

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

В.В. Криницин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2008 г.

## РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы конструкции и аэродинамики

(наименование, шифр по ГОС)

летательных аппаратов (ОПД.Р.01)

Специальность (специализация) 280102 – Безопасность технологических  
(шифр по ГОС)

процессов и производств на воздушном транспорте

Факультет Механический

Кафедра Аэродинамики, конструкции и прочности ЛА

Курс III Форма обучения дневная Семестр 6

Общий объем учебных часов	<u>100</u>	(ч)
Лекции	<u>28</u>	(ч)
Практические (семинарские) занятия	<u>18</u>	(ч)
Лабораторные занятия	<u>18</u>	(ч)
Самостоятельная работа	<u>28</u>	(ч)
Курсовой проект	<u>–</u>	(курс, семестр)
Курсовая работа	<u>–</u>	(курс, семестр)
Контрольное домашнее задание (контрольная работа для заочной формы обучения)	<u>I, 1</u>	(курс, семестр)
Зачет	<u>–</u>	(курс, семестр)
Экзамен	<u>III, 6</u>	(курс, семестр)

Москва – 2008

Рабочая учебная программа составлена в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности 280102 – Безопасность технологических процессов и производств на воздушном транспорте.

Рабочую учебную программу составил:

Ефимова М.Г., доцент, к.т.н.

(Ф.И.О., звание, степень)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры, протокол № 6, от 5 марта 2008 г.

Заведующий кафедрой Ципенко В.Г., проф., д.т.н.

(Ф.И.О., звание, степень)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Рабочая программа одобрена методическим советом по специальности 280102 – Безопасность технологических процессов и производств на воздушном транспорте

(шифр, наименование специальности)

«  » \_\_\_\_\_ 2008 г., протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель методического совета

Зубков Б.В., проф., д.т.н.

(Ф.И.О., звание, степень)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Рабочая учебная программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ)

Начальник УМУ Логачев В.П.

(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (подпись)

## 1. Цель и задачи дисциплины

### 1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами знаний по теоретическим основам аэродинамики и динамики полета, по конструкции и прочности современных ЛА.

1.2. Задачи изучения дисциплины (минимально необходимый комплекс знаний и умений):

#### 1.2.1. Иметь представление:

- об основных научно-технических проблемах и перспективах развития летательных аппаратов;
- о методах расчета аэродинамических и прочностных характеристик летательных аппаратов;

#### 1.2.2. Знать:

- основные свойства воздуха и законы сохранения в газовой динамике в дифференциальной форме,
- природу возникновения аэродинамических сил и моментов, основные характеристики крыла и самолета,
- силы, действующие на самолет на основных участках траектории движения,
- понятия перегрузки, устойчивости и управляемости ЛА,
- основные части конструкции самолета, их назначение и конструктивное исполнение,
- нагрузки, действующие на ЛА и силовые факторы, возникающие в основных элементах конструкции ЛА.

#### 1.2.3. Уметь:

- использовать знание конструкции и принципов летной эксплуатации современных ЛА в процессе изучения специальных дисциплин,
- выделять внешние и внутренние факторы при эксплуатации ЛА, влияющие на безопасность полета.

1.2.4. Иметь навыки определения основных аэродинамических и прочностных характеристик ЛА, влияющих на его безопасную эксплуатацию.

## 2. Содержание дисциплины.

2.1. Наименование разделов, подразделов и тем, объемы в часах. Содержание лекций, ссылки на литературу.

### Раздел 1. Введение. – 2 часа.

Лекция 1.1. Гражданская авиация и ее значение в развитии народного хозяйства страны. История и перспективы развития авиационной науки и техники. Классификация летательных аппаратов по принципу полета и по назначению. Основные требования, предъявляемые к летательным аппаратам гражданского назначения - 2 часа. [1]: с. 3...14.

### Раздел 2. Основы аэродинамики ЛА. – 10 часов.

Лекция 2.1. Атмосфера, ее строение и свойства воздуха. Стандартная атмосфера. Вязкость. Пограничный слой на теле. Сжимаемость. Критерий сжимаемости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. - 2 часа. [1]: с. 26...42, [4]: с. 5...11.

Лекция 2.2. Физика образования подъемной силы. Профильное сопротивление тела. Индуктивное сопротивление. Скачки уплотнения. Волновое сопротивление. Системы координат – связанная и скоростная. Формулы для расчета аэродинамических сил и моментов. - 4 часа. [2]: с. 49...53, [4]: с. 16...37.

Лекция 2.3. Основы теории крыла конечного размаха. Теорема Н.Е. Жуковского о подъемной силе крыла. Центр давления и фокус крыла. - 2 часа. [2]: с. 142... 144.

Лекция 2.4. Основные аэродинамические характеристики крыла. Поляра. Аэродинамическое качество. Аэродинамическая интерференция. Назначение, классификация и принцип действия механизации крыла. Назначение и принцип действия аэродинамических рулей. - 2 часа. [1]: с. 80...85, [2]: с. 144...170, [4]: с. 27...37.

### Раздел 3. Основы динамики полета ЛА – 6 часов.

Лекция 3.1. Прямолинейное движение ЛА на различных этапах полета. Крейсерский полет. Набор высоты и снижение. Взлет и посадка. Силы, действующие на самолет на различных этапах полета. Дальность и продолжительность полета - 2 часа. [2]: с. 33-116, 135...163..

Лекция 3.2. Понятие о перегрузке. Перегрузка при маневренном полете и при полете в неспокойном воздухе. Нормирование внешних нагрузок. Метод тяг Н.Е. Жуковского. Располагаемая и потребная тяги. Максимальная и минимальная скорости и другие характеристики - 2 часа. [2]: с. 35...64.

Лекция 3.3. Равновесие, устойчивость и управляемость самолета. Центровка самолета. Критерии устойчивости. Моментные диаграммы. - 2 часа. [2]: с. 174...239.

Раздел 4. Конструкция и прочность ЛА – 10 часов.

Лекция 4.1. Классификация и схемы самолетов. Аэродинамические компоновки ЛА. Основные части самолета и их назначение. Геометрические характеристики крыла, фюзеляжа и оперения. - 2 часа. [1]: с. 14...17, 70...78.

Лекция 4.2. Нагрузки, действующие на ЛА. Нормы прочности и жесткости. Силовые схемы и элементы конструкции крыла, оперения, фюзеляжа. Силовые факторы, действующие в сечениях крыла, оперения, фюзеляжа. Назначение и требования, предъявляемые к шасси. Основные схемы расположения и параметры шасси. Амортизаторы, назначение и устройство. Тормоза. - 6 часов. [1]: с. 86...96, [5]: с. 6...11.

Лекция 4.3. Надежность, живучесть и ресурс конструкций ЛА. Эксплуатационная прочность. Обеспечение эксплуатационной прочности на этапе проектирования. Обеспечение безопасности полета по условиям выносливости. - 2 часа. [1]: с. 96...105, 119...121, [5]: с. 12... 24.

2.2. Перечень тем практических (семинарских) занятий и их объем в часах.

ПЗ-1. Геометрические характеристики профиля крыла (2 часа).

ПЗ-2. Геометрические характеристики крыла в плане (2 часа).

ПЗ-3. Аэродинамические характеристики ЛА (4 часа).

ПЗ-4. Перегрузка (2 часа).

ПЗ-5. Определение летно-технических характеристик ЛА (2 часа).

ПЗ-6. Изучение полетных случаев нагружения (2 часа).

ПЗ-7. Расчет на прочность авиационной тяги управления (4 часа).

2.3. Перечень лабораторных работ (занятий) и их объем в часах:

ЛР-1. Определение скорости потока в аэродинамической трубе. – 4 часа.

ЛР-2. Изучение свойства статической устойчивости ЛА. – 4 часа.

ЛР-3. Определение частоты колебаний авиационной тяги управления. – 4 часа.

ЛР-4. Изучение конструкции самолета ЯК-40. – 4 часа.

2.4. Тематика курсовых проектов

Курсовой проект не предусмотрен.

2.5. Тематика контрольных домашних заданий

Домашние задания не предусмотрены.

2.6 Перечень деловых игр

Деловые игры не предусмотрены.

## 3. Рекомендуемая литература

№	Автор	Наименование, издательство, год издания.
1	2	3
<b>Основная литература</b>		
1	Никитин Г.А., Баканов Е.А.	Основы авиации. М.: Транспорт, 1984.— 264 с.
2	Гарбузов В.М., Ермаков А.Л., Кубланов М.С., Ципенко В.Г.	Аэромеханика. М.: Транспорт, 2000. – 288 с.
3	Под ред. Жукова А.Я.	Динамика полета транспортных летательных аппаратов. М.: Транспорт, 1996. – 327 с.
<b>Для лабораторных работ:</b>		
4	Ефимова М.Г.	Пособие к практическим занятиям и лабораторным работам по дисциплине «Основы конструкции и аэродинамики ЛА». – М.: МГТУ-ГА, 2004. – 47 с.
<b>Дополнительная литература</b>		
5	Ефимов В.В.	Основы авиации. Часть 1. М.: МГТУГА, 2003. – 63 с.
6	Ефимова М.Г.	Основы авиации. Часть 2. М.: МГТУГА, 2005. – 53 с.

4. Рекомендуемые электронные учебные материалы по дисциплине.  
Не применяются.

Рабочая программа периодически корректируется, и изменения вносятся в лист изменений (форма 1).

Дополнения и изменения в рабочей учебной программе учебной дисциплины на 200\_\_ / 200\_\_ учебный год.

В рабочую учебную программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена с учетом изменений и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_ (подпись)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Внесенные изменения утверждены

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_ (подпись)