

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 04.09.2020 10:34:22 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d7c8f8ba3882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«04.09.2020» г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства контроля надежности технических систем»

Направление подготовки - 20.04.01 «Техносферная безопасность»

Направленность (профиль) – «Безопасность технологических процессов и производств»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Компетенции/подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1 МиСКНТС Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	Знания: - методики анализа надежности системы; - основ математического аппарата анализа надежности технических систем Умения: - критически анализировать современные системы на всех стадиях цикла на основе системного подхода Опыт - применения количественных методов анализа опасностей и оценки риска; - применения методик качественного анализа опасностей сложных технических систем типа человек – машина – среда

Компетенция ПК-5 «Способен проводить расчеты и анализ производственных рисков и делать прогнозные заключения» сформулирована на основе профессионального стандарта 40.209 «Специалист в сфере промышленной безопасности»

Обобщенная трудовая функция [D7]: Экспертиза технических устройств на опасном производственном объекте в соответствующей сфере (области)

Трудовая функция (D/01.7): Подготовка к проведению экспертизы технических устройств

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-5. МиСКНТС Способен делать прогнозные заключения на основе методики расчета рисков с	Проведение экспертизы безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных	Знания: - методов и принципов определения основных показателей надежности; - основы математической теории надежности технических систем,

учетом специфики производства	предприятий и производственно-территориальных комплексов	законы распределения случайных величин. Умения: - применять методы определения параметров потока отказов методами математической статистики; - анализировать и объективно оценивать современные методы диагностики технических систем. Опыт применения методов определения основных показателей надежности.
-------------------------------	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 программы магистратуры профиля «Безопасность технологических процессов и производств» направления подготовки 20.04.01. «Техносферная безопасность».

Входные требования к дисциплине - изучению модуля предшествует формирование способности профессиональной готовности и самостоятельной научной, исследовательской и педагогической деятельности; углубленное изучение теоретических и методических основ оценки безотказности, долговечности, ремонтпригодности и других свойств технических систем на основе математического моделирования в дисциплинах «Методы математического моделирования», «Инфраструктура природно-технических геосистем».

К началу изучения дисциплины студент должен

Знать:

- теоретические знания в области надежности и диагностики технических систем;

Уметь:

- использовать основные методы изучения технических систем;

Имеет опыт владения общенаучными методами решения задач, связанных с использованием статистической обработки информации о надежности различных типов установок микроэлектронной промышленности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	5	180	16	-	32	96	Экз.(36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия		
1. Теория надежности и качественные показатели надежности технических систем	8	-	16	48	Доклад
					Сдача практического задания (ПЗ)
					Контроль выполнения реферата
2. Принципы обеспечения надежности и диагностирование технических систем	8	-	16	48	Доклад
					Сдача ПЗ
					Контроль выполнения реферата
					Тестирование
					Сдача реферата

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Введение, основные понятия надежности. Надежность как комплексное свойство технических систем. Сущность надежности как способности выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах, при определенных условиях эксплуатации.
	2	2	Теория надежности технических систем. Основы математической теории надежности. Понятие о случайной величине. Законы распределения случайных величин. Плотность распределения, понятие о дисперсии и математическом ожидании. Терминология теории надежности. Основные свойства надежности.
	3	2	Качественные показатели надежности технических систем. Понятие работоспособности изделия в судостроении. Оценка работоспособности. Показатели работоспособности. Понятие долговечности изделия в судостроении. Оценка долговечности. Показатели долговечности.
	4	2	Понятие безотказности изделия в судостроении. Оценка безотказности. Показатели безотказности. Понятия ремонтпригодности и сохраняемости изделий в судостроении. Оценка ремонтпригодности и сохраняемости. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости. Понятие о гамма-процентных показателях надежности.
2	5	2	Принципы обеспечения надежности технических систем. Методы определения основных показателей надежности. Способы определения параметров двигателей (парциальный метод, без тормозной и тормозной методы). Отказы, признаки отказов. Определение параметров потока отказов методами математической статистики. Статистическая информация. Определение параметров потока отказов по усредненным статистическим данным.
	6	2	Диагностирование технических систем. Неразрушающие методы контроля. Метод выжигания дефектных элементов. Основные задачи теории надежности. Резервирование. Способы резервирования и объем резерва. Формула большого резерва. Физический смысл формулы большого резерва. Применение формулы для целей обеспечения надежности. Частные случаи формулы Пуассона. Геометрическая интерпретация формулы Пуассона.
	7	2	Безразборная диагностика, ее применение в системе технического обслуживания по фактическому состоянию.
	8	2	Применение компьютерных технологий для обеспечения безразборной диагностики. Вопросы текущего контроля работоспособности судовых дизелей. Задачи и принципы диагностирования сложных объектов судовой техники. Алгоритмы диагностирования. Техническая

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			диагностика. Средства безразборной диагностики. Применение компьютерных технологий. Перспективы развития технической диагностики.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Назначение тем рефератов, определение их структуры и правил оформления. Определение задачи участников при групповой форме работы. Рекомендации по технологии поиска информации в научных изданиях.
	2	2	Способы резервирования и объем резерва.
	3	2	Частные случаи формулы Пуассона. Геометрическая интерпретация формулы Пуассона.
	4	2	Определение параметров потока отказов методами математической статистики.
	5	2	Определение параметров потока отказов по усредненным статистическим данным.
	6	2	Подведение промежуточных итогов по модулю 1: ход выполнения реферата перспективы участия в научно-технических конференциях.
2	7	2	Техническая диагностика. Средства безразборной диагностики. Применение компьютерных технологий.
	8	2	Решение задач, связанных с выполнением рефератов, подготовкой докладов и презентаций, участием в ролевых играх.
	9	2	Использование вычислительной техники для сбора текущей информации по двигателю с целью обеспечения безразборной диагностики и определение остаточного моторесурса.
	10	2	Применение компьютерных технологий для обеспечения безразборной диагностики. Дефекты изделий.
	11	2	Эффективность неразрушающих методов контроля.
	12	2	Применение визуально-оптических методов неразрушающего контроля. Применение тепловых методов неразрушающего контроля.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Подготовка к практическим занятиям
	12	Подготовка реферата
	16	Выполнение практического задания
2	12	Подготовка к практическим занятиям
	16	Подготовка реферата
	4	Подготовка тезисов доклада и презентации
	4	Подготовка и прохождение тестирования
	4	Оформление реферата

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1 «Теория надежности и качественные показатели надежности технических систем»

✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты и презентации лекций, учебная литература по дисциплине.

✓ материалы для выполнения практического задания: Методические указания по выполнению практических заданий по курсу "Методы и средства контроля надежности технических систем" (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), методические указания студентам, учебная литература по дисциплине;

Модуль 2 «Принципы обеспечения надежности и диагностирование технических систем»

✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты и презентации лекций, учебная литература по дисциплине;

✓ материалы для выполнения практического задания: Методические указания по выполнению практических заданий по курсу "Методы и средства контроля надежности технических систем" (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), методические указания студентам, учебная литература по дисциплине;

✓ материалы для подготовки к тестированию: тексты лекций, презентации лекций, учебная литература по дисциплине;

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Вяльцев А.А. Оценка риска технологических процессов микроэлектроники : Учеб. пособие / А.А. Вяльцев, Е.А. Севрюкова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018. - 184 с. - ISBN 978-5-7256-0883-0

2. Севрюкова, Е. А. Надзор и контроль в сфере безопасности : учебник для вузов / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8837-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450075> (дата обращения: 07.02.2021).

Периодические издания

1. Безопасность жизнедеятельности: научно-практический и учебно-методический журнал / Издательство "Новые технологии". - Москва: Новые технологии, 2001 - . - ISSN 1684-6435.

2. Безопасность в техносфере: научно-методический и информационный журнал / НИЦ ИНФРА-М. - Москва: ИНФРА-М, 2006 - URL: <http://magbvt.ru/> (дата обращения: 15.06.2020). - ISSN 1998-071X.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Юрайт: Электронно-библиотечная система: образовательная платформа. - Москва, 2013. - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 10.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

2. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 10.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Охрана труда в России : сайт. — Москва, 2001-2020. -URL: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/instructions/

4. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека : сайт. — Москва, 2020. — URL: <https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/documents.php>.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется *традиционная форма*.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: *раздел ОРИОКС «домашние задания», «новости», электронная почта*.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах (*тестирования в ОРИОКС*).

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах: канал ютуб ВYU TV https://www.youtube.com/channel/UCSMLY-KahX-CQR-En_GY3FA

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория, «Лаборатория приборо- и машиностроения» укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья)	Компьютер (системный блок, монитор), Плазма LG.	Windows 7 Enterprise, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **УК-1 МиСКНТС** «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода».

ФОС по подкомпетенции **ПК-5 МиСКНТС** «Способен делать прогнозные заключения на основе методики расчета рисков с учетом специфики производства»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Посещение лекций, практических занятий и выполнение всех контрольных мероприятий по дисциплине обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации, проводимые лектором еженедельно. Их посещают студенты, желающие получить дополнительные знания и умения по предмету дисциплины, а также те, кому необходимо сдать пропущенные контрольные мероприятия.

В конце семестра рефераты представляются в виде презентации и доклада. Практическое задание заключается в решении типовой задачи на прогнозирование остаточного ресурса технических систем. Предусмотрено два практических задания, которые выполняются по окончании каждого модуля программы в соответствии с графиком контрольных мероприятий на 8-й и 12-й неделе.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему контролю знаний по дисциплине и промежуточной аттестации.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре: совпадает с НБС.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор Института ПМТ, д.т.н., доцент Е.А. Севрюкова /Е.А. Севрюкова/

Рабочая программа дисциплины: «Методы и средства контроля надежности технических систем» по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», направленности (профилю) «Безопасность технологических процессов и производств» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании УС Института ПМТ 30.09 202⁰ года, протокол № 39

Директор института ПМТ _____ /С.А.Гаврилов/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____ /И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки _____ / Т.П.Филиппова /