



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Южно-Уральский государственный университет»  
(национальный исследовательский университет)  
Кафедра: "Летательные аппараты и автоматические установки"

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан  
Аэрокосмического факультета

\_\_\_\_\_ / Е.В. Сафонов /  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2015 г.

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ**  
**ПО НАПРАВЛЕНИЮ 24.04.04 «АВИАСТРОЕНИЕ»**

Зав. кафедрой  
«Летательные аппараты  
и автоматические установки» \_\_\_\_\_ /В.Г. Дегтярь/

Челябинск 2015

## I ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Прием на первый курс магистратуры проводится по личному заявлению граждан на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний. Конкурсный отбор проводится конкурсной комиссией факультета. Конкурс обеспечивает зачисление на магистерскую программу кандидатов, наиболее способных и подготовленных к ее освоению.

Критерием конкурсного отбора являются результаты вступительных испытаний. В случае получения кандидатами одинаковых баллов по вступительным испытаниям, при конкурсном отборе будут учитываться: достижения в научной работе (подтверждаемые наличием научных публикаций, дипломов за успехи в конкурсах студенческих научных работ, студенческих олимпиадах и других мероприятиях), другие достижения, награды и поощрения, рекомендации.

Для прохождения конкурсного отбора кандидаты представляют документы, предусмотренные Правилами приема, а также официальные дипломы и сертификаты, документы об участии в конкурсах научных работ, студенческих олимпиадах, о наградах и поощрениях.

По итогам конкурсного отбора магистерская конкурсная комиссия объявляет список кандидатов, рекомендованных к зачислению на магистерскую программу.

## II ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Структура экзамена магистра включает в себя три независимых блока

1. Блок 1 проверки общекультурных компетенций. Проводится в форме компьютерного тестирования. Содержит 10 вопросов с вариантами ответов. На выполнение отводится 20 минут. Максимальная оценка 20 баллов.

2. Блок 2 проверки профессиональных компетенций. Проводится в форме компьютерного тестирования. Содержит 20 вопросов. На выполнение отводится 40 минут. Максимальная оценка 40 баллов.

3. Блок 3 проверки соответствия магистерской программе. Проводится экзаменационной комиссией по магистерской программе в виде тестирования, собеседования или письменного экзамена. Максимальная оценка 40 баллов.

## III ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

### БЛОК 2

В данном блоке проверяются знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Аэродинамика», «Теория полета ЛА», «Прочность конструкций ЛА», «Конструкция вертолета».

### БЛОК 3

Программа вступительных испытаний включает в себя вопросы следующих разделов:

Раздел I. Основы устройства авиационной техники.

Классификация летательных аппаратов по принципам полета. Структура авиационных летательных аппаратов (ЛА) и назначение ее составляющих. Общие требования к конструкции авиационных ЛА. Конструкция агрегатов авиационных ЛА и назначение их элементов конструкции.

Раздел II

Аэродинамика и динамика полета ЛА.

Законы аэродинамики. Пограничный слой. Скачки уплотнения. Аэродинамические характеристики профиля. Аэродинамические характеристики крыла при до-, около- и сверхзвуковых скоростях полета

Аэродинамика агрегатов ЛА. Балансировка ЛА. Уравнение движения ЛА в пространстве. Аэродинамические характеристики. Поляра. Аэродинамическое качество. Определение скоростей и высот горизонтального полета. Методы тяг и мощности. Определение взлетно–посадочных характеристик ЛА и максимальной дальности полета скороподъемности и потолка

Устойчивость и управляемость ЛА. Обеспечение статической и динамической устойчивости и управляемости в продольном и боковом движении (полет). Обеспечение устойчивости и управляемости при движении ВПП. Формирование контура системы управления полетом ЛА. Автоматика в системе управления полетом.

### Раздел III. Сопротивление материалов, строительная механика и прочность ЛА.

Сопротивление материалов. Основные определения и гипотезы. Реальный объект и расчетная схема. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука и принцип независимости действия сил. Растяжение и сжатие. Внутренние силы и напряжения. Удлинение стержня и закон Гука. Потенциальная энергия деформации. Статически определимые и статически неопределимые системы. Напряженное и деформированное состояние при растяжении и сжатии. Основные механические характеристики материалов. Общие принципы расчета конструкции. Геометрические характеристики поперечных сечений бруса. Статические моменты сечения. Моменты инерции сечения. Главные оси и главные моменты. Кручение. Кручение бруса с круглым поперечным сечением. Кручение бруса с некруглым поперечным сечением. Кручение тонкостенного бруса. Изгиб. Внутренние усилия в поперечных сечениях бруса. Основные дифференциальные соотношения теории изгибе. Напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Главные напряжения при изгибе. Перемещения при изгибе. Интеграл Мора. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие. Теории прочности. Расчет статически неопределимых систем методом сил. Стержневые системы. Степень статической неопределимости. Определение перемещений методом Мора. Метод сил. Устойчивость прямых стержней. Понятие об устойчивости. Задача Эйлера. Границы применимости решения Эйлера. Формула Ясинского. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Конструкционная прочность материалов и критерии её оценки. Методы повышения конструкционной прочности. Классификация конструкционных материалов. Классификация конструкционных сталей. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые стали. Легированные стали. Медь и её сплавы (латунь, бронза). Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. Неметаллические материалы. Композиционные материалы. Коррозионно-стойкие материалы. Жаростойкие материалы. Жаропрочные материалы. Хладостойкие материалы.

Теория оболочек и определение напряжения и деформации в них. Метод конечных элементов. Перегрузки, действующие на ЛА в полете и их нормирование. Нагрузки, действующие на агрегаты ЛА и методы расчета их на прочность. Определение усталостной прочности (ресурс). Явление аэроупругости и меры их предотвращения.

### Раздел IV. Конструирование агрегатов и систем ЛА.

Конструирование элементов конструкции агрегатов ЛА: крыла, фюзеляжа, оперения, шасси, систем управления полетом. Конструирование лонжеронных, кессонных и моноблочных конструкций крыла и оперения. Конструирование балочных и ферменных фюзеляжей. Конструирование главных, передних, задних и вспомогательных опор шасси. Конструирование постов управления (проводка управления)

### Раздел V. Основы автоматизации проектно-конструкторских работ.

Системы цифрового анализа. Твердотельное моделирование. Параметрическое моделирование. Параллельное и последовательное проектирование. Задача проектирования. Транспортная система, как объект проектирования. Самолет, как объект проектирования. CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support – непрерывная поддержка жизненного цикла продукции). Прямая задача проектирования. Обратная задача проектирования. Интегрированные CAD/CAM/CAE системы. Виртуальные проектно-конструкторские объединения. Web-технологии. Преимущества интеграции с СГМ. Процессы управления жизненным циклом. Решения, связывающие предприятие

Литература:

1. Егер С.М., Матвеев А.М., Шаталов И.А. Основы авиационной техники. - М.: Машиностроение, 2003 г. - 720 с.
2. Житомирский Г.И. Конструкция самолетов.- М.: Машиностроение, 1995 г. - 416 с.
3. Колесников Г.А. и др. Аэродинамика ЛА. - М.: Машиностроение, 1993 г. - 544 с.
4. Остославский И.В., Стражева И.В. Динамика полёта. - М.: Машиностроение, 1969 г.
5. Федосьев В.И. Соппротивление материалов. - М.: Наука, 1986 г.
6. Образцов И.Ф. Строительная механика ЛА. - М. Машиностроение, 1986 г. - 536 с.
7. Стригунов В.М. Расчёт самолёта на прочность. - М.: Машиностроение, 1984 г. - 376 с.
8. Авиационное материаловедение и технология металлов. / под. Ред. Фетисова Г.П. - М.: Высшая школа, 2001 г.
9. Абибов А.Л. и др. Технология самолётостроения. - М.: Машиностроение, 1982 г. - 551 с.
10. Войт Е.С. и др. Проектирование конструкций самолётов. - М.: Машиностроение, 1987 г. - 414 с.