

**МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

ПРОГРАММА

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
24.04.05 «ДВИГАТЕЛИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»**

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов» (уровень бакалавриат).

1. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков студентов требованиям обучения в магистратуре по направлению 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов».

Вступительные испытания в магистратуру по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» (ДЛИА) проводятся по следующим разделам:

- Оценка соответствия профиля и уровня полученного образования.
- Подготовленность к научно-исследовательской работе.

2. Оценка уровня знаний

Оценка уровня знаний проводится в виде вступительного экзамена. В основу программы вступительного экзамена положены квалификационные требования в области основ современного двигателестроения, предъявляемые к бакалаврам направления 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов».

3. Перечень вопросов для вступительных испытаний в магистратуру по направлению 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов»

3.1. Механика жидкости и газа.

1. Основные понятия и определения
 - 1.1. газодинамическая система
 - 1.2. решение задач механики жидкости и газа
 - 1.3. свойства жидкостей
2. Математическая модель одномерного движения газа
 - 2.1. уравнение неразрывности
 - 2.2. уравнение количества движения
 - 2.3. уравнение моментов количества движения
 - 2.4. уравнение энергии в тепловой форме
 - 2.5. уравнение энергии в механической форме (уравнение Бернулли)
 - 2.6. уравнение состояния
 - 2.7. уравнение изменения энтропии

3. Газодинамическая форма математической модели одномерного течения газа

- 3.1. параметры торможения
- 3.2. безразмерные скорости
- 3.3. газодинамические функции
- 3.4. математическая модель одномерного течения сжимаемого газа в

газодинамической форме

- 3.5. закон обращения воздействий
- 3.6. кризис течения

4. Сверхзвуковые течения газа

- 4.1. обтекание тел дозвуковым и сверхзвуковым потоками газа
- 4.2. характеристики сжатия и разрежения
- 4.3. прямые скачки уплотнения
- 4.4. косые скачки уплотнения
- 4.5. сверхзвуковое течение с непрерывным увеличением скорости

5. Реактивная тяга двигателя и газодинамические процессы в его

элементах

- 5.1. тяга реактивного двигателя
- 5.2. течение газа в сопле
- 5.3. тепловое воздействие на газ
- 5.4. газодинамические процессы в компрессоре и турбине
- 5.5. течение газа в диффузорах

3.2. Вопросы по общей теории двигателей летательных аппаратов

1. Окружающее пространство и его взаимодействие с летательным аппаратом, двигательными и энергетическими установками
2. Механика безмоторного полета летательного аппарата, возможности, которые предоставляет полет с тяговым усилием
3. Основные элементы современных летательных аппаратов
4. Источники массы и энергии для двигателей летательных аппаратов
5. Способы преобразования первичной энергии в энергию необходимую для использования на различных летательных аппаратах
6. Основные положения динамики жидкости и газа в двигателях различных типов, уравнение обращенного воздействия
7. Реактивные и ракетные двигатели, их особенности и характеристики
8. Фундаментальные законы сохранения и их использование для организации рабочего процесса в двигателях
9. Способы ускорения рабочих тел и получение тягового усилия
10. Основные расчетные соотношения и ожидаемые параметры двигателей
11. Тяга, скорость истечения, мощность и удельные характеристики двигателей
12. Типы и характеристики топлив/рабочих тел двигателей
13. Схемы двигателей, их основные элементы и параметры

14. Классификация двигателей летательных аппаратов
15. Области применения двигателей различного типа
16. Основные термодинамические процессы в двигателях
17. Сопло Лавалья как устройство для создания тягового усилия, принцип действия, форма сверхзвукового сопла
18. Взаимодействие двигателей с различными системами летательных аппаратов
19. Современное состояние основных типов летательных аппаратов и их двигателей, тенденция их развития

3.7. Термодинамика и теплопередача

1. Принципиальные отличия термических уравнений состояния реальных газов от идеальных.
2. Особенности расчетов параметров состояния для смесей идеальных газов.
3. Основные законы термодинамики. Их формулировки и математическая запись.
4. Расчеты энергетических величин для политропных процессов.
5. Основные уравнения для процессов течения жидкостей и газов.
6. Закономерности процесса дросселирования.
7. Термодинамические процессы в одноступенчатых и многоступенчатых компрессорах.
8. Эффективность прямых и обратных циклов.
9. Термодинамическая эффективность реактивных двигателей и их циклов.
10. Циклы паросиловых установок.
11. Механизмы переноса тепла: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение, их физические модели.
12. Основной закон теплопроводности. Градиент температуры.
13. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Краевые условия.
14. Стационарная теплопроводность через плоскую и цилиндрическую стенку.
15. Нестационарная теплопроводность. Критерии подобия в задачах нестационарной теплопроводности.
16. Конвективный теплообмен. Виды конвекции. Физический смысл критериев подобия конвективного теплообмена.
17. Конвективный теплообмен при движении с большой скоростью.
18. Конвективный теплообмен при химических реакциях.
19. Конвективный теплообмен при фазовых превращениях.
20. Основные законы теплового излучения.

3.8. Технология производства ДЛА.

1. Конструкционные и инструментальные материалы.
2. Токарная обработка. Обработка, станки и инструменты.
3. Фрезерование. Обработка, станки и инструменты.
4. Сверление, зенкерование, развертывание. Обработка, станки и инструменты.
5. Протягивание. Обработка, станки и инструменты.
6. Абразивная обработка. Обработка, станки и инструменты.
7. Точность обработки.
8. Аналитические методы определения припусков.
9. Методы получения заготовок.
10. Особенности единичного, серийного и массового производства.
11. Структура технологического процесса.
12. Виды технологической документации.
13. Станочные приспособления.
14. Классификация станков с ЧПУ
15. Свойства поверхностного слоя детали.
16. Единая система допусков и посадок.
17. Размерные цепи.