

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

**ПРОГРАММА ВСУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО
НАПРАВЛЕНИЮ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

24.04.01 «РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И КОСМОНАВТИКА»

Введение

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки высшего образования 24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика».

Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для оценки теоретической и практической подготовленности бакалавра и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков студентов требованиям обучения по направлению специализированного высшего образования 24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика».

Содержание вступительных испытаний

Вступительные испытания по направлению специализированного высшего образования 24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика» проводятся с оценкой уровня знаний в виде письменного экзамена с учетом соответствия профиля и уровня полученного образования и подготовленности к научно-исследовательской работе.

Оценка уровня знаний

Оценка уровня знаний проводится в виде письменного вступительного экзамена. В основу программы вступительного экзамена положены квалификационные требования в области проектирования, конструирования, производства объектов ракетно-космической техники, а также исследования в областях теплообмена, прочности, динамики конструкции и движения.

Раздел 1. Математический и общетехнический блок

1. Основные аксонометрические проекции. Виды, разрезы, сечения в машиностроительных чертежах.
2. Виды размеров. Предельные отклонения. Понятие о допусках и посадках. Обозначение допусков и посадок на чертежах.
3. Стандартные отклонения формы поверхностей. Стандартные отклонения расположения поверхностей.
4. Основные виды теплообмена. Теплопроводность, лучистый и конвективный теплообмен.
5. Основные виды разъемных и неразъемных соединений.

Раздел 2. Общие сведения о ракетно-космической технике (РКТ). Конструкция

летательных аппаратов

1. Классификация летательных аппаратов по принципам полета (по подъемным силам).
2. Особенности полета многоступенчатой ракеты.
3. Задачи К.Э. Циолковского для ракет-носителей.
4. Уравнения движения в скоростной и земной системах координат.
5. Аэродинамические, динамические и тепловые нагрузки, действующие на летательный аппарат в полете.
6. Силы, действующие на КА в полете: массовые, аэродинамические, реактивные.
7. Характеристика и особенности кругового орбитального движения космических аппаратов. Основные виды орбит. Переходы с орбиты на орбиту.
8. Системы координат, применяемые при исследовании полета КА: геоцентрическая, скоростная, связанная, траекторная и др. Принцип выбора осей координат.
9. Конструктивно-компоновочные схемы ракет-носителей.
10. Определение космического аппарата. Классификация космических аппаратов по назначению.
11. Классификация космических аппаратов по конструктивным признакам.
12. Основные технические характеристики космических аппаратов.
13. Состав основных систем ракетно-космической техники (ракет-носителей, космических аппаратов).
14. Системы управления ракетно-космической техники (ракет-носителей, космических аппаратов). Назначение и задачи, решаемые системой управления
15. Компоненты ракетного топлива. Высококипящие и криогенные компоненты.
16. Конструктивные особенности жидкостных ракетных двигателей.
17. Конструкция ракетного двигателя на твердом топливе. Достоинства и недостатки РДТТ.
18. Конструкция герметичных емкостей космических аппаратов.
Конструкция негерметичных отсеков космических аппаратов. Ферменные конструкции космических аппаратов.
19. Элементы силового набора в конструкции ракет-носителей.
20. Состав и компоновка ступеней ракет-носителей.
21. Системы разделения ступеней многоступенчатых ракет-носителей.
22. Конструкция топливных баков ракет с жидкостным ракетным двигателем. Состав и размещение арматуры в топливных баках ракет космического назначения.

23. Конструкция сухих отсеков ракет с жидкостным ракетным двигателем.
24. Методы тепловой защиты в изделиях ракетно-космической техники.
25. Технический комплекс космодрома. Типовой состав ракетно-космического комплекса.

Раздел 3. Проектирование, технология и экспериментальная отработка ракетно-космической техники

1. Основные этапы проектирования ракетно-космической техники (ракет-носителей, космического аппарата).
2. Масштабы и тенденции развития космонавтики. Мировой космический рынок.
3. Технологические требования при проектировании космического аппарата.
4. Основные металлические материалы и сплавы, применяемые в конструкциях ракетно-космической техники.
5. Основные механические характеристики конструкционных материалов.
6. Композиционные и неметаллические материалы в конструкциях ракетно-космической техники.
7. Основные методы обработки конструкционных материалов.
8. Жизненный цикл изделий ракетно-космической техники.
9. Общие сведения надежности РКТ, основные показатели надежности.
10. Классификация испытаний. Стендовая база для испытаний.
11. Содержание и последовательность технологических операций подготовки к пуску и старта ракет космического назначения (обобщенный технологический процесс).

Литература

1. Абрамов И.П., Алдашкин И.В., Алифанов О.М. и др. Ракетно-космическая техника. Т. IV-22/ Под ред. В.П. Легостаева. В 2 кн., ч. 1 и 2. М., Машиностроение, 2014.
2. Теоретические основы авиа- и ракетостроения. Уч. пособие для вузов. /А.С. Чумадин, В.И. Ершов, В.А. Барвинок и др.–М.: Дрофа, 2005. – 784 с.
3. Баллистические ракеты и ракеты-носители: Пособие для студентов вузов / О.М. Алифанов, А.Н. Андреев, В.Н. Гущин и др.; Под ред. О.М. Алифанова. М.: Дрофа, 2004. 512 с.
4. Основы авиа- и ракетостроения. Уч. пособие для вузов. /А.С. Чумадин, В.И. Ершов, К.А. Макаров и др.–М.: Инфра-М, 2008. – 992 с.
5. Бирюков Г.П., Кобелев В.Н. Основы построения ракетно-космических комплексов. 6. – М.: Изд-во МАТИ, 2000. – 294 с.
7. Кобелев В.Н., Милованов А.Г. Средства выведения космических аппаратов. – М.: РЕСТАРТ, 2009. – 720 с.
8. Егер С.М., Матвеев А.М., Шаталов И.А. Основы авиационной техники. –М.: Машиностроение, 2003. – 720 с.
9. Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация. М., «Высшая школа» 2007, 792 с.
10. Палей М.А., Романов А.Б., Брагинский В.Н. Допуски и посадки. Справочник. Т.1,2. СПб, Политехника, 2009.
11. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. М., "Высшая школа"» 2004 г.
12. Бельский А.Б., Ресинец А.А. Основы твердотельного моделирования деталей авиационной техники: учебное пособие. М.: МАИ, 2023. – 226 с.
13. Вокин Г.Г. Экология и космос: введение в экологию космической деятельности: учебное пособие. Вологда: Инфра-Инженерия, 2021 – 48 с.
14. Фролов К.В. и др. Теория механизмов и машин: Учебник для ВТУЗов. - М.: Высшая школа. 2003. – 496 с.
15. Иванов М.Н. Детали машин. - М.: Изд-во Высшая школа, 1998. – 384 с.
16. Г.П. Фетисов, Ф.А. Гариффулин. Материаловедение и технология металлов: учеб. – М.: ОНИКС, - 2009. – 619 с.
17. Нилов А.С. Композиционные материалы: классификация, технологии, опыт применения: учебник для тех. Вузов / А.С. Нилов, В.И. Кулик. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. – 424 с.
18. Горшков А.Г., Трошин В.Н., Шалашилин В.И. Сопротивление материалов. Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2002. – 544 с.

19. Волчков О.Д. Прочность ракет-носителей. Часть I. – М.: Изд-во МАИ, 2007, 752 с., Часть II. – М.: Изд-во МАИ, 2010, 800 с.
20. Золотов А.А., Родченко В.В., Гусев В.В. Прикладные задачи обеспечения надежности при разработке ракетно-космических систем. – М.: МАИ, 2023. – 158 с.
21. Голубев А.Г., Калугин В.Т., Луценко А.Ю., Назарова Д.К. Аэродинамика раке. Под ред. Калкгина В.Т. – М: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2023. – 336 с.
22. Информационные технологии в наукоемком машиностроении. // Под ред. А.Г. Братухина. – Киев: Техника, 2001. – 728 с.
23. Братухин А.Г., Давыдов Ю.В., Елисеев Ю.С. CALS в авиастроении. – М.: Издательство МАИ, 2001. – 426 с.
24. Термодинамические и теплообменные процессы технических систем. Теория, задачи, упражнения, тесты: учебное пособие для вузов / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, О.С. Володько, А.П. Быченин. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2023. – 258 с.
25. Мяснянкин С.Ю. Термодинамика: учебник для вузов. М.: Знание – М, 2023. – 163 с.
26. Основы технологии производства летательных аппаратов. Уч. пособие для вузов / А.С. Чумадин, В.И. Ершов, В.А.Барвинок и др. –М.: Наука и технологии, 2005. – 912 с.
27. Контроль качества при производстве летательных аппаратов. Рожков В.Н. – М.: Машиностроение, 2007. – 416 с.: ил.
28. Основы авиа- и ракетостроения. Уч. пособие для вузов. /А.С. Чумадин, В.И. Ершов, К.А. Макаров и др.–М.: Инфра-М, 2008. – 992 с.
29. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник/И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин и др.; под ред. Проф. И.Н. Кравченко. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012 – 336 с.
30. Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: Учебное пособие/ Л.Н. Александровская и др. – М.: Логос, 2003. - 736с.
31. Испытания ракетно-космической техники. Введение в специальность. Ю.О. Бахвалов. М.: ООО «АИР», 2015 - 228 с.
32. Современные технологии в авиа- и ракетостроении: учебник для студентов высших учебных заведений / Ва. Барвинок, В.И. Богданович, С.Г. Дементьев и др. Под ред. чл.-корр. РАН В.А. Барвинка - М.: Машиностроение, 2014. - 320с.
33. Бирюков Г.П., Кукушкин Ю.Ф., Торпачев А.В. Основы обеспечения надежности и безопасности стартовых комплексов. – М.: Изд-во МАИ, 2002. – 264 с.
34. Бирюков Г.П., Смирнов В.И. Элементы теории проектирования ракетно- космических комплексов. – М.: Изд-во МАИ, 2003. – 288 с.
35. Галеев А.Г., Золотов А.А., Перминов А.Н., Родченко В.В Эксплуатация испытательных

стендов ракетно-космических систем /. М.: Изд-во МАИ, 2007. – 259 с

36. Бирюков Г.П., Манаенков Е.Н., Левин Б.К. Технологическое оборудование отечественных ракетно-космических комплексов.: Учебное пособие для вузов. / Под ред. А.С. Фадеева, А.В. Торпачева. –

Литература

1. Абрамов И.П., Алдашкин И.В., Алифанов О.М. и др. Ракетно-космическая техника. Т. IV-22/ Под ред. В.П. Легостаева. В 2 кн., ч. 1 и 2. М., Машиностроение, 2014.
2. Теоретические основы авиа- и ракетостроения. Уч. пособие для вузов. /А.С. Чумадин, В.И. Ершов, В.А. Барвинок и др.–М.: Дрофа, 2005. – 784 с.
3. Баллистические ракеты и ракеты-носители: Пособие для студентов вузов / О.М. Алифанов, А.Н. Андреев, В.Н. Гущин и др.; Под ред. О.М. Алифанова. М.: Дрофа, 2004. 512 с.
4. Основы авиа- и ракетостроения. Уч. пособие для вузов. /А.С. Чумадин, В.И. Ершов, К.А. Макаров и др.–М.: Инфра-М, 2008. – 992 с.
5. Бирюков Г.П., Кобелев В.Н. Основы построения ракетно-космических комплексов. – М.: Изд-во МАТИ, 2000. – 294 с.
6. 37. Кобелев В.Н., Милованов А.Г. Средства выведения космических аппаратов. – М.: РЕСТАРТ, 2009. – 720 с.
38. Егер С.М., Матвеев А.М., Шаталов И.А. Основы авиационной техники. –М.: Машиностроение, 2003. – 720 с.
39. Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация. М., «Высшая школа» 2007, 792 с.
40. Палей М.А., Романов А.Б., Брагинский В.Н. Допуски и посадки. Справочник. Т.1,2. СПб, Политехника, 2009.
41. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. М., "Высшая школа"» 2004 г.
42. Бельский А.Б., Ресинец А.А. Основы твердотельного моделирования деталей авиационной техники: учебное пособие. М.: МАИ, 2023. – 226 с.
43. Вокин Г.Г. Экология и космос: введение в экологию космической деятельности: учебное пособие. Вологда: Инвra-Инженерия, 2021 – 48 с.
44. Фролов К.В. и др. Теория механизмов и машин: Учебник для ВТУЗов. - М.: Высшая школа. 2003. – 496 с.
45. Иванов М.Н. Детали машин. - М.: Изд-во Высшая школа, 1998. – 384 с.
46. Г.П. Фетисов, Ф.А. Гариффулин. Материаловедение и технология металлов: учеб. – М.: ОНИКС, - 2009. – 619 с.
47. Нилов А.С. Композиционные материалы: классификация, технологии, опыт применения: учебник для тех. Вузов / А.С. Нилов, В.И. Кулик. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. – 424 с.
48. Горшков А.Г., Трошин В.Н., Шалашилин В.И. Соппротивление материалов. Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2002. – 544 с.
49. Волчков О.Д. Прочность ракет-носителей. Часть I. – М.: Изд-во МАИ, 2007, 752 с., Часть II. – М.: Изд-во МАИ, 2010, 800 с.
50. Золотов А.А., Родченко В.В., Гусев В.В. Прикладные задачи обеспечения надежности при разработке ракетно-космических систем. – М.: МАИ, 2023. – 158 с.
51. Голубев А.Г., Калугин В.Т., Луценко А.Ю., Назарова Д.К. Аэродинамика раке. Под ред. Калкина В.Т. – М: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2023. –336 с.
52. Информационные технологии в наукоемком машиностроении. // Под ред. А.Г. Братухина. – Киев: Техника, 2001. – 728 с.
53. Братухин А.Г., Давыдов Ю.В., Елисеев Ю.С. CALS в авиастроении. – М.: Издательство МАИ, 2001. – 426 с.
54. Термодинамические и теплообменные процессы технических систем. Теория, задачи, упражнения, тесты: учебное пособие для вузов / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, О.С. Володько, А.П. Быченин. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2023. – 258 с.
55. Мяснянкин С.Ю. Термодинамика: учебник для вузов. М.: Знание – М, 2023. – 163 с.

56. Основы технологии производства летательных аппаратов. Уч. пособие для вузов / А.С. Чумадин, В.И. Ершов, В.А.Барвинок и др. –М.: Наука и технологии, 2005. – 912 с.
57. Контроль качества при производстве летательных аппаратов. Рожков В.Н. – М.: Машиностроение, 2007. – 416 с.: ил.
58. Основы авиа- и ракетостроения. Уч. пособие для вузов. /А.С. Чумадин, В.И. Ершов, К.А. Макаров и др.–М.: Инфра-М, 2008. – 992 с.
59. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник/И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин и др.; под ред. Проф. И.Н. Кравченко. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012 – 336 с.
60. Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: Учебное пособие/ Л.Н. Александровская и др. – М.: Логос, 2003. - 736с.
61. Испытания ракетно-космической техники. Введение в специальность. Ю.О. Бахвалов. М.: ООО «АИР», 2015 - 228 с.
62. Современные технологии в авиа- и ракетостроении: учебник для студентов высших учебных заведений / Ва. Барвинок, В.И. Богданович, С.Г. Дементьев и др. Под ред. чл.-корр. РАН В.А. Барвинка - М.: Машиностроение, 2014. - 320с.
63. Бирюков Г.П., Кукушкин Ю.Ф., Торпачев А.В. Основы обеспечения надежности и безопасности стартовых комплексов. – М.: Изд-во МАИ, 2002. – 264 с.
64. Бирюков Г.П., Смирнов В.И. Элементы теории проектирования ракетно- космических комплексов. – М.: Изд-во МАИ, 2003. – 288 с.
65. Галеев А.Г., Золотов А.А., Перминов А.Н., Родченко В.В Эксплуатация испытательных стендов ракетно-космических систем /. М.: Изд-во МАИ, 2007. – 259 с
66. Бирюков Г.П., Манаенков Е.Н., Левин Б.К. Технологическое оборудование отечественных ракетно-космических комплексов.: Учебное пособие для вузов. / Под ред. А.С. Фадеева, А.В. Торпачева. – М.: Рестарт, 2012. – 600 с.