

Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации:

«Современные инженерные технологии: композиционные материалы, БАС и изобретательские стратегии»

№ п/п	Наименование темы	Описание темы	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практ.	Сам. работа	Итог. аттест.
Модуль 1 «Материалы нового поколения. Введение в тему композиционные материалы, технологии производства и области применения»							
1.1	Введение в тему «Композиционные материалы»	Понятие «композиционный материал». Структура композиционного материала на макро- и микроуровне. Основы прочности композитов. Свойства композитов.	10	4	-	6	-
1.2	Классификация композиционных материалов	Классификация по типу структуры. Классификация по типу связующего. Классификация по типу армирующих наполнителей. Применяемые полимерные связующие. Применяемые волокнистые наполнители.	20	12	-	8	-
1.3	Технологии производства конструкций из композиционных материалов	Технологии контактного формования. Технологии формования с использованием гибких пуансонов. Формование давлением. Технологии предварительного формования. Изготовление конструкций методом намотки. Изготовление конструкции панели крыла самолёта из углепластика методом вакуумной инфузии с использованием средств виртуальной реальности.	24	12	4	8	-
1.4	Области применения конструкций из композиционных материалов	Тепловые и механические особенности применения композиционных материалов с различной структурой, матрицей, армирующим наполнителем.	16	8	-	8	-

1.5	Промежуточная аттестация	Зачет	2	-	-	2	-
Модуль 2 «Введение в беспилотные авиационные системы»							
2.1	Введение в тему БВС. История БВС. Классификация	Основные понятия и определения, связанные с беспилотными воздушными судами, их роль и значение в современном мире. Основные этапы развития беспилотных технологий и как они применяются в различных областях деятельности. Изучение классификации БВС. Особенности и возможности различных типов беспилотных летательных аппаратов.	2	1	-	1	-
2.2	Актуальные вопросы проектирования БВС	Изучение современных подходов и методов, используемых при разработке беспилотных летательных аппаратов. Последние тенденции в области проектирования БПЛА. Новые материалы и технологии, которые применяются в этой сфере. Основные аспекты процесса проектирования, включая аэродинамику, системы управления и навигации, выбор силовой установки и источников питания.	2	1	-	1	-
2.3	Основы управления движением ЛА. Летные параметры БПЛА. Аэродинамические основы полета БПЛА. Область регулирования БПЛА	Основы управления движением летательных аппаратов. Летные параметры БПЛА. Аэродинамические основы полета БПЛА. Область регулирования БПЛА.	2	1	-	1	-
2.4	Компоновочные схемы БПЛА. БПЛА вертолётного типа. БПЛА самолетного типа. Мультикоптеры. БПЛА типа конвертоплан.	Компоновочные схемы БПЛА. БПЛА вертолётного типа. БПЛА самолетного типа. Мультикоптеры. БПЛА типа конвертоплан. Компоновка, летные характеристики, особенности применения.	2	1	-	1	-

	Компоновка, летные характеристики, особенности применения						
2.5	Навигация в БВС. История развития и принципы навигации. Типы навигации, используемые в БВС	Виды и системы навигации. Применение навигационных систем в БАС. Сигналы и их характеристики. Определение и классификация сигналов. Формирование сигнала. Частотный ресурс (диапазоны, распределение, координация). Принципы кодирования/шифрования. Формирование объема информации и её передача. Основные параметры передачи информации. Объем информации. Форматы.	2	1	-	1	-
2.6	Обеспечение навигации БВС	Состав систем спутниковой навигации: конструкция; система электропитания; двигательная установка; система управления. Комплекс наземного оборудования. Факторы, влияющие на формирование зон покрытия. Параметры бортовой аппаратуры, особенности влияния этой аппаратуры на формирование зон покрытия.	2	1	-	1	-
2.7	Соблюдение требований нормативных документов при разработке конструкции БВС	Особенности чтения и анализа проектной конструкторской документации в сфере БВС. Теоретические основы составления текстовой и графической документации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации в сфере БВС.	10	8	-	2	-
2.8	Методы контроля организации проведения конструкторских разработок	Назначение стандартов ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. Технические требования и технические условия конструкторской документации. Технологический контроль конструкторских разработок.	12	8	-	4	-

		Требования к геометрическим характеристикам изделий.					
2.9	Методы цифрового проектирования БВС	Введение в конечно-элементный анализ. Решение задач механики, аэродинамики и теплофизики методом конечных элементов.	4	2	-	2	-
2.10	Опытное производство изделий в сфере БВС	Опытное производство изделий в сфере БВС, в том числе, аддитивными технологиями. Организация опытного производства.	4	2	-	2	-
2.11	Особенности внедрения новых материалов в конструкции БВС	Понятия композиционных материалов. Классификация композитов. Армирующие наполнители, полимерные матрицы. Технологии изготовления композитных конструкций.	8	6	-	2	-
2.12	Защита интеллектуальных прав в сфере БВС	Патентование. Защита интеллектуальных прав в сфере БВС.	4	2	-	2	-
2.13	Промежуточная аттестация	Зачет	2	-	-	2	-
Модуль 3 «Изобретательские стратегии в технической сфере»							
3.1	Тема 1	Общие представления о внедрении изобретательских стратегий в учебный процесс.	2	1	1	-	-
3.2	Тема 2	Связь стратегий с ресурсами мышления. Классификация изобретательских стратегий.	4	2	2	-	-
3.3	Тема 3	Методика преобразования условий задач	4	2	2	-	-
3.4	Тема 4	Ментальные инструменты работы с условием задачи. Метод аналогий. Интуитивные методы.	4	2	2	-	-
3.5	Тема 5	Морфологический подход к решению технических задач	4	2	2	-	-
3.6	Тема 6	Технические противоречия, их выявление и приемы их разрешения.	4	2	2	-	-
3.7	Тема 7	Функциональный анализ технических систем, понятие функций.	4	2	2	-	-

3.8	Тема 8	Разбор технических задач с использованием инверсного подхода (диверсионного анализа).	4	2	2	-	-
3.9	Промежуточная аттестация	Зачет	2	-	-	2	-
4	Итоговая аттестация		2	-	-	-	2
	Итого		162	85	17	58	2