

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

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
25.04.01 «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ И ДВИГАТЕЛЕЙ»
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Общие положения

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» (уровень базовое высшее образование / бакалавриат).

Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности абитуриента и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков абитуриентов требованиям обучения по программе специализированного высшего образования по направлению 25.04.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

Вступительные испытания по программе специализированного высшего образования по направлению подготовки 25.04.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» проводятся по следующим разделам:

- оценка соответствия профиля и уровня полученного образования;
- подготовленность к научно-исследовательской работе.

Оценка уровня знаний

Оценка уровня знаний проводится в виде вступительного экзамена. В основу программы вступительного экзамена положены квалификационные требования в области основ эксплуатации авиационной техники и современного двигателестроения, предъявляемые к выпускникам базового высшего образования / бакалавриата по направлению 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

Перечень вопросов

Раздел 1. Вопросы по общей теории двигателей летательных аппаратов

1. Окружающее пространство и его взаимодействие с летательным аппаратом, двигательными и энергетическими установками.
2. Основные элементы современных летательных аппаратов.
3. Источники массы и энергии для двигателей летательных аппаратов.
4. Способы преобразования первичной энергии в энергию необходимую для использования на различных летательных аппаратах.
5. Основные положения динамики жидкости и газа в двигателях различных типов, уравнение обращенного воздействия.
6. Реактивные двигатели, их особенности и характеристики.
7. Фундаментальные законы сохранения и их использование для организации рабочего процесса в двигателях.
8. Способы ускорения рабочих тел и получение тягового усилия.
9. Основные расчетные соотношения и ожидаемые параметры двигателей.
10. Тяга, скорость истечения, мощность и удельные характеристики двигателей.
11. Классификация газотурбинных двигателей (ГТД) и энергетических установок.
12. Конструктивные схемы ГТД, основные узлы и элементы.
13. Основные параметры и удельные характеристики ГТД.
14. Основные стадии жизненного цикла авиационных двигателей.

15. Этапы проектирования авиационных двигателей.
16. Основные технические требования к ГТД при их проектировании.
17. Основные нагрузки на узлы и детали, возникающие в работе ГТД.
18. Усилия от роторов, передающиеся на статорную часть конструкции.
19. Материалы, используемые в ГТД, основные механические и прочностные характеристики.
20. Повреждаемость ГТД, повреждающие факторы и их классификация.
21. Задачи прочности и динамики, решаемые при проектировании ГТД (на примере лопатки компрессора).
22. Способы снижения вибрационных нагрузок деталей и узлов двигателей.
23. Основные виды испытаний авиационных ГТД.
24. Эксплуатация по техническому состоянию и ресурсу.
25. Конструкция компрессоров ГТД, их типы. Способы соединений деталей между собой.
26. Опорные узлы роторов ГТД, назначение и конструктивные элементы, особенности работы.
27. Конструкция камер сгорания, их типы, основные характеристики и требования к ним.
28. Назначение турбин ГТД, их типы, основные требования, учитываемые при проектировании турбин.
29. Основные узлы и детали роторов турбин.
30. Основные мероприятия для защиты узлов и деталей турбин от высоких температур.

31. Назначения форсажных камер, их конструкции, основные требования.
32. Типы и конструкция выходных устройств и реактивных сопел.
33. Условия эксплуатации двигательных установок в космосе. Основные требования к космическим двигателям. Совмещенный и отдельный подвод массы и энергии в космических двигателях.
34. Реактивные и ракетные двигатели, характеристическая скорость, уравнение Циолковского.
35. Способы ускорения рабочих тел. Источники массы и энергии для электроракетных двигателей.
36. Процессы получения заряженных частиц в объеме и на поверхности.
37. Организация ускорения ионов электростатической силой в ЭРД.
38. Основные принципиальные схемы ракетных двигателей.
39. Определение тяги, формула тяги, составляющие тяги, расчет тяги.
40. Понятия удельного импульса, расходный комплекс, характеристическая скорость.
41. Энергетические характеристики топлива, коэффициент избытка окислителя, стехиометрический коэффициент.
42. Термогазодинамический расчет процессов в камере сгорания, основные положения расчета.

Раздел 2. Термодинамика и теплопередача

1. Основные законы термодинамики. Их формулировки и математическая запись.
2. Основные уравнения для процессов течения жидкостей и газов.

3. Закономерности процесса дросселирования.
4. Термодинамические процессы в одноступенчатых и многоступенчатых
5. компрессорах.
6. Эффективность прямых и обратных циклов.
7. Термодинамическая эффективность реактивных двигателей и их циклов.

Раздел 3. Технология производства ДЛА

1. Конструкционные и инструментальные материалы.
2. Точность обработки.
3. Аналитические методы определения припусков.
4. Методы получения заготовок.
5. Особенности единичного, серийного и массового производства.
6. Структура технологического процесса.
7. Виды технологической документации.
8. Свойства поверхностного слоя детали.
9. Единая система допусков и посадок.
10. Размерные цепи.

Раздел 4. Сертификация авиационной техники и нормативная база обеспечения летной годности воздушных судов

1. Основы теории надежности.
2. Основы поддержания летной годности.

3. Обеспечение безопасности полетов.
4. Авиационное законодательство.

Литература для подготовки

1. Основы теории и расчета жидкостных ракетных двигателей. Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. И доп. Под ред. В.М. Кудрявцева. М.: «Высш. школа», 1975. 656 с. С ил.
2. Теория и расчет агрегатов питания жидкостных ракетных двигателей.
3. Овсянников Б. В., Боровский Б. И., М., «Машиностроение», 1971, стр. 540.
4. Основы проектирования технологических процессов и приспособления. Методы обработки поверхностей. В.П. Фираго. М.: «Машиностроение», 1973 г., стр. 468
5. Ботяшин В.Н., Тарасов С.И. Технология обработки материалов, применяемых в энергомашиностроении: Учебное пособие. – М.: Изд-во МАИ, 2006 – 96 с.
6. Лесневский Л.Н., Ляховецкий М.А., Тюрин В.Н., Методы формообразования деталей и обработки поверхностей: Учебное пособие. – М.: Изд-во МАИ, 2016 – 92 с.: ил.
7. Зрелов В.А. Отечественные газотурбинные двигатели. Основные параметры и конструктивные схемы: Учеб. пособие. — М.: ОАО "Издательство "Машиностроение", 2005. — 336 с.
8. Конструкция и проектирование авиационных газотурбинных двигателей. Под редакцией Хролина Д.В. Учебник, М. Машиностроение, 1989 г., 567 с.
9. Леонтьев М.К. Конструкция и расчет демпферных опор роторов ГТД: Учебное пособие. - М.: Изд-во МАИ, 1998. – 44 с ил. (электронная версия)

10. Сиротин Н.Н. и др. Основы конструирования производства и эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей и энергетических установок в системе CALS технологий в 3 кн. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Наука, 2011
11. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: Учебник / В.И.Бакулев, В.А.Голубев, Б.А.Крылов и др.: Под редакцией В.А.Сосунова, В.М.Чепкина. - М.: Изд-во МАИ, 2003. - 688 с.
12. Григорьев В.А. Кузнецов С.П., Гитваров А.С. Испытания авиационных двигателей. – М.: Машиностроение, 2009
13. Равикович Ю.А., Петухов А.Н. Конструкционная прочность металлических материалов и основных деталей ГТД. Учебное пособие / М.: Изд-во МАИ, 2013. — 128 с
14. Дубенец С.А., Кузин А.И. Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов. М.: МАИ, 2008 г.
15. Иноземцев А.А., Нихамкин М.А., Сандрацкий В.Л. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т.2. Компрессоры. Камеры сгорания. Форсажные камеры. Турбины. Выходные устройства. Москва, Машиностроение, 2008. –367с.
16. Кириллин В.А. «Техническая термодинамика»; Издательство Наука, 1979 г.
17. Авдудевский В.С. «Основы теплопередачи в авиационной и ракетно-космической технике»; Издательство Машгиз, 1992 г.
18. Исаченко В.П. «Теплопередача»; Издательство Энергоиздат, 1981 г.
19. В.И. Бакулев, В.А. Голубев, Б.А. Крылов, Б.Ю. Марчуков, Ю.Н. Нечаев, И.И. Онищик, Б.А. Сосунов, В.М. Чепкин «Теория, расчет

и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок»; Издательство МАИ 2003 г.

20. А.А. Иноземцев «Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок»; Издательство «Машиностроение», 1-5 тома, 2008 г.

21. Л.А. Квасников, Л.А. Латышев, Н.Н. Пономарев-Степной, Д.Д. Севрук, В.Б. Тихонов «Теория и расчет энергосиловых установок космических летательных аппаратов»; Издательство МАИ, 2001 г.

22. С.Д. Гришин, Л.В. Лесков, Н.П. Козлов «Электрические ракетные двигатели»; Издательство Машиностроение, 1975 г.

23. В.Г. Григорьян, К.В. Евдокимов, И.П. Назаренко «Двигатели космических летательных аппаратов»; Издательство МАИ, 2008 г.