|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| МДК.05.02. Технология контроля соответствия и надёжности устройств и функцио­нальных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления | | 174 |  |
|  | 1. Общие понятия о технологии контроля соответствия и надёжности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления. 2. Мехатронные модули. Назначение, функции и структура мехатронного модуля. Область применения. Мехатронные модули движения. Состав мехатронного модуля движения. Интеллектуальные мехатронные модули движения | 16 | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема 2.1.  Надёжность систем автоматизации и модулей мехатрон- ных систем | 3. Показатели надёжности систем автоматизации и мехатрон­ных модулей. Общие положения. Надёжность систем автома­тизации и мехатронных модулей в период нормальной экс­плуатации. Надёжность систем автоматизации и мехатронных модулей в период постепенных отказов |  | 2 |
| Практические занятия   1. Разработка структурной схемы системы управления мехатронным модулем. 2. Выполнение расчёта числа степеней свободы и подвиж­ности мехатронных модулей | 4 |  |
| **Наименование разделов ПМ, МДК и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)** | **Объём**  **часов** | **Уровень**  **освоения** |
| Тема 2.2.  Технология контро­ля соответствия и надёжности элек­трических машин мехатронных модулей | 1. Надёжность электрических машин. Надёжность контакт­ных колец и подшипниковых узлов электрических машин | 18 | 2 |
| 2. Надёжность асинхронных электродвигателей. Причины и анализ отказов асинхронных двигателей. «Кривая жизни» асинхронных двигателей общепромышленного применения. Надёжность изоляции обмоток электрических машин | 3 |
| 3. Надёжность машин постоянного тока. Причины и анализ отказов машин постоянного тока. Надёжность коллекторно­щёточного узла | 2 |
| 4. Надёжность синхронных машин. Причины отказов и ана­лиз повреждаемости синхронных машин большой мощности. Надёжность синхронных генераторов | 2 |
| 5. Надёжность электрических машин малой мощности и пус­корегулирующей аппаратуры | 2 |
| 6. Технология контроля соответствия и надёжности электри­ческих машин мехатронных модулей | 2 |
| Лабораторные работы   1. Исследование надёжности узлов электрических синхрон­ных машин. 2. Исследование надёжности узлов электрических асин­хронных машин | 4 |  |
| Практические занятия   1. Выполнение расчёта надёжности обмотки статора на базе методики при суперпозиции двух нормальных законов. 2. Выполнение расчёта надёжности коллекторно-щёточного узла электрической машины постоянного тока | 4 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема 2.3.  Технология контро­ля соответствия и надёжности систем управления электроприводами мехатронных модулей | | 1. Автоматизированный электропривод мехатронных моду­лей. Назначение, структура, функциональные возможности. Режимы работы электропривода. Механические характерис­тики электропривода. Установившийся режим работы. Пере­ходные процессы в электроприводе | 18 | 2 | |
| 2. Обеспечение надёжности систем управления электропри­водами мехатронных устройств |  | 3 | |
| 3. Способы резервирования систем управления электропри­водами: постоянное резервирование, резервирование замеще­нием. Резервирование элементов с двумя видами отказов. Сравнительная оценка способов резервирования |  | 2 | |
| **Наименование разделов ПМ, МДК и тем** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)** | **Объём**  **часов** | **Уровень**  **освоения** |
| Тема 2.3.  Технология контро­ля соответствия и надёжности систем управления электроприводами мехатронных модулей | | 4. Надёжность систем подчиненного регулирования элек­троприводами. Основы пропорционально-интегрально-дифференциированного регулирования (ПИД-регулирования). Типовые регуляторы электромеханических систем числового программного управления (ЧПУ). Оптимизация контуров ре­гулирования. Виды оптимизации и их критерии |  | 2 |
| 5. Технология контроля соответствия и надёжности систем управления электроприводами мехатронных модулей |  | 3 |
| Лабораторные работы   1. Исследование переходных процессов в замкнутых систе­мах управления синхронных машин. 2. Исследование переходных процессов в замкнутых систе­мах управления асинхронных машин. 3. Определение параметров регуляторов системы управле­ния положением следящего привода по желаемой эталон­ной модели системы слежения | 6 |  |
| Тема 2.4.  Технология контро­ля соответствия и надёжности электромагнитных релейных элементов систем управления мехатронных модулей | | 1. Электромагнитные релейные элементы систем управления мехатронных модулей. Назначение, функциональные воз­можности, схемы включения | 12 | 2 |
| 2. Типы электромагнитных релейных элементов систем уп­равления. Преимущества и недостатки, области применения |  | 2 |
| 3. Надёжность электромагнитных релейных элементов систем управления мехатронных модулей |  | 2 |
| 4. Виды отказов релейных элементов. Построение надёжных схем из ненадёжных релейных элементов |  | 3 |
| 5. Технология контроля соответствия и надёжности электро­магнитных релейных элементов систем управления мехатронных модулей |  | 3 |
| Лабораторные работы  1. Исследование работы релейно-контакторной схемы сис­темы автоматического управления мехатронными моду­лями | 2 |  |
|  | Практические занятия   1. Изучение конструкции электромеханического реле.   Изучение конструкции твёрдотельного реле | | 4 |  |
| **Наименование разделов ПМ, МДК и тем** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)** | **Объём**  **часов** | **Уровень**  **освоения** |
| Тема 2.5.  Технология контроля соответствия и надёжности гидро- и пневмоприводов мехатронных модулей | | 1. Гидро- и пневмоприводы мехатронных модулей. Назначе­ние, структура, функциональные возможности. Преимущест­ва и недостатки. Классификация гидро- и пневмоприводов мехатронных модулей. Схемы включения. Режимы работы приводов | 18 | 2 |
| 2. Надёжность гидро- и пневмоприводов мехатронных моду­лей. Показатели надёжности. Отказы элементов гидро- и пнев­моприводов мехатронных модулей.  Классификация отказов. Факторы, определяющие надёж­ность гидропривода | 2 |
| 3. Испытания гидроприводов. Основные причины неисправ­ности агрегатов привода. Резервирование приводов. Методы резервирования. Эффективность резервирования | 2 |
| 4. Техническая диагностика гидро- и пневмоприводов. Необ­ходимость и задачи диагностирования. Технология контроля соответствия и надёжности гидро- и пневмоприводов мехатронных модулей | 2 |
| Лабораторные работы   1. Исследование и проектирование циклограммы работы 3 пневматических поршней пространственного переме­щения заготовки. 2. Оптимизация работы пневматических систем автомати­ческого управления с использованием логических эле­ментов | 4 |  |
| Практические занятия  1. Изучение конструкции элементов гидро- и пневмоприво­дов: силовых поршней, дросселей, распределителей-зо­лотников, предохранительных и регулируемых клапанов | 2 |  |
| Самостоятельная работа обучающегося при изучении раздела 2 | | 1. Подготовка к лабораторным работам и практическим за­нятиям с использованием методических рекомендаций, оформление результатов лабораторных работ и практи­ческих занятий, отчётов и подготовка к их защите. 2. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой | 58 |  |