

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

(5128) Надежность нефтегазовых объектов

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

Направленность: **профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»**

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): Материаловедение и технология конструкционных материалов; Насосы и компрессоры; Ознакомительная практика

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): Обязательная часть;

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	36	108	зачет;
ИТОГО:	4	144	36	108	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6-4

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-6	ОПКц-6.3. Способен оценивать надежность и прогнозировать ресурс объектов технологического оборудования с применением цифровых технологий	З(ОПК-6)	Знать: технические требования, предъявляемые к технологическому оборудованию; требования ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования
		У(ОПК-6)	Уметь: использовать информацию о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию; проводить ревизию и техническое

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			освидетельствование технологического оборудования
		В(ОПК-6)	Владеть: навыками применения информации о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию; навыками организации проведения ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах

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:	36								36				
лекции (всего)	16								16				
-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)	0												
-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)	2								2				
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	108								108				
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	15								15				
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	68								68				
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	18								18				
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7								7				
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	Основные термины и понятия, применяемые в теории надежности	8	4			22	26	З(ОПК-6)
2	Показатели надежности и ремонтпригодности нефтегазового оборудования	8	6	9		32	47	У(ОПК-6)
3	Прогнозирование надежности при проектировании нефтегазового оборудования. Определение нормируемых показателей надежности нефтегазового оборудования. Классификация видов изнашивания	8	6	9		54	69	В(ОПК-6)
	ИТОГО:		16	18		108	142	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Основные термины и понятия, применяемые в теории надежности	Основные термины и понятия, применяемые в теории надежности. Основные направления исследований надежности. Проблемы, возникающие при расчетах надежности, пути и тенденции к решению этих проблем. Связь проблемы надежности с циклом «жизнедеятельности» оборудования от проектирования до завершения эксплуатации. Основные термины и понятия, применяемые в теории надежности. Основные направления исследований надежности. Проблемы, возникающие при расчетах надежности, пути и тенденции к решению этих проблем. Связь проблемы надежности с циклом «жизнедеятельности» оборудования от проектирования до завершения эксплуатации.	4		
2	2-Показатели надежности и ремонтпригодности нефтегазового оборудования	Показатели надежности и ремонтпригодности нефтегазового оборудования. Объекты, состояния и события. Отказы и их разновидности. Свойства изделий. Основные сведения из теории вероятности и математической статистики. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа. Интенсивность отказов. Показатели для оценки безотказности, долговечности, ремонтпригодности. Применение количественных показателей надежности. Комплексные показатели надежности. Классификация машин по надежности. Показатели надежности и ремонтпригодности нефтегазового оборудования. Объекты, состояния и события. Отказы и их разновидности. Свойства изделий. Основные сведения из теории вероятности и	6		

		математической статистики. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа. Интенсивность отказов. Показатели для оценки безотказности, долговечности, ремонтпригодности. Применение количественных показателей надежности. Комплексные показатели надежности. Классификация машин по надежности.			
3	3-Прогнозирование надежности при проектировании нефтегазового оборудования. Определение нормируемых показателей надежности нефтегазового оборудования. Классификация видов изнашивания	Прогнозирование надежности при проектировании нефтегазового оборудования. Задачи и этапы прогнозирования надежности машин. Определение нормируемых показателей надежности нефтегазового оборудования. Классификация видов изнашивания. Прогнозирование надежности при помощи структурных схем при проектировании. Понятие структурной схемы, построение и анализ структурных схем. Контроль надежности изделия в процессе их изготовления. Понятие надежности технологического процесса. Цели и виды испытаний на надежность. Методы и возможности повышения надежности нефтепромышленного оборудования на различных стадиях его создания. Прогнозирование надежности при проектировании нефтегазового оборудования. Задачи и этапы прогнозирования надежности машин. Определение нормируемых показателей надежности нефтегазового оборудования. Классификация видов изнашивания. Прогнозирование надежности при помощи структурных схем при проектировании. Понятие структурной схемы, построение и анализ структурных схем. Контроль надежности изделия в процессе их изготовления. Понятие надежности технологического процесса. Цели и виды испытаний на надежность. Методы и возможности повышения надежности нефтепромышленного оборудования на различных стадиях его создания.	6		
-		ИТОГО:	16		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
2-Показатели надежности и ремонтпригодности нефтегазового оборудования	1	Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы	9		
3-Прогнозирование надежности при проектировании нефтегазового оборудования. Определение нормируемых показателей надежности нефтегазового оборудования. Классификация видов изнашивания	2	Расчет показателей надежности восстанавливаемой системы Расчет показателей надежности восстанавливаемой системы	9		
-		ИТОГО:	18		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Основные термины и понятия, применяемые в теории надежности	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	22		
2-Показатели надежности и ремонтпригодности нефтегазового оборудования	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	9		
2-Показатели надежности и ремонтпригодности нефтегазового оборудования	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	23		
3-Прогнозирование надежности при проектировании нефтегазового оборудования. Определение нормируемых показателей надежности нефтегазового оборудования. Классификация видов изнашивания	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		
3-Прогнозирование надежности при проектировании нефтегазового оборудования. Определение нормируемых показателей надежности нефтегазового оборудования. Классификация видов изнашивания	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	9		
3-Прогнозирование надежности при проектировании нефтегазового оборудования. Определение нормируемых показателей надежности нефтегазового оборудования. Классификация видов изнашивания	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	23		
3-Прогнозирование надежности при проектировании нефтегазового оборудования. Определение нормируемых показателей надежности нефтегазового оборудования. Классификация видов изнашивания	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	15		
-	ИТОГО:	108		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Основные термины и понятия, применяемые в теории надежности

Основные термины и понятия, применяемые в теории надежности.

Раздел 2. Показатели надежности и ремонтпригодности нефтегазового оборудования

Показатели надежности и ремонтпригодности нефтегазового оборудования.

Раздел 3. Прогнозирование надежности при проектировании нефтегазового оборудования. Определение нормируемых показателей надежности нефтегазового оборудования. Классификация видов изнашивания

Прогнозирование надежности при проектировании нефтегазового оборудования.
Определение нормируемых показателей надежности нефтегазового оборудования. Классификация видов изнашивания.

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/
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtectmagazine.com
Журнал "Бурение и нефть".	http://www.burneft.ru
Журнал "Нефтегазовое дело"	http://www.ogbus.ru
Журнал "Нефтегазовые технологии"	https://neftegaz.ru/
Информационный портал компании "Газпром".	http://www.gazprom.ru
Сайт АО "Аскон" в Интернете (компас 3D)	http://edu.ascon.ru/
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/

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	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Bu(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, мышь)(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 3HQBB(1); Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1); Сервер INTEL(1); Сервер Intel(1); Сервер Класмас(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	1-404	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,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 занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	1-404	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,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 занятий групповых и индивидуальных консультаций
5	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 Crone,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).
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 Crone,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.
7	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	AVP Kaspersky Lab	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
2	eLIBRARY.RU	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
3	Maple 14	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд" ГК 2010 ЭА-14
4	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
5	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
6	PTC Mathcad	Дата выдачи лицензии 20.11.2013
7	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012
8	КОМПАС 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Аскон-Уфа"
9	Компас 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Аскон-Уфа"
10	Компас 3D «Аскон»	Дата выдачи лицензии 23.10.2009

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: (5128) Надежность нефтегазовых объектов

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»

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			Надежность механических систем: учебник / В. А. Зорин – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 380 с.	1	http://www.znaniyum.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	8			Долгин В. П. Надежность технических систем: учебное пособие / В. П. Долгин, А. О. Харченко. – Москва: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 167 с.	1	http://www.znaniyum.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

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

Наименование дисциплины: (5128) Надежность нефтегазовых объектов

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»

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 изучения теории;	8			Обработка информации о надежности нефтегазопромыслового оборудования : учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы / сост. А. Ю. Давыдов. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,02 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения практических занятий;	8			Расчет показателей надежности восстанавливаемой и невосстанавливаемой систем : учебно-методическое пособие к выполнению практических работ / сост.: А. Ю. Давыдов, О. В. Давыдова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 822 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;	8			Обеспечение надежности нефтегазопромыслового оборудования: учебно-методическое пособие к выполнению самостоятельной работы / сост. А. Ю. Давыдов. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 130 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
(5128) Надежность нефтегазовых объектов**

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»

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	Основные термины и понятия, применяемые в теории надежности	З(ОПК-6)	технические требования, предъявляемые к технологическому оборудованию; требования ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования	ОПКц-6.3. Способен оценивать надежность и прогнозировать ресурс объектов технологического оборудования с применением цифровых технологий	Называет критерии надежности технологического оборудования	Письменный и устный опрос Тест
2	Показатели надежности и ремонтпригодности нефтегазового оборудования	У(ОПК-6)		ОПКц-6.3. Способен оценивать надежность и прогнозировать ресурс объектов технологического оборудования с применением цифровых технологий	Оценивает ресурс технологического оборудования с применением цифровых технологий	Письменный и устный опрос Разноразноуровневые задачи и задания Тест
3	Прогнозирование надежности при проектировании нефтегазового оборудования. Определение нормируемых показателей надежности нефтегазового оборудования. Классификация видов изнашивания	В(ОПК-6)		ОПКц-6.3. Способен оценивать надежность и прогнозировать ресурс объектов технологического оборудования с применением цифровых технологий	Оценивает надежность и прогнозирует ресурс объектов технологического оборудования	Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа Тест

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

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
-----	-------------------------	--	---	--------------

1	2	3	4	5
1	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	«зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан полный ответ на поставленные вопросы, на дополнительные вопросы даны полные ответы «незачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся не дал ответ на поставленные вопросы, на дополнительные вопросы также не даны ответы
2	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	«зачтено» выставляется обучающемуся, если задача выполнена по содержанию и оформлению в соответствии требований, на защите даны ответы на дополнительные вопросы «незачтено» выставляется обучающемуся, если задача выполнена по оформлению и по содержанию в несоответствии требованиям. К защите не допускается
3	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач (заданий) темы (раздела) учебной дисциплины по заранее определенной методике. Позволяет закрепить теоретические знания, выработать навыки практического выполнения расчетов, анализировать полученные результаты и делать выводы	Комплект заданий по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.	«зачтено» выставляется обучающемуся, если РГР выполнена по содержанию и оформлению в соответствии требований, на защите даны ответы на дополнительные вопросы «незачтено» выставляется обучающемуся, если РГР выполнена по оформлению и по содержанию в несоответствии требованиям. К защите не допускается
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня	Фонд тестовых заданий.	«зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 61-100 баллов

		знаний и умений обучающегося.		«незачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал менее 61 балла
--	--	-------------------------------	--	---

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):

1. Значение стандартизации в области надёжности.
2. Расчёт параметров статистического распределения.
3. Общие зависимости теории надёжности.
4. Ремонт и техническое обслуживание. Виды ремонтных работ.
5. Использование структурной схемы для прогнозирования надёжности.
6. Виды и типы стандартов по обеспечению надёжности.
7. Анализ диагностического сигнала.
8. Стандарты по обеспечению надёжности.
9. Прогнозирование надёжности машин с помощью структурных схем.
10. Этапы развития и становления науки о надёжности.
11. Диагностические признаки.
12. Определение минимального числа объектов наблюдения.
13. Контроль качества и надёжности продукции в процессе её изготовления.
14. Построение статистического ряда информации.
15. Обработка статистической информации о надёжности нефтепромысловых машин.
16. Износ. Виды и типы износа.
17. Система технического обслуживания и ремонта техники.
18. Параметры статистического распределения.
19. Деформации и изломы.
20. Основные направления при стандартизации надёжности.
21. Вопросы, изучаемые наукой о надёжности.
22. Нормирование показателей надёжности.
23. Технологическая надёжность оборудования. Дефектоскопия.
24. Стандартизация систем по управлению качеством.
25. Основные показатели надёжности.
26. Понятие о линейной и нелинейной теории точности Н. Г. Бруевича.
27. Обеспечение надёжности при производстве машин.
28. Классификация видов и методов испытаний.
29. Требования времени к подготовке специалистов-механиков в области надёжности и безопасности производства.
30. Понятие структурной схемы. Методы построения и анализа структурных схем.
31. Законы распределения случайных величин, применяемых в теории надёжности.
32. Формирование показателей надёжности сложной системы.
33. Теоретическая база науки о надёжности.
34. Критерии Романовского, Ирвина и Грубса.
35. Выбор теоретического закона распределения.
36. Три основные группы разрушения металлов.
37. Случайные величины и способы их описания.
38. Изнашивание. Интенсивность изнашивания.
39. Надёжность технологического процесса. Испытание на надёжность.
40. Природа и классификация процессов изнашивания.
41. Термины и определения, применяемые в теории надёжности изделия.
42. Виды разрушений деталей бурового и нефтепромыслового оборудования.
43. Цели и задачи теории надёжности. Развитие надёжности как науки.

44. Диагностика машин. Задачи технической диагностики.
45. Терминология теории надёжности.
46. Применение автоматики для повышения надёжности машин.
47. Задачи и этапы прогнозирования надёжности машин.
48. Проверка гипотез по критериям согласия.
49. Повышение сопротивляемости машин внешним воздействиям.
50. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР).
51. Объекты испытаний на надёжность.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Филиал ФГБОУ ВО
 «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г. Октябрьском

Билет №1

по курсу «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства»

1. Расчёт параметров статистического распределения.
2. Система технического обслуживания и ремонта техники.
3. Формирование показателей надёжности сложной системы.

Доцент

А.Ю. Давыдов

Примеры ответов на вопросы:

1. Цели и задачи теории надёжности:

Современное развитие техники характеризуется разработкой и эксплуатацией изделий, представляющих собой сложные технические системы и комплексы. Важным свойством таких систем является надёжность.

Надёжность - свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования. Теория надёжности – это наука о методах обеспечения и сохранения надёжности при проектировании, изготовлении и эксплуатации изделий.

При проектировании и расчете машины закладывается ее надёжность. Она зависит от конструкции машины и ее узлов, применяемых материалов, методов защиты от различных вредных воздействий, системы смазки, приспособленности к ремонту и обслуживанию и других конструктивных особенностей.

При изготовлении (производстве) машины обеспечивается ее надёжность. Она зависит от качества изготовленных деталей, методов контроля выпускаемой продукции, возможностей управления ходом технологического процесса, от качества сборки машины и ее узлов, методов испытания готовой продукции, и других показателей технологического процесса.

При эксплуатации машины реализуется ее надёжность. Показатели безотказности и долговечности проявляются только в процессе использования машины и зависят от методов и условий эксплуатации машины, принятой системы ее ремонта, методов технического обслуживания, режимов работы и других эксплуатационных факторов.

Развитие науки о надёжности происходило по следующим основным направлениям.

Первое направление, которое возникло в радиоэлектронике, связано с развитием математических методов оценки надёжности, особенно применительно к сложным системам, со статистической обработкой эксплуатационной информации, с разработкой структур сложных систем, обеспечивающих высокий уровень надёжности.

Второе направление, которое возникло в машиностроении, связано с изучением физики отказов (износа, усталостной прочности, коррозии), с разработкой методов расчета на прочность, износ, теплостойкость и др., с применением технологических приемов, обеспечивающих необходимую надёжность машины.

Третье направление: процесс взаимного слияния этих двух направлений, перенесение рациональных идей из одной области в другую и формирование на этой основе единой науки о надежности изделий.

2. Основные показатели надёжности:

Надежность — свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки.

Наработка – продолжительность или объем работы объекта, измеряемый в часах, километрах, циклах или др. единицах. Различают суточную наработку, месячную наработку, наработку до первого отказа, наработку между отказами и др.

Надежность НПО обуславливается его безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью, сохраняемостью.

Безотказность — свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки.

Долговечность - свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

Предельное состояние - это состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление его исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

Ремонтпригодность — свойство объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния проведением технического обслуживания и ремонтов.

Сохраняемость — свойство объекта сохранять значения показателей безотказности, долговечности и работоспособности в течение и после хранения и (или) транспортирования.

3. Задачи и этапы прогнозирования надёжности машин:

Основные классы задач прогнозирования надежности машин могут быть сформулированы следующим образом:

1. Предсказание закономерности изменения надежности машин в связи с перспективами развития производства, внедрением новых материалов, повышением прочности деталей.
2. Оценка надежности проектируемой машины до того, как она будет изготовлена. Эта задача возникает на стадии проектирования.
3. Прогнозирование надежности конкретной машины (узла, агрегата) на основании результатов изменения ее параметров.
4. Прогнозирование надежности некоторой совокупности машин по результатам исследования ограниченного числа опытных образцов. С задачами такого типа приходится сталкиваться на этапе производства техники.
5. Прогнозирование надежности машин в необычных условиях эксплуатации (например, при температуре и влажности окружающей среды выше допустимой).

При прогнозировании надежности машин придерживаются следующей последовательности:

1. Проводят классификация деталей и сборочных единиц по принципу ответственности. К деталям и сборочным единицам, отказы которых опасны для жизни людей, устанавливают более высокие требования безотказности.
2. Формулируют понятия отказа деталей и сборочных единиц проектируемой системы. При этом необходимо учитывать только те детали и сборочные единицы, отказ которых приводит к полной или частичной утрате работоспособности системы.
3. Выбирают метод прогнозирования надежности в зависимости от этапа проектирования системы, точности исходных данных и принятых допущений.
4. Составляют структурную схему изделия, включающую основные функциональные детали и сборочные единицы, в том числе детали и сборочные единицы силовых и кинематических цепей, расположенные по уровням в порядке их подчиненности, и отражающую связи между ними.
5. Рассматривают все детали и сборочные единицы, начиная с верхнего уровня структурной схемы и кончая нижним, с подразделением их на следующие группы:
 - а) детали и сборочные единицы, показатели которых следует определять расчетными методами;

- б) детали и сборочные единицы с заданными показателями надежности, включая назначенные параметры потока отказов;
- в) детали и сборочные единицы, показатели надежности которых следует определять опытно-статистическими методами или методами испытаний.
6. Для деталей и сборочных единиц, надежность которых определяют расчетными методами:
- определяют спектры нагрузок и другие особенности эксплуатации, для чего составляют функциональные модели изделия и его сборочных единиц, которые, например, могут быть представлены матрицей состояний;
 - составляют модели физических процессов, приводящих к отказам,
 - устанавливают критерии отказов и предельных состояний (разрушение от кратковременных перегрузок, наступление предельного износа и др).
 - классифицируют их на группы по критериям отказов и выбирают для каждой группы соответствующие методы расчета.
7. Строят при необходимости графики зависимости показателей надежности от времени, на основании которых сравнивают надежности отдельных деталей и сборочных единиц, а также различных вариантов структурных схем системы.
8. На основании проведенного прогнозирования надежности делают вывод о пригодности системы для применения по назначению. Если расчетная надежность окажется ниже заданной, разрабатывают мероприятия, направленные на повышение надежности рассчитываемой системы.

Разноуровневые задачи и задания.

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

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Davydov12611.pdf

1 Задачи репродуктивного уровня

Задача 1 - Отказы нефтегазового оборудования

Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с постоянными во времени интенсивностями отказов элементов

Определить:

Для выбранной структурной схемы системы, интенсивности отказов элементов ? которой известны, определить:

1. Вероятность безотказной работы системы $P_c(t)$ за заданное время t .
2. Плотность вероятности отказа системы $f_c(t)$ в момент времени t .
3. Вероятность появления отказа $Q_c(t)$ за заданное время t .

2 Задачи реконструктивного уровня

Задача 2 – Исследования надежности нефтегазового оборудования

Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с постоянными во времени интенсивностями отказов элементов

Определить:

1. Вероятность безотказной работы системы $P_c(t)$ за заданное время t .
2. Среднюю наработку до отказа T_0 .
3. Частоту отказов $f_c(t)$
4. Интенсивность отказа системы λ_c .

3 Задачи творческого уровня

Задача 3 - Расчеты показателей надежности нефтегазового оборудования

Расчет показателей надежности восстанавливаемой системы

Определить:

1. Интенсивность отказов системы
2. Нарработку на отказ, среднее время восстановления и коэффициент готовности
3. Функцию готовности системы

4. Табулируя функцию от 0 до 20 часов с шагом 2 часа, получить значения и привести их в таблице
5. Коэффициент оперативной готовности
6. Табулируя от 0 до 20 часов с шагом 2 часа, получить значения и привести их в таблице

Расчетно-графическая работа.

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

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Davydov12612.pdf

Структура РГР

1. Титульный лист.
2. Задание на РГР.
3. Содержание.
4. Построение статистического ряда информации.
5. Расчет параметров статистического распределения.
6. Построение графиков статистических функций распределения показателя надежности.
7. Список литературы.
8. Приложение.

Перечень тем РГР

1. Станки-качалки балансирующие.
2. Насосы скважинные штанговые вставные.
3. Насосы погружные электровинтовые.
4. Насосы погружные электроцентробежные.
5. Насосы центробежные для закачки воды в пласт.
6. Компрессоры поршневые.
7. Агрегаты для гидравлического разрыва пласта.
8. Агрегаты самоходные для ремонта скважин.
9. Подъемники для ремонта скважин.
10. Превенторы универсальные.

Вопросы к РГР

1. Назначение.
2. Основные параметры принципиальная схема.
3. Конструкция, основные элементы.
4. Принцип действия.
5. Достоинства и недостатки.
6. Правила эксплуатации.
7. Техническое обслуживание.

Тест.

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

1. Термин, означающий потерю работоспособности:
 - 1) поломка;
 - 2) неисправность;
 - 3) отказ;

- 4) неработоспособность;
- 5) выход из строя;
- 6) авария.

2. Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением одного или нескольких основных параметров:

- 1) перемежающийся отказ;
- 2) сбой;
- 3) постепенный отказ;
- 4) явный отказ;
- 5) внезапный отказ;
- 6) частичный отказ.

3. Отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния:

- 1) деградационный отказ;
- 2) ресурсный отказ;
- 3) эксплуатационный отказ;
- 4) прогнозируемый отказ;
- 5) непрогнозируемый отказ;
- 6) производственный отказ.

4. Ресурс, исчисляемый от начала эксплуатации объекта до его перехода в предельное состояние:

- 1) назначенный ресурс;
- 2) полный ресурс;
- 3) межремонтный ресурс;
- 4) доремонтный ресурс;
- 5) послеремонтный ресурс;
- 6) средний ресурс.

5. Изнашивание вследствие циклического воздействия на микровыступы трущихся поверхностей:

- 1) абразивное;
- 2) усталостное;
- 3) адгезионное;
- 4) окислительное;
- 5) коррозионное;
- 6) изнашивание в условиях избирательного переноса.