

Приложение № 15
к приказу № 949 от 29 сентября 2017 г.

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

**ПРОГРАММА ВСУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ В МАГИСТРАТУРУ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 24.04.01
«РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И КОСМОНАВТИКА»**

Раздел 1. Математический и общетехнический блок

1. Основные понятия теории вероятности и математической статистики.
2. Численные методы. Общие сведения. Основные методы. Область применения.
3. Основные аксонометрические проекции. Виды, разрезы, сечения в машиностроительных чертежах.
4. Виды размеров. Предельные отклонения. Понятие о допусках и посадках. Обозначение допусков и посадок на чертежах.
5. Стандартные отклонения формы поверхностей. Стандартные отклонения расположения поверхностей.
6. Основные параметры шероховатости и волнистости поверхностей.
7. Основные виды теплообмена. Теплопроводность, лучистый и конвективный теплообмен.
8. Основные виды разъемных и неразъемных соединений.
9. Метод конечных элементов.
10. Основные гипотезы. Напряженное и деформированное состояние. Расчетные схемы.
11. Растяжение-сжатие. Чистый сдвиг. Кручение. Изгиб.
12. Статически определимые стержневые системы. Статически неопределимые системы. Теории прочности.
13. Вариационные принципы строительной механики.
14. Методы строительной механики определения напряжений и деформаций.
15. Теория изгиба пластин.
16. Общая теория оболочек вращения.
17. Устойчивость упругих систем;

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

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

негерметичных отсеков космических аппаратов. Ферменные конструкции космических аппаратов.

24. Элементы силового набора в конструкции ракет-носителей.

25. Состав и компоновка ступеней ракет-носителей.

26. Системы разделения ступеней многоступенчатых ракет-носителей.

27. Конструкция топливных баков ракет с жидкостным ракетным двигателем. Состав и размещение арматуры в топливных баках ракет космического назначения.

28. Заборные устройства топливных баков ракет с жидкостным ракетным двигателем.

29. Конструкция сухих отсеков ракет с жидкостным ракетным двигателем.

30. Насосная и вытеснительная система подачи компонентов ракетного топлива.

31. Методы тепловой защиты в изделиях ракетно-космической техники.

32. 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 (ракетносителей, космического аппарата).
2. Масштабы и тенденции развития космонавтики. Мировой космический рынок.
3. Технологические требования при проектировании космического аппарата.
4. Понятие технологичности конструкции. Показатели технологичности.
5. Основные металлические материалы и сплавы, применяемые в конструкциях ракетно-космической техники.
6. Основные механические характеристики конструкционных материалов.
7. Композиционные и неметаллические материалы в конструкциях ракетно-космической техники.
8. Основные методы обработки конструкционных материалов.
9. Классификация математических моделей, применяемых при создании и применении ракетно-космической техники. Основные требования, предъявляемые к математическим моделям.
10. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Виды обеспечения, применяемые в САПР.
11. Жизненный цикл изделий ракетно-космической техники.
12. CALS-технологии: основные задачи и подходы к разработке и применению.
13. Общие сведения надежности РКТ, основные показатели надежности.
14. Надежность сложных технических систем (резервирование, последовательная, параллельная схемы и т.п.).
15. Цели, задачи и общие методы экспериментальной отработки РКТ.
16. Классификация испытаний. Стендовая база для испытаний.
17. Содержание и последовательность технологических операций подготовки к пуску и старта ракет космического назначения (обобщенный технологический процесс).
18. Гравитационная, магнитная и аэродинамическая стабилизация космических аппаратов.
19. Оценка энергетических затрат на межорбитальные маневры.

Литература

1. Основы конструирования ракет-носителей космических аппаратов / Под ред. Мишина В.П. и Карраска В.К. –М.: Машиностроение, 1991. – 416 с.
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. Кобелев В.Н., Милованов А.Г. Средства выведения космических аппаратов. – М.: РЕСТАРТ, 2009. – 720 с.
7. Егер С.М., Матвеев А.М., Шаталов И.А. Основы авиационной техники. –М.: Машиностроение, 2003. – 720 с.
8. Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация. М., «Высшая школа» 2007, 792 с.
9. Палей М.А., Романов А.Б., Брагинский В.Н. Допуски и посадки. Справочник. Т.1,2. СПб, Политехника, 2009.
10. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. М., "Высшая школа"» 2004 г.
11. Братухин А.Г., Давыдов Ю.В., Елисеев Ю.С. CALS в авиастроении – М.:Изд-во МАИ, 2001. – 386 с
12. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. Для вузов – М.: Высшая школа, 2001 – 462 с.
13. Фролов К.В. и др. Теория механизмов и машин: Учебник для ВТУЗов. - М.: Высшая школа. 2003. – 496 с.
14. Иванов М.Н. Детали машин. - М.: Изд-во Высшая школа, 1998. – 384 с.
15. Г.П. Фетисов, Ф.А. Гариффулин. Материаловедение и технология металлов: учеб. – М.: ОНИКС, - 2009. – 619 с.
16. Михайлин Ю.А. Композиционные материалы специального назначения. – СПб.: Научные основы и технологии, 2009. – 660 с.
17. Горшков А.Г., Трошин В.Н., Шалашилин В.И. Соппротивление материалов. Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2002. – 544 с.
18. Волчков О.Д. Прочность ракет-носителей. Часть I. – М.: Изд-во МАИ, 2007, 752 с., Часть II. – М.: Изд-во МАИ, 2010, 800 с.
19. Норенков И.П. Автоматизированное проектирование. // В серии учебных пособий «Информатика в техническом университете». – М: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 192 с.
20. Информационные технологии в наукоемком машиностроении. // Под ред. А.Г. Братухина. – Киев: Техника, 2001. – 728 с.
21. Братухин А.Г., Давыдов Ю.В., Елисеев Ю.С. CALS в авиастроении. – М.: Издательство МАИ, 2001. – 426 с.
22. Теплотехника: учебник для вузов/ под ред. Луканина В.Н.- М.: Высшая школа, 1999.
23. Карминский В. Д. Техническая термодинамика и теплопередача. - М.: Маршрут, 2005. - 224 с.
24. 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.
25. Контроль качества при производстве летательных аппаратов. Рожков В.Н. – М.: Машиностроение, 2007. – 416 с.: ил.

26. 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.
27. 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.
28. Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: Учебное пособие/ Л.Н. Александровская и др. – М.: Логос, 2003. - 736с.
29. Испытания ракетно-космической техники. Введение в специальность. Ю.О. Бахвалов. М.: ООО «АИР», 2015 - 228 с.
30. 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.
31. Бирюков Г.П., Кукушкин Ю.Ф., Торпачев А.В. Основы обеспечения надежности и безопасности стартовых комплексов. – М.: Изд-во МАИ, 2002. – 264 с.
32. Бирюков Г.П., Смирнов В.И. Элементы теории проектирования ракетно-космических комплексов. – М.: Изд-во МАИ, 2003. – 288 с.
33. 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
34. 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.