

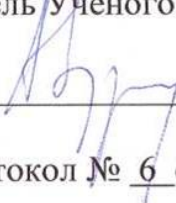
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(национальный исследовательский университет)» (МАИ)

---

КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СЕРТИФИКАЦИЯ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ  
КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕРТОЛЁТОВ  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ  
КАФЕДРА АЭРОДИНАМИКА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ  
КАФЕДРА ВНЕШНЕЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ  
КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого Совета факультета № 1

  
\_\_\_\_\_ А.В.Ефремов

Протокол № 6 от «21» 02.2018 г.

ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ **24.06.01**  
АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ **05.07.02**  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ, КОНСТРУКЦИЯ И ПРОИЗВОДСТВО  
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

## **Раздел 1. Проектирование летательных аппаратов – самолетов и вертолетов**

Характеристика методов проектирования летательных аппаратов (ЛА). Степень достижения оптимальности проекта ЛА с помощью различных методов.

Внешнее и внутренне проектирование ЛА. Критерии оценки эффективности различных типов ЛА.

Общее проектирование ЛА. Основные этапы и задачи, решаемые в процессе внешнего проектирования ЛА.

Внутреннее проектирование ЛА. Основные этапы и задачи, решаемые в процессе внутреннего проектирования ЛА. Исходные данные и нормы для внутреннего проектирования ЛА. Анализ конкретных требований норм.

Разработка концепции ЛА. Примеры классических решений.

Разработка схемы ЛА. Достоинства и недостатки различных схем ЛА. Функциональный подход к выбору схемы ЛА.

Определение основных проектных параметров ЛА. Зависимость потребных летно-технических характеристик ЛА от проектных параметров. Номенклатура проектных параметров и алгоритм их определения.

Выбор силовой установки ЛА. Типы и свойства различных двигателей, применяемых на различных ЛА. Определение параметров силовой установки различных ЛА.

Определение массы ЛА. Классификация составляющих взлетной массы ЛА. Определение массы ЛА в первом и втором приближении.

Компоновка ЛА. Задачи, решаемые в процессе компоновки ЛА. Аэродинамическая компоновка ЛА – ее цели и задачи. Компоновка отдельных частей ЛА. Объемно-весовая компоновка ЛА. Конструктивная компоновка ЛА – ее цели и задачи. Основные принципы конструктивно-силовой компоновки и их реализация на конкретных ЛА.

Особенности проектирования пассажирских самолетов и вертолетов. Состояние и перспективы развития гражданской авиации. Использование достижений современной аэродинамики и конструирования агрегатов при проектировании гражданских ЛА.

Компоновка кабины экипажа. Требования к обзору и эргономике в кабине экипажа.

Компоновка пассажирской кабины ЛА. Формирование внутреннего пространства кабины, расчет размеров пассажирского салона. Компоновка дверей и люков. Аварийное покидание кабин и средства спасения.

Особенности проектирования военных ЛА. Конструктивные и компоновочные решения при проектировании военных ЛА. Типовое размещение вооружения на военных ЛА. Проблемы боевой живучести и заметности ЛА, пути их решения.

Проектирование фюзеляжа ЛА. Геометрические параметры фюзеляжа. Оптимизация параметров фюзеляжа, критерии и ограничения.

Проектирование крыла ЛА. Основные параметры крыла и принципы их оптимизации. Конструктивно-силовые схемы крыла, их особенности и области применения. Органы механизации крыла.

Оперение ЛА. Определение потребных параметров оперения. Рациональная компоновка оперения на ЛА различного назначения. Переставное и цельноповоротное оперение.

Проектирование взлетно-посадочных устройств ЛА. Компоновочные схемы взлетно-посадочных устройств и их особенности. Типы опор взлетно-посадочных устройств, области их применения. Определение основных параметров взлетно-посадочных устройств ЛА различного назначения. Особенности взлетно-посадочных устройств гидросамолетов – самолетов-амфибий.

## **Раздел 2. Конструкция ЛА – самолетов и вертолетов**

Структурная схема конструкции ЛА. Материалы, используемые в конструкции ЛА. Силы, действующие на различные ЛА в полете. Расчетные и эксплуатационные нагрузки. Основные требования к конструкции ЛА.

Конструкция фюзеляжа ЛА. Требования, предъявляемые к конструкции фюзеляжа. Нагрузки, действующие на фюзеляж ЛА. Основные конструктивно-силовые схемы фюзеляжа и их анализ. Назначение и конструкция основных элементов фюзеляжа. Соединение силовых элементов фюзеляжа между собой.

Конструкция крыла ЛА. Требования, предъявляемые к конструкции крыла. Нагрузки, действующие на крыло. Основные конструктивно-силовые схемы крыла и их анализ. Назначение и конструкция основных элементов крыла.

Конструкция оперения ЛА. Требования, предъявляемые к конструкции оперения. Внешние формы и параметры оперения. Нагрузки, действующие на оперение. Конструктивно-силовые схемы оперения. Назначение и конструкция основных элементов оперения.

Конструкция взлетно-посадочных устройств ЛА. Требования, предъявляемые к конструкции взлетно-посадочных устройств. Нагрузки, действующие на взлетно-посадочные устройства. Конструкция колесных шасси самолетов и вертолетов. Конструкция ползковых шасси вертолетов.

Конструкция механической проводки управления ЛА. Усилители в системе управления ЛА и их включение. Требования к конструкции проводки управления ЛА и их реализация. Конструкция основных элементов механической проводки управления самолетов и вертолетов.

Конструкция несущих и рулевых винтов вертолетов. Требования, предъявляемые к конструкции несущих и рулевых винтов вертолетов. Нагрузки, действующие на несущие и рулевые винты. Типы и виды несущих и рулевых винтов вертолетов. Основные элементы конструкции несущих винтов. Основные элементы конструкции рулевых винтов.

Состав и назначение силовой установки ЛА. Конструкция узлов крепления двигателей. Конструкция входных и выходных устройств силовых установок. Конструкция топливной системы ЛА.

Бортовые энергетические системы воздушных судов: гидросистемы, пневмосистемы, электросистемы. Принципы работы, структурные схемы, конструкция и компоновка элементов систем.

Бортовые системы жизнеобеспечения и защиты, системы спасения экипажа и пассажиров: структура, конструкция, компоновка на ЛА.

Гермокабины, системы терморегулирования кабин, обеспечения требуемых уровней давления. Принципы работы этих систем, их компоновка.

### **Раздел 3. Производство ЛА – самолетов и вертолетов**

Основные понятия в технологии производства ЛА. Производительный процесс и его составляющие.

Конструктивные и технологические методы обеспечения качества конструкции ЛА. Методы и способы создания надежных долговечных конструкций.

Основные принципы обеспечения точности изготовления деталей. Понятие о точности и производственных погрешностях.

Методы контроля точности и устойчивости технологических процессов.

Методы обеспечения взаимозаменяемости в производстве и сборке ЛА.

Характеристика плазово-шаблонного метода изготовления деталей и сборки ЛА. Методы увязки размеров элементов изделия с помощью компьютерных технологий.

Процессы изготовления деталей ЛА. Классификация деталей, заготовок и полуфабрикатов из металлов и композитов.

Изготовление деталей конструкции ЛА различными способами – механической обработкой, штамповкой, литьем.

Технологические процессы термической обработки создание защитных

покрытий.

Содержание и условия выполнения сборочных работ при создании ЛА. Основные системы базирования, применяемые при сборке каркасных агрегатов ЛА.

Характеристика процессов соединений деталей, узлов и агрегатов.

Основные положения формирования технологического членения. Структура сборочной единицы и ее технологичность при сборке.

Характеристика узлов как объекта сборки. Структура сборочного узла. Характеристика соединений, возможности механизации процессов их выполнения.

Сборка узлов из композиционных материалов.

Характеристика агрегатов как объектов сборки.

Испытания авиационной техники в процессе производства, сертификация авиатехники на всех уровнях ее создания, испытаний и эксплуатации.

## Литература

1. Егер С.М., Мишин В.М., Лисейцев Н.К. и др. «Проектирование самолетов». Учебник для ВУЗов. – М.: «Логос», 2005 г.
2. Торенбик Э. «Проектирование дозвуковых самолетов»: Пер. с англ. / Пер. Голубков Е.Г. – М., Машиностроение, 1983 г.
3. Арепьев А.Н. «Проектирование легких пассажирских самолетов». – М., изд. МАИ, 2006 г.
4. Чернов Л.Г., Милованов А.Г. «Основы методологии аэродинамического проектирования маневренного многорежимного самолета-истребителя». – М., изд. МАИ, 2004 г.
5. Энциклопедия машиностроения, том IV-21 «Самолеты и вертолеты», книга 2 «Проектирование, конструкция и системы самолетов и вертолетов» под редакцией Дмитриева В.Г. – М., Машиностроение, 2004 г.
6. Тищенко М.Н., Некрасов А.В., А.С. Радин «Вертолеты. Выбор параметров при проектировании». – М.: Машиностроение, 1976 г.
7. Житомирский Г.И. «Конструкция самолетов». Учебник для студентов авиационных специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 2005 г.
8. Богданов Ю.С., Михеев С.В., Скулков Д.Д. «Конструкция вертолетов». – М.: МАИ, 1990 г.
9. Далин В.Н., Михеев С.В. «Конструкция вертолетов». – М., МАИ, 2001 г.
10. Ендогур А.И. «Конструкция самолетов. Конструирование деталей и узлов». – М., изд. МАИ, 2010 г.
11. Ендогур А.И. «Конструкция самолетов. Конструирование агрегатов планера». – М., изд. МАИ, 2012 г.
12. Абибов А.Л. Бирюков Н.М. Бойцов Б.В. и др. «Технология самолетостроения». Учебник для авиационных ВУЗов. – М.: Машиностроение,

1982 г.

13. Бойцов Б.В., Куприков М.Ю. и др. «Современные технологии производства турбовинтовых самолетов». Изд. КГУ им К.Э. Циолковского, г. Калуга, 2011 г.

14. Маслов А.Д., Завалов О.А. «Современные зарубежные гражданские вертолеты. Состояние мирового парка и прогнозы развития рынка. Анализ конструкций, летно-технических характеристик, оборудования и возможных вариантов применения». – М., изд. МАИ, 2007 г.

15. «Основы авиационной техники» Егер С.М., Матвеев А.М., Шаталов И.А. под ред. Шаталова И.А. – 3 изд. М., Машиностроение, 2003 г.

16. «Системы оборудования летательных аппаратов» М.Г. Акопов, В.Г. Долгушев, В.И. Бекасов и др. под ред. А.М. Матвеев, В.И. Бекасова. – М., Машиностроение, 3 изд., 2005 г.

/ Зав. каф. 101

М.А. Погосян

Зав. каф. 102

Ю.М. Игнаткин

Зав. каф. 104

Б.В. Бойцов

Зав. каф. 105

С.А. Попов

Зав. каф. 107Б

М.И. Топорова

/ Зав. каф. 109Б

М.И. Пелипенко