Бауманский учебный центр «Специалист»

Программа курса Основы современного системного проектирования бортовых и наземных радиокомплексов беспилотного транспорта / разработка РЭА авиационного и космического назначения

Код курса: **ПРОЕКБЕС**

Тема	Ак. часов
Модуль 1. Программа повышения квалификации направлена на формирование или совершенствование профессиональных компетенций в области системного проектирования, создания, эксплуатации и настройки радиоэлектронных схем и устройств, применяющихся в авиационной и космической технике. Жизненный цикл радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). Общие сертификационные требования к модулям РЭА и готовым изделиям (летательным аппаратам), подготовка к летной эксплутаци. Базовые знания принципов работы РЭА. Назначение авиационного и ракетно-космического РЭО. Отказоустойчивость. Габаритные размеры и энергопотребление, энергетические характеристики. Потребность аппаратуры в системе охлаждения. Ремонтопригодность и ремонтно-восстановительные работы. Модернизация аппаратных средств или прикладного программного обеспечения. Масса аппаратуры БРЭО.	**5**
Модуль 2. ГОСТ и профильная документация Единая система конструкторской документации и ГОСТ на порядок выполнения опытно-конструкторских работ. Разработка технической документации на системы: схемы, перечни элементов, руководства по эксплуатации, технические условия, программы и методики, прочая документация. Регламенты разработки аэрокосмического радиоэлектронного оборудования. Классификация и перечень основных ГОСТ всех этапов жизненного цикла изделия и краткое описание. Профильные Национальные стандарты (ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД), системы разработки и постановки на производство и т.д. Документация и перечень требований к РЭА. Принципы разработки руководств, инструкций по настройке и регулированию РЭО. Конструирование РЭА по заданным параметрам НИОКР в соответствие с ГОСТ.	**5**
Модуль 3. Основы разработки модулей РЭА Типы и виды устройств наземного и бортового сегмента: радиолокационные, радионавигационные и связные системы; системы и средства контроля и диагностики технического состояния оборудования; системы передачи информации о движении летательных аппаратов и внешних условиях их эксплуатации; системы управления движением летательных аппаратов и др. Принцип построения архитектуры авиационного и космического комплекса РЭО. Принцип построения РЭО, состав, назначение, основные тактико-технические характеристики, принцип действия, взаимодействие с наземными радиотехническими средствами и другими системами, средства индикации и сигнализации. Пространственно организованная совокупность компонентов (изделий электронной техники, несущих оснований материалов). Типовые компоновки космических аппаратов, пилотируемых и беспилотных воздушных судов. Влияние особенностей аэродинамики воздушных судов на компоновку размещения БРЭО. Ключевые отличия в конструировании летательных аппаратов различных типов и назначения.	**5**

Модуль 4. Основы системотехники Понятие системотехники и схемотехники. Системотехника системных блоков и функциональных элементов. Цифровая и аналоговая схемотехника и современная элементная база. Технологии производства печатных плат и последующей сборки. Принципы разработки принципиальных схем устройств. Проектирование печатных плат под компоновку летательного аппарата. Разработка многослойных печатных плат. Модель (способ представления) компоновки БРЭО. Архитектура аппаратной части. Модульность на уровне аппаратных блоков и отдельных исполняемых программ. Снижение сроков и стоимости разработки, эксплуатации и модернизации РЭО. Обеспечение высокого модернизационного потенциала РЭА. Механические воздействия и защита РЭА. Тепломассообмен РЭА. Проведение испытаний и определение работоспособности установленного радиоэлектронного оборудования.	**5**
Модуль 5. Основы работы с программным обеспечением для выполнения целей НИОКР Унификация аппаратных и программных модулей и их интерфейсов. Специализированные профессиональные программы: Altium Designer (проверка принципиальных схем, проверка трассировки), Quartus или аналогичные программы для разработки РЭА. Учет характеристик при программном проектировании РЭА: прочность (механическую, электрическая и термическая), химическая стойкость (уменьшение коррозии электрических соединений, основных компонентов оборудования), простота эксплуатации и ремонта; экономические требования (оптимальная стоимость при изготовлении и обслуживании).	**4**
Модуль 6. Основы анализа функциональной безопасности РЭА Мониторинг процессов, происходящих в электронных схемах, на печатных платах и в блоках РЭА (взаимное влияние компонентов, тепловые процессы, ЭМС и пр). Сопровождение производства аппаратуры. Проведение испытаний и определение работоспособности установленного радиоэлектронного оборудования. Степень жесткости испытаний, основанные на максимальных уровнях воздействующих электромагнитных помех в тех условиях эксплуатации, для применения в которых РЭО сконструировано. Наращивание числа функциональных задач РЭО. Резервирование блоков, узлов и межсоединений как часть системы отказоустойчивости авионики. Ремонтопригодность.	**4**
Модуль 7. Основы пайки и монтажа Критерии выбора технологии в зависимости от характеристик РЭА. Технологические основы получения качественного паяного соединения. Профессиональное оборудование, процессы подготовки поверхностей к пайке, методы контроля качества паяных изделий.	**4**
Модуль 8. Сертификация модулей и компонентов РЭА в рамках требований к сертификации летательного аппарата Сертификация: виды, типы, органы тестирования и аккредитации. Наземная и летная эксплуатация и авторский контроль (менторство) разработчиков РЭО. Уменьшение эксплуатационных расходов в течение жизненного цикла. Современные тенденции в проектировании летательных аппаратов и бортового РЭО.	**4**
Аудиторная нагрузка в классе с преподавателем	**36 ак.ч.**

По окончании обучения на курсе проводится итоговая аттестация. Аттестация проводится в виде теста на последнем занятии или на основании оценок практических работ, выполняемых во время обучения на курсе.

Контакты центра

Для частных лиц
+7 (495) 232-32-16

Для организаций
+7 (495) 780-48-44

E-mail
info@specialist.ru