

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНИЦТ

Р.Р. Даминев

(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(51404)Современные системы управления надежностью предприятия

Направление подготовки (специальность): **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность: **магистерская программа «Проектирование систем защиты нефтегазовых объектов от коррозии»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **кафедра Оборудование и технологии сварки и контроля (ОТСК);**

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

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ Доцент каф. ОТСК Туманова Е.Ю.

Рецензент

_____ Доцент каф. ОТСК Файрушин А.М.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кафедра Оборудование и технологии сварки и контроля (ОТСК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 18.05.2023, протокол №7.

Заведующий кафедрой
кафедра Оборудование и технологии сварки и контроля (ОТСК) _____ А.М. Файрушин

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой МЗК _____ О.Р. Латыпов

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Моделирование как метод научного познания; Основы организации производственно-технического отдела; Планирование и организация производства; Реверсивное моделирование на всех этапах жизненного цикла; Синергетика-парадигма современной науки; Цифровые двойники объектов нефтегазовой отрасли

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Технологическая (проектно-технологическая) практика

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 промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
3	4	144	42	102	диф.зачет;
ИТОГО:	4	144	42	102	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетен- ции
1	Способен разрабатывать эффективные решения для интенсификации производства и для повышения качества работы	ПК-1- ИНИЦТ-23- 3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-1-ИНИЦТ-23	ПК-1.10 Способен оценивать риски работы производственных ресурсов, оценивать надежность выполнения работ и осуществлять управление надежностью пред-	3(ПК-1- ИНИЦТ- 23)	Знать: Основы возникнове- ния промышленных рисков и принципы управления рисками

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	приятия		производственных ресурсов. Основы надежности и принципы оценивания уровня надежности основных ресурсов предприятия. Основы качества получаемой продукции и выполняемых работ и принципы контроля и управления качеством продукции и работ на предприятии.
		У(ПК-1-ИНИЦТ-23)	Уметь: составлять матрицу промышленных рисков и предлагать решения по снижению уровня вероятности возникновения рисков. Оценивать уровень надежности технологических процессов предприятия и всех его ресурсов (оборудования, оснастки, персонала и материалов)
		В(ПК-1-ИНИЦТ-23)	Владеть: навыками построения дерева отказов и разработки комплекса мероприятий по снижению вероятности возникновения отказов и рисков событий. навыками расчета параметров надежности.

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:	42			42									
лекции (всего)	12			12									
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	28			28									
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	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)	102			102									
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	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	49			49									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	46			46									
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

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Основы надежности технических систем	3	8	20		64	92	З(ПК-1-ИНИЦТ-23) У(ПК-1-ИНИЦТ-23) В(ПК-1-ИНИЦТ-23)
2	Управление промышленными рисками	3	4	8		38	50	З(ПК-1-ИНИЦТ-23) У(ПК-1-ИНИЦТ-23) В(ПК-1-ИНИЦТ-23)
ИТОГО:			12	28		102	142	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Основы надежности технических систем	Основные понятия теории надежности Понятие о состоянии объекта и составляющие надежности. Отказы и виды отказов. Построение дерева отказов. Законы распределения отказов.	2		
2	1-Основы надежности технических си-	Показатели на- дежности	2		

	стем	Показатели надежности невосстанавливаемых объектов. Показатели надежности восстанавливаемых объектов, Показатели долговечности. Показатели сохраняемости, Показатели ремонтпригодности, Комплексные показатели.			
3	1-Основы надежности технических систем	Надежность оборудования и человека, как звена сложной технической системы Критерии оценки деятельности человека. Повышение надежности персонала. Оценка надежности "Человек-машина". Причины совершения ошибок. Причины отказов технологического оборудования. Цели, задачи и основные понятия технической диагностики.	2		
4	1-Основы надежности технических систем	Резервы повышения надежности в эксплуатации Организация работ по управлению надежностью машин. Определение оптимальной надежности оборудования. Влияние условий эксплуатации на надежность оборудования. Резервы повышения надежности.	2		
5	2-Управление промышленными рисками	Анализ риска и управление промышленной безопасностью Классификация рисков. Термин "Управление рис-	2		

		ком".			
6	2-Управление промышленными рисками	Формирование системы управления риском Оценка экономической характеристики риска. Ущерб и его составляющие. Основные подходы к формированию резервов на ликвидацию последствий аварий. Оценка эффективности системы управления промышленными рисками.	2		
	-	ИТОГО:	12		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Основы надежности технических систем	1	Расчет надежности систем Структурная схема надежности технической системы. Расчет надежности систем с последовательным соединением элементов. Расчет надежности систем с параллельным соединением элементов. Расчет надежности систем с резервированием.	4		
1-Основы надежности технических систем	2	Построение дерева отказов Выбор событий и последствий событий в виде дерева взаимосвязей по индивидуальным	4		

		исходным данным. Применительно к объекту исследования обучающийся должен выбрать базисное событие и отказы к которому оно приводит.			
1-Основы надежности технических систем	3	Оценка надежности объектов по опытным данным и данным эксплуатации Сбор и обработка данных об отказах техники в процессе эксплуатации. Анализ надежности систем и их элементов по опытным данным и данным эксплуатации.	6		
1-Основы надежности технических систем	4	Структурный анализ надежности Определение требуемого уровня надежности объектов. Определение требуемого ресурса объектов. Расчет ресурса объектов. Разработка рекомендаций по повышению надежности объектов.	6		
2-Управление промышленными рисками	5	Экономическая оценка характеристик риска Расчет экономической характеристики рисков. Расчет характеристик ущерба и его составляющих. Оценка эффективности системы управления промышленными рис-	8		

		ками.			
-		ИТОГО:	28		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Основы надежности технических систем	подготовка к сдаче зачета, экзамена	4		
1-Основы надежности технических систем	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	30		
1-Основы надежности технических систем	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	30		
2-Управление промышленными рисками	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		
2-Управление промышленными рисками	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	16		
2-Управление промышленными рисками	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	19		
-	ИТОГО:	102		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Основы надежности технических систем

- 1) Влияние структурных схем на надежность оборудования. Определение требуемого ресурса при проектировании и расчет действительного ресурса.
- 2) Виды и характеристики отказов. Выбор критериев отказов. Установление причин отказов. Детальное определение причин отказов в передачах машин.
- 3) Организация работ по управлению надежностью. Мероприятия по обеспечению надежности. Порядок сбора и обработки информации о надежности оборудования. Определение показателей сохраняемости. Определение показателей ремонтпригодности. Определение показателей безотказности.
- 4) Причины отказов оборудования: дефекты металла и сварных соединений; коррозия и износ; ста-

рение материалов.

- 5) Техническая диагностика. Цели, задачи и основные понятия технической диагностики. Программа технической диагностики.
- 6) Основные направления обеспечения надежности технических систем. Технические средства обеспечения надежности. Организационно-управленческие мероприятия (техническое обслуживание, ремонтные работы, инспектирование).

Раздел 2. Управление промышленными рисками

- 1) Риск-менеджмент как стратегия управления на предприятии.
- 2) Специфика стратегического управления промышленными рисками с учетом особенностей производства
- 3) Этапы управления промышленными рисками.
- 4) Выбор оптимального момента внедрения проектов при управлении промышленными рисками
- 5) Оценка эффективности системы управления промышленными рисками

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
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
Информационная сеть «ТехЭксперт»	http://www.cntd.ru/
Информационно-правовой портал Гарант.ру	http://www.garant.ru/
Консультант-плюс	http://www.consultant.ru/
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека УГНТУ	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	1-162	Монитор 20" LGW2043S(2);Монитор 22" LG(1);Монитор ACER(1);Монитор 20 " LGE 2042(8);Монитор 22" LG(2);Системный блок С 4(1);Системный блок I 3-2100(1);Системный блок NIX-2400 R52400G/8/1000/450W(15);Системный блок C1i3-3220(4);Экран на треноге DRAPER DIPLOMAT4:3(127*169 см) (1);Экран настенный DINON 1:1 (240x240 см)(1);системный блок Intel Core 2(3);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
2	1-346	Мультимедийный комплект Mitsubishi XD600U(1);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).
3	1-346	Мультимедийный комплект Mitsubishi XD600U(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	1-346	Мультимедийный комплект Mitsubishi XD600U(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
5	1-420в	Компьютер Intel Core 2 Duo E8200(1);Компьютер WIN i3-550(2);Компьютер персональный i3-4170/21,5" PHILIPS 226V4LAB(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1536dnf<CE538A>A4(1);Монитор 19" Acer(1);Монитор ASUS VA24DQ Black 23,8", шт(3);Сервисное устройство д\очистки Katun 3 м(1);Системный блок CRONA:i7 11700/DDR4 2*16GB/SSD 250Gb Samsung/HDD 1Tb/600W(3);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
6	3-201	Защитная RFID Система LSG405HF(1);Компьютер i3-2120(1);Компьютер i3-3220 K1 BenQ 21,5"(3);Компьютер i3-3240 21.5" Acer(2);Компьютер ПК НИКС\i3-4170\21.5"(1);Компьютер персональный-неттоп Celeron J1900/4Gb(1);Контрольно-кассовая 12	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспе-

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	Консультант-плюс	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО Компания Права "Эксперт"
2	ПО "WEBINAR (ВЕБИНАР) версия 3,0 Конфигурация 2000	Дата выдачи лицензии 08.09.2022, Поставщик: ООО СМАРТЛАЙН
3	Техэксперт	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО "Информация Будущего"

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: (51404)(51404)Современные системы управления надежностью предприятияНаправление подготовки (специальность): 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологииНаправленность: магистерская программа«Проектирование систем защиты нефтегазовых объектов от коррозии»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: кафедра Оборудование и технологии сварки и контроля (ОТСК);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для изучения теории;	3			Управление надежностью и ресурсом металлургических машин и оборудования : учебное пособие / В. А. Карепов, В. Т. Чесноков, Т. А. Бровина, Т. А. Герасимова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1816603	1	http://www.znanium.com	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	3			Борисенко, В. Ф. Электромеханические системы автоматизации стационарных установок : монография / В. Ф. Борисенко, В. А. Сидоров. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 364 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1902102	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ Доцент каф. ОТСК Туманова Е.Ю.

Год приема 2023 г.

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

Наименование дисциплины: (51404)(51404)Современные системы управления надежностью предприятия

Направление подготовки (специальность): 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность магистерская программа«Проектирование систем защиты нефтегазовых объектов от коррозии»

Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: кафедра Оборудование и технологии сварки и контроля (ОТСК);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	3			Галеев, А. Д. Основы надежности технических систем : учебно-методическое пособие / А. Д. Галеев, Е. В. Старовойтова, С. И. Поникаров. — Казань : КНИТУ, 2019. — 224 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/166202 (дата обращения: 15.11.2023).	1	0	http://www.e.lanbook.com	1.00

Для выполнения практических занятий;	3			Поникарова, А. С. Стратегическое управление промышленными рисками : учебно-методическое пособие / А. С. Поникарова, М. А. Зотов. — Казань : КНИТУ, 2019. — 84 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/196165 (дата обращения: 15.11.2023).	1	0	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ Доцент каф. ОТСК Туманова Е.Ю.

_____ Год приема 2023 г.

Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНИЦТ

_____ Р.Р. Даминев

29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(51404)Современные системы управления надежностью предприятия**

Направление подготовки (специальность): 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность: магистерская программа «Проектирование систем защиты нефтегазовых объектов от коррозии»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: кафедра Оборудование и технологии сварки и контроля (ОТСК)

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

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ Доцент каф. ОТСК Туманова Е.Ю.

—
Рецензент

_____ Доцент каф. ОТСК Файрушин А.М.

—

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры кафедра Оборудование и технологии сварки и контроля (ОТСК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 18.05.2023, протокол №7.

Заведующий кафедрой кафедра Оборудование и технологии сварки и контроля (ОТСК); _____ А.М. Файрушин

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой МЗК _____ О.Р. Латыпов

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

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	Основы надежности технических систем	В(ПК-1-ИНИЦТ-23)	Основы возникновения промышленных рисков и принципы управления рисками производственных ресурсов. Основы надежности и принципы оценивания уровня надежности основных ресурсов предприятия. Основы качества получаемой продукции и выполняемых работ и принципы контроля и управления качеством продукции и работ на предприятии.	ПК-1.10 Способен оценивать риски работы производственных ресурсов, оценивать надежность выполнения работ и осуществлять управление надежностью предприятия	показывает выполненное построение дерева отказов и объясняет какие мероприятия требуются для снижения вероятности возникновения отказов. Показывает принципы расчета параметров надежности.	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тест
		З(ПК-1-ИНИЦТ-23)		ПК-1.10 Способен оценивать риски работы производственных ресурсов, оценивать надежность выполнения работ и осуществлять управление надежностью предприятия	Называет основные причины возникновения промышленных рисков и перечисляет принципы управления рисками производственных ресурсов.	Письменный и устный опрос Тест
		У(ПК-1-ИНИЦТ-23)		ПК-1.10 Способен оценивать риски работы производственных ресурсов, оценивать надежность выполнения работ и осуществлять управление надежностью предприятия	Объясняет показатели и уровни надежности технологических процессов предприятия и всех его ресурсов (оборудования, оснастки, персонала и материалов)	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тест

4	Управление промышленными рисками	В(ПК-1-ИНИЦТ-23)		ПК-1.10 Способен оценивать риски работы производственных ресурсов, оценивать надежность выполнения работ и осуществлять управление надежностью предприятия	Строит и объясняет дерево рисковых событий. Объясняет принципы управления рисковыми событиями. Показывает экономическим расчетами влияние рисков на экономику предприятия.	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тест
		З(ПК-1-ИНИЦТ-23)		ПК-1.10 Способен оценивать риски работы производственных ресурсов, оценивать надежность выполнения работ и осуществлять управление надежностью предприятия	Называет показатели надежности и перечисляет принципы оценивания уровня надежности основных ресурсов предприятия. Называет критерии качества получаемой продукции и выполняемых работ и принципы контроля и управления качеством продукции и работ на предприятии.	Письменный и устный опрос Тест
		У(ПК-1-ИНИЦТ-23)		ПК-1.10 Способен оценивать риски работы производственных ресурсов, оценивать надежность выполнения работ и осуществлять управление надежностью предприятия	Составляет матрицу промышленных рисков и предлагает решения по снижению уровня вероятности возникновения рискового события.	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания 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	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся отвечает на все вопросы в полном объеме, приводит примеры и уточняющие детали. Отвечает на дополнительные вопросы оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся отвечает на все вопросы, не приводит примеров и уточняющих деталей. Отвечает на некоторые дополнительные вопросы оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся отвечает на вопросы поверхностно, не приводит примеров и не может дать уточняющих деталей по вопросам. Не отвечает на дополнительные вопросы. оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся не дает правильного ответа ни на один вопрос.
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,	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если отчет составлен в полном объеме, с обоснованием полученных данных и принятых решений. Отчет выполнен в установленный срок. Обучающийся отвечает на все уточняющие вопросы по теме, рассмотренной в отчете. оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если отчет составлен с некоторыми неточностями. Нет детальной проработки по уточнению некоторых разделов. Или нет обоснования для полученных данных и принятых решений. Оценка обучающемуся также может быть снижена, если отчет сдан гораздо позже установленного срока. Обучающийся отвечает на уточняющие вопросы по отчету, но допускает ошибки в ответах или отвечает поверхностно. оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся,

		позволяющие оценивать и диагностировать умения синтеза, 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.		если отчет составлен поверхностно, не содержит уточняющих данных с требуемыми характеристиками, а также не содержит обоснования полученных данных и принятых решений. Отчет сдан позже установленного срока и обучающийся затрудняется с ответами на уточняющие вопросы по отчету. оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если Отчет не сдан.
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся дает от 85 до 100 % правильных ответов оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся дает от 70 до 84 % правильных ответов оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся дает от 60 до 69 % правильных ответов оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся дает менее 59% правильных ответов.

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) Понятие о состоянии объекта и составляющие надежности.

ОТВЕТ:

Надёжность — свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования

Интуитивно надёжность объектов связывают с недопустимостью отказов в работе. Это есть понимание надёжности в «узком» смысле — свойство объекта сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки. Иначе говоря, надёжность объекта заключается в отсутствии непредвиденных недопустимых изменений его качества на стадии эксплуатации (при его использовании, обслуживании, хранении, транспортировании). Надёжность — комплексное свойство, которое в зависимости от назначения объекта и условий его эксплуатации может включать в себя свойства безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости, а также определённое сочетание этих свойств.

Для количественной оценки надёжности используют так называемые единичные показатели надёжности (характеризуют только одно свойство надёжности) и комплексные показатели надёжности (характеризуют несколько свойств надёжности в определённом интервале времени).

Надёжность как наука развивается в трёх направлениях:

- Математическая теория надёжности занимается разработкой методов оценки надёжности и изучением закономерностей отказов.
- Статистическая теория надёжности занимается сбором, хранением и обработкой статистических данных об отказах.
- Физическая теория надёжности изучает физико-химические процессы, происходящие в объекте при различных воздействиях.

Для любой системы одной из первых инженерных задач надёжности является адекватное нормирование показателей надёжности, например, в терминах требуемой готовности. Нормирование надёжности — это установление в проектной или иной документации количественных и качественных требований к надёжности. Требования по надёжности относятся как к самой системе и её составным частям, так и к планам испытаний, к точности и достоверности исходных данных, формулированию критериев отказов, повреждений и предельных состояний, к методам контроля надёжности на всех этапах жизненного цикла изделия.

2) Отказы и виды отказов.

ОТВЕТ:

Отказ — один из основных терминов теории надёжности, означающий нарушение работоспособности объекта, при котором система или элемент перестает выполнять целиком или частично свои функции, иначе произойдёт сбой в работе устройства, системы, органа.

Основными признаками классификации отказов могут быть:

Тип отказа:

функциональный (выполнение основных функций объектом прекращается, например, поломка зубьев шестерни);

параметрический (некоторые параметры объекта изменяются в недопустимых пределах, например, потеря точности станка).

Природа отказа:

случайный, обусловленный непредусмотренными перегрузками, дефектами материала, ошибками персонала или сбоями системы управления и т. п.;

систематический, обусловленный закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений: усталость, износ, старение, коррозия и т. п.

Характер возникновения:

внезапный — отказ, характеризующийся быстрым (скачкообразным) изменением значений одного или нескольких параметров объекта, определяющих его качество;

постепенный — отказ, характеризующийся медленным (постепенным) изменением параметров объекта.

Причина возникновения:

конструкционный отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта;

производственный отказ, связанный с ошибками при изготовлении объекта по причине несовершенства или нарушения технологии;

эксплуатационный отказ, вызванный нарушением правил эксплуатации.

Характер устранения:

устойчивый отказ;

перемежающийся отказ (возникающий/исчезающий).

Последствия отказа:

лёгкий отказ (легкоустранимый);

средний отказ (не вызывающий отказы смежных узлов — вторичные отказы);

тяжёлый отказ (вызывающий вторичные отказы или приводящий к угрозе жизни и здоровью человека).

Дальнейшее использование объекта:

полные отказы, исключающие возможность работы объекта до их устранения;

частичные отказы, при которых объект может частично использоваться.

Легкость обнаружения:

очевидный (явный) отказ;

скрытый (неявный) отказ — не обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, но выявляемый при проведении технического обслуживания или специальными методами диагностики

Время возникновения:

прирабочные отказы, возникающие в начальный период эксплуатации;

отказы при нормальной эксплуатации;

износные отказы, вызванные необратимыми процессами износа деталей, старения материалов и пр.

У объектов, функционирующих не постоянно во времени, отказы могут быть следующих видов:

- отказ срабатывания, заключающийся в невыполнении объектом требуемого срабатывания;
- ложное срабатывание, заключающееся в срабатывании при отсутствии требования;
- излишнее срабатывание, заключающееся в срабатывании при требовании срабатывания других элементов.

3) Построение дерева отказов.

ОТВЕТ:

Дерево отказов позволяет учесть функциональные взаимосвязи элементов системы.

Дерево отказов - это графический способ прослеживания последовательности отдельных возможных инцидентов, например отказов или неисправностей каких либо элементов технологического процесса или системы, с оценкой вероятности каждого из возможных событий и вычислением суммарной вероятности главного события, приводящего к выходу из строя системы или причинению вреда окружающей среде, жизни и здоровью людей или ущербу их имуществу.

Методика построения дерева отказа:

- Определяют аварийное событие (разрыв аппарата, пожар, выход реакции из под контроля), которое образует вершину дерева.
- Дерево строят в соответствии со следующими правилами:
- Аварийное событие помещают наверху;
- Дерево состоит из последовательности событий, которые ведут к конечному событию;
- Последовательности событий образуются с помощью логических знаков И, ИЛИ и др.;

- Событие над логическим знаком помещают в прямоугольнике, а само событие описывают в этом прямоугольнике;
- Первичные события располагают снизу.
- 4) Законы распределения отказов.
- 5) Показатели надежности невосстанавливаемых объектов.
- 6) Показатели надежности восстанавливаемых объектов,
- 7) Показатели долговечности.
- 8) Показатели сохраняемости,
- 9) Показатели ремонтпригодности,
- 10) Комплексные показатели.
- 11) Критерии оценки деятельности человека.
- 12) Повышение надежности персонала.
- 13) Оценка надежности "Человек-машина".
- 14) Причины совершения ошибок.
- 15) Причины отказов технологического оборудования.
- 16) Цели, задачи и основные понятия технической диагностики.
- 17) Организация работ по управлению надежностью машин.
- 18) Определение оптимальной надежности оборудования.
- 19) Влияние условий эксплуатации на надежность оборудования.
- 20) Резервы повышения надежности.
- 21) Классификация рисков.
- 22) Термин "Управление риском".
- 23) Оценка экономической характеристики риска.
- 24) Ущерб и его составляющие.
- 25) Основные подходы к формированию резервов на ликвидацию последствия аварий.
- 26) Оценка эффективности системы управления промышленными рисками.

Разноуровневые задачи и задания.

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

Дисциплина предполагает выполнение не менее пяти типовых практических работ.

Практическая работа №1

Расчет надежности систем

Студенту необходимо выбрать и обосновать структурную схему надежности технической системы. Исходные данные предоставляет преподаватель.

Выполнить расчеты:

- надежности систем с последовательным соединением элементов.
- надежности систем с параллельным соединением элементов.
- надежности систем с резервированием.

Отчет выполнить в виде самостоятельного документа. В отчете должны быть прописаны условия и элементы, которые принимаются в данный момент.

Практическая работа №2

Построение дерева отказов

Студенту необходимо самостоятельно по теме своей диссертации рассмотреть как техническую систему, в которой может произойти отказ.

Выполнить:

Накопление причинно-следственных связей между объектами системы и событиями, которые проявляются в процессе в процессе эксплуатации и приводят к отказам. Построить в виде инфографики систему взаимодействия между базисными событиями и отказам к которым это может произойти.

Методика построения дерева отказа:

- Определяют аварийное событие (разрыв аппарата, пожар, выход реакции из под контроля), кото-

рое образует вершину дерева.

- Дерево строят в соответствии со следующими правилами:
 - Аварийное событие помещают наверху;
 - Дерево состоит из последовательности событий, которые ведут к конечному событию;
 - Последовательности событий образуются с помощью логических знаков И, ИЛИ и др.;
 - Событие над логическим знаком помещают в прямоугольнике, а само событие описывают в этом прямоугольнике;
 - Первичные события располагают снизу.
- Отчет выполнить в виде инфографики.

Практическая работа №3

Оценка надежности объектов по опытным данным и данным эксплуатации

Выполнить в работе:

- 1) Сбор и обработка данных об отказах техники в процессе эксплуатации.
- 2) Анализ надежности систем и их элементов по опытным данным и данным эксплуатации.

В наилучшем варианте работа выполняется по теме магистерской диссертации. Студенты проводят сбор и обработку данных об отказах объекта темы исследования и на основании этого выполняют анализ надежности системы.

Отчет выполнить в виде самостоятельного документа. В отчете должны быть прописаны условия и элементы, которые принимаются в данный момент.

Практическая работа №4

Структурный анализ надежности

Выполнить в работе:

Определить требуемый уровень надежности объектов.

Определить требуемый ресурс объектов.

Расчет ресурса объектов.

Разработка рекомендаций по повышению надежности объектов.

Отчет выполнить в виде самостоятельного документа. В отчете должны быть прописаны условия и элементы, которые принимаются в данный момент.

Практическая работа №5

Экономическая оценка характеристик риска

Выполнить:

Расчет экономической характеристики рисков.

Расчет характеристик ущерба и его составляющих.

Оценка эффективности системы управления промышленными рисками.

Отчет выполнить в виде самостоятельного документа. В отчете должны быть прописаны условия и элементы, которые принимаются в данный момент.

Альтернативой предлагаемым темам практических работ студентом может быть выполнена проектная работа по анализу, оценке и повышению надежности технической системы, являющейся объектом исследования магистерской диссертации.

Отчетом по альтернативной работе может быть представлен в виде паспорта проекта или научной публикации.

Тест.

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

1.

Задание: При каком состоянии объект соответствует всем требованиям нормативно-технической или конструкторской документации?

Ответы:

- исправном
- работоспособном
- допустимом
- предельном
- критическом

2.

Задание: Как называется состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособности невозможно или нецелесообразно?

Ответы:

- предельное
- неисправное
- неработоспособное
- недопустимое
- критическое

3.

Задание: Как называется событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта?

Ответы:

- отказ
- дефект
- повреждение
- износ
- поломка

4.

Задание: Эксплуатационная надежность обусловлена ...

Ответы:

- выполнением некоторой функции (либо комплекса функций), возлагаемых на объект, систему
- состоянием аппаратов
- качеством программного обеспечения (программ, алгоритмов действий, инструкций и т. д.)
- качеством использования и обслуживания

5.

Задание: Когда "родилась" наука о надежности?

Ответы:

- в 1949 - 1950 годах
- в 1829 - 1830 годах
- в 1849 - 1850 годах
- в 1929 - 1930 годах
- в 1959 - 1960 годах

6.

Задание: Из какой проблемы выросла наука о надежности?

Ответы:

- из проблемы отказов шестеренчатых передач
- из проблемы отказов радиоаппаратуры
- из проблемы отказов подшипников качения
- из проблемы отказов ременных передач
- из проблемы отказов поршней двигателей

7.

Задание: Что не изучает наука о надежности?

Ответы:

- Способы предупреждения и устранения отказов
- Закономерности изменения технического состояния машин
- Закономерности возникновения отказов
- Пути предупреждения отказов
- Пути устранения отказов

8.

Задание: На каких науках, прежде всего, базируется наука о надежности?

Ответы:

- теория вероятностей и математическая статистика
- биология и химия
- математика и физика
- география и история
- экономика и управления

9.

Задание: Как в соответствии с НД называется событие, заключающееся в нарушении работоспособности (работоспособного состояния)? Что это?

Ответы:

- отказ
- дефект
- повреждение
- разрушение
- поломка

10.

Задание: Как в соответствии с НД называется событие, заключающееся в нарушении исправности (исправного состояния)? Что это?

Ответы:

- повреждение
- дефект
- отказ
- разрушение
- поломка

11.

Задание: На чем основаны методы исследования надежности?

Ответы:

- на том, что отказ – случайное событие
- на том, что отказ – закономерное событие
- на том, что для предупреждения отказа необходимо знать теорию вероятностей
- на том, что для предупреждения отказа необходимо знать математическую статистику
- на том, что для предупреждения отказа необходимо знать способы его

12.

Задание: Как называется свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки? Что это?

Ответы:

- безотказность
- надежность

- долговечность
- ремонтпригодность
- сохраняемость

13.

Задание: Как называется свойство объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов? Что это?

Ответы:

- ремонтпригодность
- надежность
- безотказность
- долговечность
- сохраняемость

14.

Задание: Как называется свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов? Что это?

Ответы:

- долговечность
- надежность
- безотказность
- ремонтпригодность
- сохраняемость

15.

Задание: Как называется свойство объекта сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после хранения и транспортирования? Что это?

Ответы:

- сохраняемость
- надежность
- безотказность
- долговечность
- ремонтпригодность

16.

Задание: Как называются показатели, характеризующие одно какое-либо свойство надежности? Какие это показатели?

Ответы:

- единичные
- комплексные
- дифференциальные
- интегральные
- суммарные

17.

Задание: Как называются показатели, характеризующие одновременно несколько свойств надежности? Какие это показатели?

Ответы:

- комплексные
- единичные

- дифференциальные
- интегральные
- суммарные

18.

Задание: Как называется вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ не возникнет? Что это?

Ответы:

- вероятность безотказной работы
- надежность
- вероятность отказа
- безотказность
- долговечность

19.

Задание: Как называется математическое ожидание наработки до первого отказа? Что это?

Ответы:

- средняя наработка до отказа
- вероятность безотказной работы
- средняя наработка на отказ
- параметр потока отказов
- интенсивность отказов

20.

Задание: Как называется отношение наработки восстанавливаемого объекта к математическому ожиданию числа его отказов в течение этой наработки? Что это?

Ответы:

- средняя наработка на отказ
- вероятность безотказной работы
- средняя наработка до отказа
- параметр потока отказов
- интенсивность отказов

21.

Задание: Как называется показатель надежности невосстанавливаемых изделий, равный отношению среднего числа отказавших в единицу времени (наработки) объектов к числу объектов, оставшихся работоспособными? Что это?

Ответы:

- интенсивность отказов
- вероятность безотказной работы
- средняя наработка до отказа
- средняя наработка на отказ
- параметр потока отказов

22.

Задание: Основные задачи надежности ...

Ответы:

- статистическая оценка и анализ надежности
- прогнозирование надежности
- синтез надежности на этапе проектирования
- оптимизация показателей надежности

23.

Задание: Отказ – это ...

Ответы:

- событие, заключающееся в нарушении работоспособности
- переход объекта с одного уровня работоспособности на другой
- переход объекта в неработоспособное состояние
- событие, характеризующее нарушение исправного состояния объекта

24.

Задание: Сохраняемость объекта – это ...

Ответы:

- свойство объекта сохранять показатели безотказности, долговечности и ремонтнопригодности в течении и после хранения и транспортировки
- свойство объекта при его хранении
- свойство объекта сохранять показатели долговечности и
- ремонтнопригодности во время транспортировки
- свойство объекта сохранять показатели долговечности и ремонтнопригодности во время и после транспортировки

25.

Задание: Безопасность объекта – это ...

Ответы:

- свойство объекта не допускать опасных ситуаций для жизни людей и окружающей среды
- свойство объекта не допускать опасных ситуаций для технологического
- процесса
- свойство объекта не допускать опасных ситуаций для окружающей среды
- свойство объекта не допускать опасных ситуаций для производства

26.

Задание: Вероятность безотказной работы – это ...

Ответы:

- вероятность того, что в пределах заданной наработки при заданных
- условиях отказа не произойдет
- функция надежности
- функция ненадежности
- противоположный показатель вероятности отказа

27.

Задание: Вероятность отказа – это ...

Ответы:

- вероятность того, что в пределах заданной наработки при заданных
- условиях произойдет отказ
- функция надежности
- функция ненадежности
- противоположный показатель вероятности безотказной работы

28.

Задание: Частота отказа – это ...

Ответы:

- отношение числа отказавших элементов в единицу времени к первоначальному числу работающих
- производная от функции ненадежности
- дифференциальная функция распределения
- число, показывающее, как часто объект отказывает

29.

Задание: Из показателей долговечности и сохраняемости, средний срок службы от начала эксплуатации объекта до его первого капитального ремонта, это ...

Ответы:

- средний срок службы от начала эксплуатации до капитального ремонта
- средний межремонтный срок службы
- средний срок службы до списания
- гамма-процентный срок сохраняемости

30.

Задание: Многократно возникающий самоустраняющийся отказ объекта одного и того же характера, называется ...

Ответы:

- перемежающийся отказ(сбой)
- зависимый отказ
- независимый отказ
- внезапный отказ

Аннотация к рабочей программе дисциплины

(51404)Современные системы управления надежностью предприятия

Направление подготовки (специальность): 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность: магистерская программа «Проектирование систем защиты нефтегазовых объектов от коррозии»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: кафедра Оборудование и технологии сварки и контроля (ОТСК);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1-ИНИЦТ-23 Способен разрабатывать эффективные решения для интенсификации производства и для повышения качества работы:

-ПК-1.10 Способен оценивать риски работы производственных ресурсов, оценивать надежность выполнения работ и осуществлять управление надежностью предприятия

Результат обучения

Знать:

ПК-1-ИНИЦТ-23-3 Основы возникновения промышленных рисков и принципы управления рисками производственных ресурсов. Основы надежности и принципы оценивания уровня надежности основных ресурсов предприятия. Основы качества получаемой продукции и выполняемых работ и принципы контроля и управления качеством продукции и работ на предприятии.

Уметь:

ПК-1-ИНИЦТ-23-3 составлять матрицу промышленных рисков и предлагать решения по снижению уровня вероятности возникновения рискового события. Оценивать уровень надежности технологических процессов предприятия и всех его ресурсов (оборудования, оснастки, персонала и материалов)

Владеть:

ПК-1-ИНИЦТ-23-3 навыками построения дерева отказов и разработки комплекса мероприятий по снижению вероятности возникновения отказов и рисков событий. навыками расчета параметров надежности.

Краткая характеристика дисциплины

Основы надежности технических систем; Управление промышленными рисками;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

4 з.е. (144час)

Вид промежуточной аттестации

диф.зачет;

Разработчик(и):

Доцент каф. ОТСК Туманова Е.Ю.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой МЗК _____ О.Р. Латыпов