

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Надежность и диагностика технологических систем в машиностроении»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
15.04.01 «Машиностроение» (уровень магистратуры)

**Направленность (профиль):** Оборудование и технология сварочного производства

**Общий объем дисциплины** – 6 з.е. (216 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен.

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ОПК-10.1: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий в машиностроении;
- ОПК-10.2: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Надежность и диагностика технологических систем в машиностроении» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 2.**

**1. Основы надежности и диагностики сложных технологических систем.** Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий в машиностроении

Методы стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

Основные понятия и определения, исторические сведения. Основные параметры и критерии надежности технологической системы. Понятие диагностики в сварке, родственных процессах и технологиях. Контролируемые и диагностируемые параметры сложных технологических процессов. Характеристики и параметры надёжности невосстанавливаемых элементов и приборов. Понятие невосстанавливаемых приборов, определение, математическая формулировка. Среднее время работы элемента. Понятие испытания, среднее время наработки на отказ на основе экспериментальных данных. Математическое ожидание отказа. Вероятность безотказной работы. Интенсивность отказов. Типовая зависимость интенсивности отказов от времени. Характеристика этапов типовой зависимости интенсивности отказов. Построение вероятностных экспериментальных значений интенсивности отказов.

**2. Типы структурных схем надёжности.** Топология структурных схем надёжности. Основные свойства и параметры структурных схем. Схемы с последовательным соединением невосстанавливаемых элементов. Параметры надёжности схем с последовательным соединением невосстанавливаемых элементов. Схемы с параллельным соединением невосстанавливаемых элементов. Параметры надёжности схем с параллельным соединением невосстанавливаемых элементов. Комбинированные (смешанные) структурные схемы и их свойства.

**3. Приведение структурных схем, эквивалентные элементы. Резервирование.** Приведение последовательных схем. Приведение параллельных схем. Сложные смешанные схемы. Расчёт надёжности типологически сложных схем. Типы резервов. Характеристики свойств надёжности различных типов резервов. Параметры надёжности объектов с мгновенным и не мгновенным восстановлением. Характеристики объекта с мгновенным восстановлением. Характеристики объекта с не мгновенным восстановлением. Интервал времени восстановления. Функция готовности. Стационарный коэффициент готовности. Нестационарный коэффициент готовности.

**4. Марковские модели восстанавливаемых систем. Законы распределения времени безотказной работы (ВБР)..** Пуассоновский поток. Характеристические свойства. Метод предельного перехода. Метод преобразований Лапласа. Основные законы распределения времени безотказной работы. Распределение Релея, нормальное распределение, распределение Вейбула, экспоненциальное распределение, логарифмически-нормальное распределение, нормальное распределение.

**5. Оценка эффективности функционирования сложных систем.** Классы систем. Коэффициент

эффективности функционирования. Система кратковременного действия. Системы с ветвящейся структурой. Оптимальное резервирование. Формулировка проблемы. Математическая формулировка задачи оптимального резервирования при одном ограничивающем факторе. Математическая формулировка задачи оптимального резервирования при нескольких ограничивающих факторах.

**6. Системы с сетевой структурой.** Мостиковая структура. Минимальный путь графа. Минимальные разрезы. Понятие «лишних» элементов. Методы вычисления функций связности. Граничные оценки для мостиковой структуры. Верхние, нижние границы надёжности. Граничные оценки Эрзари-Прошана. Граничные оценки Литвака-Ушакова.

**7. Выбор показателей надёжности. Требования к надёжности системы. Живучесть и отказоустойчивость систем.** Иерархические уровни при задании требований по надёжности. Оперативно-технические системы, подсистемы, элементы. Задание требований на систему, подсистему, элемент. Методы и подходы. Эвристические методы расчёта надёжности. Предельная теорема о суперпозиции потоков. Высоконадёжная последовательная система. Высоконадёжное холодное дублирование и горячее дублирование. Учёт времени переключения при дублировании с холодным резервом. Физический смысл живучести систем, отказоустойчивости систем. Критерии отказоустойчивости, живучести. Структурная избыточность. Уровни избыточности. Виды избыточностей..

**8. Система стандартов "Надёжность в технике".** ГОСТ Р 27.001-2009 Система управления надёжностью.

ГОСТ 27.002-2015 Термины и определения.

ГОСТ 27.003-2016 Состав и общие правила задания требований по надёжности.

ГОСТ Р 27.004-2009 Модели отказов.

ГОСТ Р 27.601-2011 Управление надёжностью. Техническое обслуживание и его обеспечение.

ГОСТ Р 27.605-2013 Ремонтпригодность оборудования. Диагностическая проверка.

ГОСТ Р 27.606-2013 Управление надёжностью. Техническое обслуживание, ориентированное на безотказность.

ГОСТ Р 27.607-2013 Управление надёжностью. Условия проведения испытаний на безотказность и статистические критерии и методы оценки их результатов.

Разработал:

доцент  
кафедры МБСП

В.С. Киселев

Проверил:

Декан ФСТ

С.Л. Кустов