З(ПК-3.)
2	Дефектоскопия нефтепромыслового оборудования	8	6	6	4	19	35	У(ПК-3.)
3	Особенности диагностирования бурового и нефтегазопромыслового оборудования	8	6	0	6	20	32	В(ПК-3.)
4	Оценка остаточного ресурса нефтегазового оборудования	8	6	6	0	24	36	В(ПК-3.)
	ИТОГО:		24	18	14	82	138	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Введение. Классификация методов неразрушающего контроля	Введение. Классификация методов неразрушающего контроля. Физические основы методов неразрушающего контроля. Аппаратура для применения неразрушающего контроля. Применение методов неразрушающего контроля при диагностировании бурового и нефтегазопромыслового оборудования. Введение. Классификация методов неразрушающего контроля. Физические основы методов неразрушающего контроля. Аппаратура для применения неразрушающего контроля. Применение методов неразрушающего контроля при диагностировании бурового и нефтегазопромыслового оборудования.	6		
2	2-Дефектоскопия нефтепромыслового оборудования	Дефектоскопия нефтепромыслового оборудования. Средства дефектоскопии нефтяного оборудования. Передвижные и стационарные установки для контроля труб нефтяного сортамента. Дефектоскопия нефтепромыслового оборудования. Средства дефектоскопии нефтяного оборудования. Передвижные и стационарные установки для контроля труб нефтяного сортамента.	6		
3	3-Особенности диагностирования бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Особенности диагностирования бурового и нефтегазопромыслового оборудования. Термины и определения. Классификация отказов бурового и нефтегазопромыслового	6		

		оборудования. Современные диагностические комплексы для диагностирования бурового и нефтегазопромыслового оборудования Особенности диагностирования бурового и нефтегазопромыслового оборудования. Термины и определения. Классификация отказов бурового и нефтегазопромыслового оборудования. Современные диагностические комплексы для диагностирования бурового и нефтегазопромыслового оборудования			
4	4-Оценка остаточного ресурса нефтегазового оборудования	Оценка остаточного ресурса нефтегазового оборудования. Применение методов теории вероятности математической статистики, теории случайных функций, теории надежности при оценке технического состояния объектов диагностирования. Оценка остаточного ресурса нефтегазового оборудования. Применение методов теории вероятности математической статистики, теории случайных функций, теории надежности при оценке технического состояния объектов диагностирования.	6		
-	-	ИТОГО:	24		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы			
			очная	очно-заочная	заочная	
1-Введение. Классификация методов неразрушающего контроля	1	Ультразвуковая дефектоскопия нефтепромыслового оборудования Ультразвуковая дефектоскопия нефтепромыслового оборудования	4			
2-Дефектоскопия нефтепромыслового оборудования	2	Ультразвуковая толщинометрия Ультразвуковая толщинометрия	4			
3-Особенности диагностирования бурового и нефтегазопромыслового оборудования	3	Диагностирование технического состояния насосного агрегата системы ППД Диагностирование технического состояния насосного агрегата системы ППД	6			
-		ИТОГО:	14			

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы			
			очная	очно-заочная	заочная	
1-Введение. Классификация методов неразрушающего контроля	1	Физические основы неразрушающего контроля и дефектоскопии. Радиография Физические основы неразрушающего контроля и дефектоскопии. Радиография	6			
2-Дефектоскопия нефтепромыслового оборудования	2	Визуальный и измерительный контроль объекта с помощью УШС Визуальный и измерительный контроль объекта с помощью УШС	6			
4-Оценка остаточного ресурса нефтегазового оборудования	3	Расчет остаточного ресурса внутрипромысловых трубопроводов, основанный на результатах УЗ толщинометрии Расчет остаточного ресурса внутрипромысловых трубо-	6			

		проводов, основанный на результатах УЗ толщинометрии			
-		ИТОГО:	18		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Введение. Классификация методов неразрушающего контроля	подготовка к сдаче зачета, экзамена	5		
1-Введение. Классификация методов неразрушающего контроля	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	3		
1-Введение. Классификация методов неразрушающего контроля	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	9		
1-Введение. Классификация методов неразрушающего контроля	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	2		
2-Дефектоскопия нефтепромышленного оборудования	подготовка к сдаче зачета, экзамена	5		
2-Дефектоскопия нефтепромышленного оборудования	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	3		
2-Дефектоскопия нефтепромышленного оборудования	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	9		
2-Дефектоскопия нефтепромышленного оборудования	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	2		
3-Особенности диагностирования бурового и нефтегазопромышленного оборудования	подготовка к сдаче зачета, экзамена	5		
3-Особенности диагностирования бурового и нефтегазопромышленного оборудования	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	3		
3-Особенности диагностирования бурового и нефтегазопромышленного оборудования	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	9		
3-Особенности диагностирования бурового и нефтегазопромышленного оборудования	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	3		
4-Оценка остаточного ресурса нефтегазового оборудования	подготовка к сдаче зачета, экзамена	8		
4-Оценка остаточного ресурса нефтегазового оборудования	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	3		
4-Оценка остаточного ресурса нефтегазового оборудования	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	9		
4-Оценка остаточного ресурса нефтегазового оборудования	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	4		
-	ИТОГО:	82		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Введение. Классификация методов неразрушающего контроля

1. Теория распознавания образов: вероятностный и детерминистский подходы.
2. Теория контролеспособности.
3. Стандартизация и метрологическое обеспечение методов неразрушающего контроля.
- 4.Классификация дефектов сварных соединений.

Раздел 2. Дефектоскопия нефтепромышленного оборудования

1. Глубина поиска дефектов и достоверность диагностирования.
2. Алгоритмизация технического диагностирования состояния строительства трубопроводов.
3. Оценка степени опасности дефектов линейной части трубопроводов.

Раздел 3. Особенности диагностирования бурового и нефтегазопромыслового оборудования

1. Периодичность проведения дефектоскопии бурового оборудования в процессе эксплуатации.
2. Периодичность проведения дефектоскопии нефтепромыслового оборудования в процессе эксплуатации.
3. Перечень деталей бурового оборудования, подлежащих дефектоскопии при капитальном ремонте.

Раздел 4. Оценка остаточного ресурса нефтегазового оборудования

1. Оценка ресурса по коэрцитивной силе
2. Оценка ресурса по состоянию изоляции
3. Вероятно-статистическая оценка работоспособности и срока службы оборудования насосных и компрессорных станций и технического состояния трубопроводов

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Англо-русский словарь технических терминов	http://www.perfekt.ru/dictionaries/tech.html
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Дистанционное обучение	http://do.rusoil.net/
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtectmagazine.com
Журнал "Бурение и нефть".	http://www.burneft.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
-------	-----------------	---	------------------------

1	1-101	Жалюзи вертикальные 2001г(1);Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(1);Компьютер в сборе(жест.диск 3,5,мат.плата,мониторLOC,опер.память,проц,клав,мышь)(2);Принтер Samsung ML 1615 ,лазерный(1);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2	1-321	IP-камера KCM-3911(6);Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1);Монитор ЖК Acer V22 3HQB(1);Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1);Сервер INTEL(1);Сервер Intel(1);Сервер Кла-мас(1);Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1);Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
3	1-403	Анализатор вибрации "Vibro Vision" Standart(1);Анализатор вибрации двухканальный "Диана-2М"(1);Анализатор начального уровня "Корсар+"(1);Графопроектор(1);Демонстрационный стенд ПЦ-5(1);Компл-т оборуд:устройство мх и доска аудиторная(1);Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(2);Мультимед.компл-т:проектор BenQ 611 и экран на штат.(1);Прибор для измерения виброскорости "Виброметр-K1"(1);Прибор для измерения и анализа вибрации "Корсар"(1);Принтер HP LJ 1000W (Q1342A) A4 USB(1);Экран настенный рулонный 200*200см(1);Демонстрационные фильмы по вибродиагностике агрегатов;балансировка методом трех пусков;балансировка ротора на станке Шитикова;диагностика НКТ;диагностика компрессора;диагностика электромагнитных неисправностей;модельные образцы роторного оборудования (насосные агрегаты, компрессоры);приборы для проведения вибромониторинга роторного оборудования: VU-034, AU-014, "Корсар+", "Диана 2М" с вибродатчиками фирмы "Диамех", "Vicont";стенд моделирующий колебания различных систем; стенд для центровки насосного агрегата;экран подвесной;Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
4	1-403	Анализатор вибрации "Vibro Vision" Standart(1);Анализатор вибрации двухканальный "Диана-2М"(1);Анализатор начального уровня "Корсар+"(1);Графопроектор(1);Демонстрационный стенд ПЦ-5(1);Компл-т оборуд:устройство мх и доска аудиторная(1);Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(2);Мультимед.компл-т:проектор BenQ 611 и экран на штат.(1);Прибор для измерения виброскорости "Виброметр-K1"(1);Прибор для измерения и анализа вибрации "Корсар"(1);Принтер HP LJ 1000W (Q1342A) A4 USB(1);Экран настенный рулонный 200*200см(1);Демонстрационные фильмы по вибродиагностике агрегатов;балансировка методом трех пусков;балансировка ротора на станке Шитикова;диагностика НКТ;диагностика компрессора;диагностика электромагнитных неисправностей;модельные образцы роторного оборудования (насосные агрегаты, компрессоры);приборы для проведения вибромониторинга роторного оборудования: VU-034, AU-014, "Корсар+", "Диана 2М" с вибродатчиками фирмы "Диамех", "Vicont";стенд моделирующий колебания различных систем; стенд для центровки насосного агрегата;экран подвесной;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

5	1-404	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиша Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Bu(1); Копир Canon FS-128**(1); Лазерный принтер Kyocera FS-1320D(1); Макет-Технология диагностики и ремонта трубопроводов (действующий)(1); Макет-схема установки сепарации нефти для очистки от газа и воды(1); Многофункциональное устройство (МФУ)(1); Монитор PHILIPS 196V3LSB5/00(01)(2); Принтер HP LJ 1020(Q5911A) A4 лазерный**(1); Принтер HP LJ 1022N(Q5913A) A4 лазерный(1); Экран настенный рулонный 200*200см(1); Химические реагенты; набор химических реактивов; образцы листовой стали марки Ст.3, 40Х 09Г2С, 12Х10Т (по 0,3 т); образцы металлов; экран подвесной; Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
6	1-407	2-х полосный настенный громкоговоритель Apart Mask4T-W(4); Вокальная радиосистема с ручным передатчиком и капсюлем AKG WMS40 Mini Vocal Set(1); Коммутатор D-Link(1); Компьютер в комплекте (системный блок Cione, монитор Samsung, мышь, клавиатура Log(14); Мобильная стойка для телевизора Onkron TS2080(1); Монитор Acer V173Dbm "Black" 17"(14); Ноутбук ASUS Vivo Book S400CA-CA025(1); Системный блок Intel Core 2 Duo (+ж.д.+блок пит.+привод+клавиатура, мышь)(14); Телевизор Samsung UE85DU7100UXRU(1); Экран настенный рулонный 200*200см(1); Экран подвесной; ноутбук; проектор; Учебно-наглядные пособия по дисциплине; набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
7	1-407	2-х полосный настенный громкоговоритель Apart Mask4T-W(4); Вокальная радиосистема с ручным передатчиком и капсюлем AKG WMS40 Mini Vocal Set(1); Коммутатор D-Link(1); Компьютер в комплекте (системный блок Cione, монитор Samsung, мышь, клавиатура Log(14); Мобильная стойка для телевизора Onkron TS2080(1); Монитор Acer V173Dbm "Black" 17"(14); Ноутбук ASUS Vivo Book S400CA-CA025(1); Системный блок Intel Core 2 Duo (+ж.д.+блок пит.+привод+клавиатура, мышь)(14); Телевизор Samsung UE85DU7100UXRU(1); Экран настенный рулонный 200*200см(1); Экран подвесной; ноутбук; проектор; Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
8	1-420	Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	ANSYS Academic	Дата выдачи лицензии 30.12.2016
2	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
3	AVP Kaspersky Lab	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
4	Eclipse Photon	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение
5	eLIBRARY.RU	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
6	Honeywell UniSim Design R451	Дата выдачи лицензии 23.01.2016
7	IntelliJ Idea Community	Дата выдачи лицензии 27.10.2020
8	IRAP RMS (ROXAR)	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
9	Java v8	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение
10	Lasarus	Дата выдачи лицензии 01.01.1980, Поставщик: Свободное программное обеспечение

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
11	Maple 14	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд" ГК 2010 ЭА-14
12	Mathematica Standard Edition 9.0.0.0.0, RU	Дата выдачи лицензии 20.12.2012
13	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
14	Microsoft Office 2003 Suites	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
15	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007
16	Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»
17	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
18	Office 2007 Open License	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
19	OpenFOAM	Дата выдачи лицензии 01.01.1980, Поставщик: Свободное программное обеспечение
20	PTC Mathcad	Дата выдачи лицензии 20.11.2013
21	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.1991, Поставщик: Свободное программное обеспечение
22	Python v 3.7.1	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение
23	ROXAR	Дата выдачи лицензии 10.12.2007, Поставщик: Roxar Services AS
24	Schlumberger_petrel	Дата выдачи лицензии 01.07.2007, Поставщик: "Шлюмберже Лоджелко Инк"
25	SOLIDWORKS	Дата выдачи лицензии 12.12.2016, Поставщик: СофтЛайн трейд
26	Tempest (ROXAR)	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
27	Visio Professional 2010	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
28	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
29	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012
30	Windows XP Professional Russian	Дата выдачи лицензии 26.12.2002
31	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010
32	Виртуальные лабораторные работы по физике, химии и электротехнике	Дата выдачи лицензии 07.02.2012
33	КОМПАС 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Аскон-Уфа"
34	Компас 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Аскон-Уфа"
35	Компас 3D «Аскон»	Дата выдачи лицензии 23.10.2009
36	Консультант-плюс	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО Компания Права "Эксперт"
37	Свободное ПО_Студенческая акаде- мия Оракл	Дата выдачи лицензии 01.09.2020, Поставщик: "Оракл"
38	Техэксперт	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО "Информация Бу- дущего"
39	1С:Бухгалтерия 8. Учебная версия. 7- е издание.	Дата выдачи лицензии 19.12.2013

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (26865) Диагностика технического состояния и оценка ресурса нефтегазового оборудованияНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	8			Крапивский Е. И. Основы технической диагностики и оценки надежности нефтегазопроводов : учебное пособие / Е. И. Крапивский. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 332 с.	1	http://www.znanium.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	8			Артюшкин В. Н. Энергосбережение при эксплуатации магистральных насосных агрегатов : монография / В. Н. Артюшкин, В. К. Тяг. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 112 с.	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (26865) Диагностика технического состояния и оценка ресурса нефтегазового оборудования

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения практических занятий;	8			Диагностика технического состояния и оценка ресурса нефтегазового оборудования : учебно-методическое пособие к выполнению практических работ / сост. О. В. Давыдова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 2,30 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	8			Диагностика технического состояния и оценка ресурса нефтегазового оборудования: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / сост. О.В. Давыдова – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. - 1,28 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;	8			Диагностика технического состояния и оценка ресурса нефтегазового оборудования : учебно-методическое пособие к выполнению самостоятельной работы / сост. О. В. Давыдова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 370 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(26865) Диагностика технического состояния и оценка ресурса нефтегазового оборудования**

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Введение. Классификация методов неразрушающего контроля	З(ПК-3.)	современный уровень развития технологий в области решения задач контроля состояния оборудования; методы диагностики технического состояния нефтепромыслового и бурового оборудования; методы и средства мониторинга технического состояния нефтегазового и бурового оборудования	ПК 3.1 Разрабатывает методики по выполнению операций контроля и диагностики технического состояния технологического оборудования	поясняет представления о методах диагностики технического состояния нефтегазового и бурового оборудования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразрядные задачи и задания Реферат
				ПК 3.2 Разрабатывает чертежи испытательных образцов и выполняет необходимые расчеты с помощью современных информационных систем	перечисляет методы и средства мониторинга технического состояния нефтегазового и бурового оборудования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразрядные задачи и задания Реферат
				ПК 3.3 Выполняет расчеты и проводит экспериментальные работы по оценке по оценке техни-	рассказывает систематические представления о современном уровне развития техно-	Лабораторная работа Письмен-

				ческого состояния с помощью современных информационных систем	логий нефтегазового и бурового оборудования	ный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Реферат
2	Дефектоскопия нефтепромышленного оборудования	У(ПК-3.)		ПК 3.1 Разрабатывает методики по выполнению операций контроля и диагностики технического состояния технологического оборудования	поясняет мероприятия по предупреждению отказов оборудования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Реферат
				ПК 3.2 Разрабатывает чертежи испытательных образцов и выполняет необходимые расчеты с помощью современных информационных систем	описывает техническое состояние оборудования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Реферат

				ПК 3.3 Выполняет расчеты и проводит экспериментальные работы по оценке по оценке технического состояния с помощью современных информационных систем	демонстрирует необходимые технологии для решения поставленных задач	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразноуровневые задачи и задания Реферат
3	Особенности диагностирования бурового и нефтегазопромыслового оборудования	В(ПК-3.)		ПК 3.1 Разрабатывает методики по выполнению операций контроля и диагностики технического состояния технологического оборудования	навыками измерения основных технических характеристик нефтегазового оборудования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразноуровневые задачи и задания Реферат
				ПК 3.2 Разрабатывает чертежи испытательных образцов и выполняет необходимые расчеты с помощью современных информационных систем	анализирует техническое состояние оборудования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразноуровневые

						вые задачи и задания Реферат
				ПК 3.3 Выполняет расчеты и проводит экспериментальные работы по оценке по оценке технического состояния с помощью современных информационных систем	навыками работы со специализированными программными обеспечениями по направлению дисциплины	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразовые задачи и задания Реферат
4	Оценка остаточного ресурса нефтегазового оборудования			ПК 3.1 Разрабатывает методики по выполнению операций контроля и диагностики технического состояния технологического оборудования	навыками измерения основных технических характеристик нефтегазового оборудования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразовые задачи и задания Реферат
				ПК 3.2 Разрабатывает чертежи испытательных образцов и выполняет необходимые расчеты с помощью современных	анализирует техническое состояние оборудования	Лабораторная работа Письменный и

				информационных систем		устный опрос Разно- уровне- вые зада- чи и за- дания Реферат
				ПК 3.3 Выполняет рас- четы и проводит экспе- риментальные работы по оценке по оценке техни- ческого состояния с по- мощью современных информационных систем	навыками работы со специализированными программными обес- печениями по направ- лению дисциплины	Лабора- торная работа Письмен- ный и устный опрос Разно- уровне- вые зада- чи и за- дания Реферат

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного сред- ства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять по- лученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения ла- бораторных работ; вопросы и тре-бования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнена по содержанию и оформлению в соответствии требований, на защите даны ответы на дополнительные вопросы оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнена по оформлению в несоответствии требований, и по содержанию выявлены неточно- сти в расчетах, на защите не даны ответы на до- полнительные вопросы оценка «удовлетворительно» выставляется обуча- ющемуся, если выполнена по оформлению в несо- ответствии требований, и по содержанию выявле-

				ны неточности в расчетах, на защите не даны ответы на дополнительные вопросы оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если выполнена по оформлению и по содержанию в несоответствии требований
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если дан полный ответ на поставленные вопросы, на дополнительные вопросы даны полные ответы оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если дан полный ответ на 2 поставленных вопроса, на на дополнительные вопросы даны полные ответы оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ на вопросы, на на дополнительные вопросы даны полные ответы. оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если не дан полный ответ на поставленные вопросы, на на дополнительные вопросы не даны полные ответы.
3	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если ясно изложил условие задачи, решение обосновал точной ссылкой на изученный материал. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если изложил условие задачи, но решение обосновал формулировками при неполном использовании понятийного аппарата дисциплины. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если не уяснил условие задачи, решение не обосновал. Понятие материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое	Темы рефератов, требования к их защите	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если ясно раскрыл тему, материал темы обосновал

		изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.		точной ссылкой на изученный материал. Пр продемонстрировал высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если ясно раскрыл тему, но в обосновании темы материала имеются сомнения. Пр продемонстрировал хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если раскрыл тему реферата, но материал темы обосновал формулировками при неполном использовании понятийного аппарата дисциплины. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если студент плохо понимает суть обсуждаемой темы, не смог логично и аргументировано участвовать в обсуждении
--	--	---	--	---

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Уфимский государственный нефтяной технический университет
Кафедра нефтепромысловых машин и оборудования

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Диагностика технического состояния и оценка ресурса нефтегазового оборудования»

направления 21.03.01 Нефтегазовое дело

профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

1. Сущность капиллярного метода контроля оборудования. Достоинства и недостатки.
2. Виброактивность ротора, типы неуравновешенности роторов.
3. Система технического диагностирования.

Зав. кафедрой НПОМО
Лектор

Р.И. Сулейманов
О.В. Давыдова

Уфимский государственный нефтяной технический университет
Кафедра нефтепромысловых машин и оборудования

Экзаменационный билет № 2

по дисциплине «Диагностика технического состояния и оценка ресурса нефтегазового оборудования»

направления 21.03.01 Нефтегазовое дело

профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

1. Акустические методы контроля оборудования. Достоинства и недостатки.
2. Методы измерения при контроле параметров вибрации.
3. Теория распознавания образов: вероятностный и детерминистский подходы.

Зав. кафедрой НПОМО
Лектор

Р.И. Сулейманов
О.В. Давыдова

1. Введение в техническую диагностику. Преследуемые цели, задачи, термины, определения.
2. Понятия надежности, безотказности, долговечности, ремонтпригодности и отказа.
3. Дефекты, причины их накопления и классификация дефектов.
4. Система технического диагностирования.
5. Теория распознавания образов: вероятностный и детерминистский подходы.
6. Теория контролеспособности.
7. Понятие вибрации и ее виды.
8. Основные параметры вибрации: виброперемещение, виброускорение, виброскорость, угловая скорость.
9. Характер широкополосного установившегося вибросигнала.
10. Разложение вибросигнала в ряд Фурье.

11. Графическое изображение вибрационного сигнала.
12. Интегральное преобразование Фурье для стационарных случайных вибросигналов.
13. Среднеквадратическое значение виброперемещения.
14. Методы измерения при контроле параметров вибрации.
15. Виброактивность ротора, типы неуравновешенности роторов.
16. Причины колебаний, возникающих в подшипнике скольжения.
17. Причины колебаний, возникающих в подшипнике качения.
18. Виброактивность зубчатых передач.
19. Виброактивность трубопроводов.
20. Методы применяемые при обработке вибросигнала.
21. Вибромониторинг.
22. Сущность магнитных методов контроля бурового и нефтепромыслового оборудования. Достоинства и недостатки.
23. Сущность электрических методов контроля оборудования. Достоинства и недостатки.
24. Сущность вихрековых методов контроля оборудования. Достоинства и недостатки.
25. Сущность радиоволновых методов контроля оборудования. Достоинства и недостатки..
26. Оптические методы контроля оборудования. Достоинства и недостатки.
27. Сущность тепловых методов контроля оборудования. Достоинства и недостатки.
28. Сущность, классификация и область применения радиационных методов контроля оборудования. Достоинства и недостатки.
29. Акустические методы контроля оборудования. Достоинства и недостатки.
30. Сущность капиллярного метода контроля оборудования. Достоинства и недостатки.

1. В соответствии с ГОСТом 20911-75 "Техническая диагностика. Основные термины и определения" - технической диагностикой называется отрасль знаний, исследующая техническое состояние объектов диагностирования, их проявления, разрабатывающая методы определения технического состояния, а также принципы построения и организацию использования систем диагностирования. Это определение базируется на понятии техническое состояние - как совокупность подверженных изменению свойств объекта, которое в каждый момент времени характеризуется признаками, установленными в технической документации на объект. Различают следующие пары видов технического состояния: исправность и неисправность, работоспособность и неработоспособность, правильное функционирование и неправильное функционирование. Под контролем технического состояния понимается процесс определения вида технического состояния объекта. Техническим диагностированием называется процесс определения технического состояния объекта с определенной точностью. Результатом диагностирования является заключение о техническом состоянии объекта с указанием места, вида и причины возникновения выявленного дефекта.

Дефектом называют каждое отдельное несоответствие объекта установленным требованиям.

2. Надежность - свойство объекта (МТ, насоса, задвижки и т.д.) выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки. Долговечность - свойство объекта сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонтов (ТОР). (Предельное состояние объекта может устанавливаться по изменениям параметров, по условиям безопасности, по экономическим показателям и т.п.)

Безотказность - свойство объекта сохранять работоспособность в течение некоторой наработки без вынужденных перерывов. Ремонтопригодность - свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей путем ТОР. Сохраняемость - свойство объекта сохранять обусловленные эксплуатационные показатели в течение или после срока хранения или транспортирования, установленного технической документацией. Срок службы - календарная продолжительность эксплуатации объекта до момента возникновения предельного состояния, оговоренного технической документацией, или до списания. Различают срок службы до первого ремонта, между ремонтами и т.д. Ресурс - наработка объекта до предельного состояния, оговоренного технической документацией. Назначенный ресурс - наработ-

ка объекта, при достижении которой эксплуатация должна быть прекращена независимо от состояния объекта. Нарботка на отказ - среднее значение наработки ремонтируемого объекта между отказами.

3. Техническое состояние оборудования определяется числом дефектов и степенью их опасности. Дефектом называют каждое отдельное несоответствие продукции требованиям, установленным нормативной документацией (ГОСТ, ОСТ, ТУ и т.д.). К несоответствиям относятся нарушение сплошности материалов и деталей, неоднородность состава материала: наличие включений, изменение химического состава, наличие других фаз материала, отличных от основной фазы, и др. Дефектами являются также любые отклонения параметров материалов, деталей и изделий от заданных, таких как размеры, качество обработки поверхности, влаго- и теплостойкость и ряд других физических величин. Дефекты подразделяются на наружные (те, что выявляются глазами) и скрытые (внутренние, подповерхностные, неразличимые глазом). В зависимости от возможного влияния на служебные свойства детали дефекты могут быть: критическими (дефекты, при наличии которых использование продукции по назначению невозможно или исключается по соображениям безопасности и надёжности); значительными (дефекты, существенно влияющие на использование продукции и/или на её долговечность, но не являющиеся критическими); малозначительными (не оказывают влияния на работоспособность продукции).

По происхождению дефекты изделий подразделяют на производственно-технологические (металлургические, возникающие при отливке и прокатке, технологические, возникающие при изготовлении, сварке, резке, пайке, клепке, склеивании, механической, термической или химической обработке и т.п.); эксплуатационные (возникающие после некоторой наработки изделия в результате усталости материала, коррозии металла, изнашивания трущихся частей, а также неправильной эксплуатации и технического обслуживания) и конструктивные дефекты, являющиеся следствием несовершенства конструкции из-за ошибок конструктора. Такие дефекты обычно проявляются в начальный период работы оборудования – период приработки. Эксплуатационные дефекты возникают после некоторой наработки в результате износа, накопления усталостных и иных повреждений, а также из-за неправильного технического обслуживания и ремонта.

Разноуровневые задачи и задания.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Ход выполнения практических работ представлен в УМП "Диагностика технического состояния и оценка ресурса нефтегазового оборудования", прикрепленной во вкладке файлы.

- 1 Какие источники электромагнитного излучения используются в радиографии?
- 2 Как получают тормозное рентгеновское излучение?
- 3 Как осуществляют получение γ -излучения?
- 4 На каких физических идеях основано применение проникающих излучений?
- 5 Перечислите основные конструктивные элементы кроулеров?
- 6 Что представляет из себя современное рентгенотелевидение?
- 7 Перечислите этапы выполнения радиографических исследований?
- 8 Как выполняется обработка фотоматериалов?

1. Оценка трещиностойкости материалов на стадии зарождения трещины.

Для выбора основного металла и сварного соединения труб на стадии зарождения трещины рекомендуется использовать следующее условие надежности трубопроводов:

где $F_{\max}$ – максимальная разрушающая нагрузка при испытании специального образца;

F_m – удельная эксплуатационная нагрузка трубопровода при заданном радиусе R и рабочем давлении P , определяемая по зависимости:

Контрольные вопросы:

1. Какие источники электромагнитного излучения используются в радиографии?

2. Как получают тормозное рентгеновское излучение?
3. Как осуществляют получение γ -излучения?

2. Оценка долговечности и прогнозирование остаточного ресурса

Задание

Рассчитать по формуле $N_1 = \frac{N}{K}$, ,

где N_1 – число перепадов давления за этот год;

N – число циклов до разрушения, которое может выдержать труба с заданным дефектом при данном режиме эксплуатации.

- 1) повреждения за год при простом циклическом нагружении.
- 2) Рассчитать по формуле, повреждения за год при сложном нагружении.
- 3) Рассчитать ресурс при стационарном режиме перекачки.

Контрольные вопросы:

1. Методология оценки остаточного ресурса
2. Оценка ресурса при поверхностном разрушении
3. Вероятно-статистическая оценка работоспособности и срока службы оборудования насосных и компрессорных станций и технического состояния трубопроводов

Реферат.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Варианты тем рефератов по дисциплине: «Диагностика технического состояния и оценка ресурса нефтегазового оборудования»

Вариант задания выбирается по двум последним цифрам номера зачетной книжки. Если номер больше 50, то из него надо вычесть 50. Например, номер 75 вычесть 50 – вариант задания 25.

1. Расчет остаточного ресурса участка трубопровода с учетом механохимической коррозии
2. Оптические методы контроля, область применения и классификация. Достоинства и недостатки.
3. Капиллярный контроль, классификация методов. Достоинства и недостатки.
4. Течеискание, способы контроля и средства течеискания. Достоинства и недостатки.
5. Радиационный контроль, область применения и классификация. Достоинства и недостатки.
6. Магнитный неразрушающий контроль, область применения и классификация. Достоинства и недостатки.
7. Вихретоковой вид контроля. Достоинства и недостатки.
8. Электрический вид контроля. Достоинства и недостатки.
9. Тепловой вид контроля. Достоинства и недостатки.
10. Ультразвуковой неразрушающий контроль. Аппаратура, методы и технология ультразвукового контроля.
11. Акустико-эмиссионный метод. Аппаратура АЭ контроля.
12. Деградационные процессы оборудования и материалов (деградационные процессы, виды предельных состояний, характеристика деградационных процессов).
13. Виды охрупчивания сталей и их причины.
14. Контроль состава и структуры конструкционных материалов.
15. Оценка механических свойств материалов.
16. Нефтяной насосный агрегат как объект диагностирования
17. Алгоритмы функционирования тсд
18. Диагностирование буровых установок.
19. Диагностирование линейной части стальных газонефтепроводов и арматуры.
20. Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под давлением.

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Ход выполнения лабораторных работ представлен в УМП «Диагностика технического состояния и оценка ресурса нефтегазового оборудования», прикрепленной во вкладке файлы.

2. Визуальный и измерительный контроль

Цель работы: Изучить возможности методов ВИК сварных соединений

Контрольные вопросы:

- 1) Какова цель измерительного контроля
- 2) Какие инструменты и приспособления используются для проведения измерительного контроля

1. Ультразвуковая дефектоскопия нефтепромыслового оборудования

Цель работы: Использование дефектоскопа для обнаружения дефектов в деталях нефтепромыслового оборудования

Контрольные вопросы:

- 1) Основные методы ультразвуковой дефектоскопии.
- 2) Основные виды повреждений нефтепромыслового оборудования.

3. Диагностика насосного агрегата

Цель работы: Выработка навыков диагностирования насосных агрегатов

Контрольные вопросы:

- 1) Основные неисправности насосных агрегатов.
- 2) Причины вибрации центробежных насосов.
- 3) Количество контролируемых точек агрегата.