

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»**

№ пп	Наименование модулей	Всего, час.
	<u>Модуль 1. Процесс создания самолета</u>	32
1.	<p><b>Тема 1.1 Цели и задачи дисциплины, ее содержание и связь с общепрофессиональными и специальными дисциплинами.</b> Структура дисциплины. Рекомендуемая литература. Современное состояние авиационной техники. Понятие «жизненный цикл» самолета. Современный ЛА – сложная техническая система. Системный подход в создании летательного аппарата. Техническое задание на проектирование. ЛА - главный элемент авиационного и ракетно-космического комплекса. Системы и компоновка летательного аппарата. Инженерное обеспечение проектирования ЛА. Среда, в которой существует и функционирует летательный аппарат. Факторы, влияющие на функциональные возможности и облик летательного аппарата.</p>	6
2.	<p><b>Тема 1.2 Общие вопросы автоматизированного проектирования самолета.</b> Способы получения проектных решений; проектирование от прототипа; использование статистических данных; методы организации проектных работ; оценка оптимальности проектных решений. Средства автоматизации весовых проектировочных расчетов; весовые формулы второго приближения; оценка точности весовых формул; история появления структурных формул масс агрегатов самолета.</p>	6
3.	<p><b>Тема 1.3 Автоматизация весового расчета.</b> Средства автоматизации весовых проектировочных расчетов; весовые формулы второго приближения; оценка точности весовых формул; история появления структурных формул масс агрегатов самолета.</p>	6
4.	<p><b>Тема 1.4 Выбор основных параметров самолета.</b> Исходные данные для проектирования. Ограничения, накладываемые «Нормами летной годности». Параметры завязки самолета. Связь основных параметров самолета с летно-техническими характеристиками.</p>	6
5.	<p><b>Тема 1.5 Алгоритм выбора общих параметров самолета.</b> Определение удельной нагрузки на крыло из условий выполнения требований технического задания по длине пробега при посадке. Определение оптимальной удельной нагрузки на крыло для крейсерского режима полета. Определение удельной нагрузки на крыло из условий выполнения требований технического задания по ограничению посадочной скорости. Определение тяги или мощности силовой установки из условий выполнения требований технического задания по длине разбега при взлете. Определение тяги или мощности силовой установки из условий выполнения требований технического задания по крейсерской или максимальной скорости полета. Определение тяги или мощности силовой установки из условий выполнения требований технического задания по градиенту набора высоты при взлете. Определение крейсерского режима полета на заданной высоте. Определение массы топлива, необходимой для полета на заданную дальность полета.</p>	8
	<u>Модуль 2. Проектирование деталей самолета из КМ</u>	20
6.	<p><b>Тема 2.1 Прочностные характеристики слоистого композиционного материала.</b> Прочностные характеристики материалов, удельная жесткость, удельная</p>	6

	прочность, алгоритм выбора материала. Основные достоинства композиционных материалов, полимерные композиционные материалы, гибридные композиционные материалы, основные недостатки композиционных материалов и меры для их устранения, типы композиционных материалов, в зависимости от армирования, исходные компоненты стеклопластиков и их характеристики, матрицы композиционных материалов (прочностные характеристики).	
7.	<b>Тема 2.2 Проектирование деталей из КМ по условию прочности.</b> Особенности проектировочного расчета прочности композиционных материалов, особенности разрушения конструкций из композиционных материалов, процесс проектирования композитных элементов летательных аппаратов по условию прочности, факторы влияющие на прочность соединений элементов конструкций из композиционных материалов, виды соединений (по группам) в конструкциях из композиционных материалов.	6
8.	<b>Тема 2.3 Проектирование деталей из КМ с учетом ударных нагрузок.</b> Причины возникновения повреждений в композиционном материале при ударе. Экспериментальные способы определения ударной прочности композиционного материала. Проектирование фольгированных элементов конструкции для повышения ударной прочности.	8
	<b>Модуль 3. Проектирование конструкции планера самолета из КМ</b>	16
9.	<b>Тема 3.1 Особенности применение КМ в авиационных конструкциях.</b> Композиционные материалы (КМ), основные достоинства КМ, полимерные КМ, гибридные КМ, Основные недостатки КМ и меры для их устранения; типы композиционных материалов, в зависимости от армирования; матрицы композиционных материалов, краткая характеристика; препрег, изготовление и использование. Особенности проектирования конструкций из композиционных материалов. проектирование механического соединения в конструкциях из композиционных материалов, проектирование штифто-болтовых соединений. проектирование фольгированных соединений. Игольчатые соединения. Особенности разработки механических соединений. проектирование слоистых конструкций с легким наполнителем. Основные преимущества трехслойных конструкций. Недостатки трехслойных конструкций и меры их устранения.	8
10.	<b>Тема 3.2 Особенности проектирование трехслойных конструкций из углепластика.</b> Основные преимущества трехслойных конструкций. Недостатки трехслойных конструкций и меры их устранения. Проектирование слоистых конструкций с легким наполнителем, проектирование ГО (ВО) из композиционного материала, проектирование лопасти из КМ, проектирование интерцептора из КМ, проектирование закрылка из КМ, проектирование стабилизатора сверхлегкого самолета из КМ, проектирование руля высоты сверхлегкого самолета из КМ, проектирование элерона из КМ, проектирование силовой балки сверхлегкого самолета из КМ. Задачи, решаемые применением технологии многослойных конструкций. Характеристики, учитываемые при выборе типа наполнителя. Основные требования к наполнителям.	8
	Итоговая аттестация	4
	<b>Итого</b>	72часа