

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)»
(СГАУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

Прокофьев А.Б.

2012г.

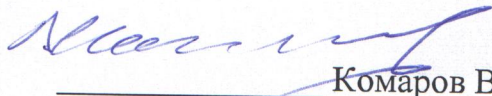
ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
по научной специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и
производство летательных аппаратов»

Самара 2012

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности **05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»** составлена на основе программ учебных дисциплин по основным образовательным программам высшего профессионального образования 160100.62 и 160100.68 Авиационное, 160400.62 и 160400.68 Ракетные комплексы и космонавтика.

Составитель программы вступительного экзамена: доктор технических наук, профессор Комаров Валерий Андреевич.

Заведующий кафедрой



Комаров В. А..

1 Введение. Базовые дисциплины

- 1.1 Принципы полета летательных аппаратов (ЛА).
 - 1.2 Основные вехи в истории ЛА.
 - 1.3 Атмосфера и космическое пространство.
 - 1.4 Основные понятия системотехники. ЛА как часть сложной технической системы.
 - 1.5 Основные этапы жизненного цикла ЛА.
 - 1.6 Основы аэродинамики.
 - 1.7 Основы динамики полета.
 - 1.8 Основные конструкционные материалы, применяемые при изготовлении ЛА.
 - 1.9 Основные этапы и структура технологий производства ЛА.
 - 1.10 Основы строительной механики и расчета на прочность конструкций ЛА.
- Основы метода конечных элементов (МКЭ).

2 Проектирование ЛА.

- 2.1 ЛА как объект проектирования. Принципы системного подхода при проектировании. Качество и эффективность аэрокосмических комплексов.
- 2.2 Основные этапы разработки ЛА. Общие и частные критерии оптимальности ЛА и проектно-конструкторских решений.
- 2.3 Математическая постановка оптимизационных задач в проектировании. Поисковые методы оптимизации.
- 2.4 Тактико-технические требования к ЛА.
- 2.5 Концептуальное (предварительное) проектирование.
- 2.6 Эскизное проектирование.
- 2.7 Рабочее (детальное) проектирование.
- 2.8 Основные абсолютные и относительные параметры ЛА. Связи между параметрами и характеристиками ЛА.
- 2.9 Внешняя компоновка ЛА
- 2.10 Объемно-массовая (внутренняя) компоновка.
- 2.11 Конструктивно-силовая компоновка.
- 2.12 Выбор и размещение двигательной установки.
- 2.13 Выбор и размещение систем оборудования:
 - топливной;
 - энергетической;

- навигационной;
- жизнеобеспечения;
- специального назначения.

2.14 Методы весовых расчетов. Определение стартовой массы ЛА. Весовые лимиты.

2.15 Центровка ЛА.

2.16 Информационное обеспечение проектирования. Компоновочные чертежи, общие виды, теоретические чертежи. Методы построения обводов ЛА, геометрическое моделирование. Понятие о CALS-технологиях.

2.17 Автоматизация проектирования. CAD/CAM/CAE – системы.

3 Конструкция ЛА

3.1 Основные типовые элементы конструкций ЛА.

3.2 Критерии выбора конструкционных материалов.

3.3 Конструкция основных агрегатов ЛА (крыло, фюзеляж, топливные баки, двигательные и приборные отсеки).

3.4 Нагрузки и их нормирование.

3.5 Весовые и жесткостные характеристики конструкций ЛА, работа силовых элементов и выбор силовых схем.

3.6 Учет явлений аэротермоупругости при проектировании.

3.7 Нагрев ЛА в полете и методы теплозащиты.

3.8 Взлетно-посадочные и стартовые устройства.

3.9 Системы управления.

3.10 Пневмогидравлические системы и их агрегаты, основные характеристики.

3.11 Электроэнергетические системы. Основные типы бортовых источников питания.

3.12 Надежность, живучесть и безопасность полетов ЛА.

3.13 Обеспечение требований эргономики в конструкции ЛА.

3.14 Изменение состояния конструкций в условиях эксплуатации. Ресурс конструкций, усталостная прочность и пути ее повышения.

3.15 Весовая и экономическая оценка конструктивно-проектировочных решений.

4 Производство ЛА

4.1 Конструктивно-эксплуатационные и технологические виды членения изделий.

4.2 Способы соединения деталей.

- 4.3 Точность и взаимозаменяемость деталей и сборочных единиц.
- 4.4 Понятие технологичности конструкций изделия. Контролепригодность.
- 4.5 Структура технологических процессов и парка технологического оборудования, применяемых в производстве ЛА.
- 4.6 Разработка директивных технологических материалов на производство новых изделий.
- 4.7 Методы и средства увязки технологической оснастки для производства деталей и сборочных единиц.
- 4.8 Производство литых деталей.
- 4.9 Производство деталей из листа, профилей и труб.
- 4.10 Производство деталей объемным деформированием.
- 4.11 Производство сварных и паяных конструкций.
- 4.12 Термическая обработка деталей.
- 4.13 Нанесение покрытий.
- 4.14 Технологические способы повышения ресурса. Поверхностно-деформационное упрочнение деталей.
- 4.15 Особенности производства деталей и конструкций из композиционных материалов.
- 4.16 Соединение деталей из КМ.
- 4.17 Содержание и структура технологических процессов сборки.
- 4.18 Методы и средства узловой, агрегатной и общей сборки изделий. Способы базирования деталей и сборочных единиц.
- 4.19 Болтовые, клепанные и комбинированные соединения.
- 4.20 Сборка клеевых конструкций.
- 4.21 Сборка агрегатов из КМ.
- 4.22 Сборочные приспособления.
- 4.23 Методы, средства испытаний и контроля планера (корпуса), энергетических установок и других узлов, агрегатов, систем и рулевых машинок летательных аппаратов.
- 4.24 Методы, средства испытаний и контроля герметичности емкостей низкого и высокого давления в производстве ЛА.
- 4.25 Контроль качества сборки.
- 4.26 Особенности организации производственных процессов в опытном, единичном, мелкосерийном и серийном производстве.
- 4.27 Технологическая подготовка производства и ее автоматизация.
- 4.28 Системы обеспечения качества.

4.29 Экономическая эффективность технологических процессов.

Список литературы для авиационной специализации.

Основная литература.

1. **Расчет и проектирование** систем разделения ступеней ракет [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Ракетостроение и космонавтика"] / К. С. Колесников, В. В. Кокушкин, С. В. Борзых, Н. В. Панкова. - М. : Вислов И. П. Эскизное проектирование легких самолетов : [учеб. пособие] / И. П. Вислов. - Самара : Изд-во СГАУ, 2006. -- 81 с. -10 экз
2. Избранные главы по авиа- и ракетостроению [Текст] : в конспектах лекций : [учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Авиа- и ракетостроение" и специальности "Ракетостроение" подгот. дипломир. специалистов "Ракетостроение и космонавтика" / А. С. Чумадин, В. И. Ершов, В. А. Барвинок и др.]. - М. : Наука и технологии, 2005. - 655 с. – 30 экз.
3. Электронная библиотека типовых решений в автоматизированном проектировании и конструировании ракет-носителей [Текст] : [учеб. пособие / В. Д. Еленев и др.] ; Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара : Изд-во СГАУ, 2007. - 95 с. – 40 экз.
4. Проектирование средств выведения космических аппаратов [Текст] : [учеб. пособие для вузов РФ по специальностям 160801 "Ракетостроение" и 160802 "Косм. летат. аппараты и разгон. блоки"] / В. К. Сердюк ; под ред. А. А. Медведева. - М. : Машиностроение : Машиностроение - Полет, 2009. - 503 с. – 5 экз.
5. Вашуков Ю. А. Особенности сборки деталей из композиционных материалов в конструкциях летательных аппаратов : [учеб. пособие] / Ю. А. Вашуков. - Самара : Изд-во СГАУ, 2007. – 64 с. - -40 экз.
6. Монтажно - испытательные процессы в производстве летательных аппаратов [Текст] : [учеб. пособие] / В. А. Барвинок, Ю. В. Федотов, Н. П. Родин ; Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара : Изд-во СГАУ, 2007 - . - (Приоритетные национальные проекты "Образование").
Ч. 2 : Технологические процессы сборки, монтажа и испытаний рулевых агрегатов. - 2007. - 63 с. – 40 экз.

Дополнительная литература

1. Шенли Ф.Р. Анализ веса и прочности самолетных конструкций. М.: Оборонгиз, 1957. - 406с.
2. Основы авиационной техники [Текст] : [учеб. для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение"] / С. М. Егер, А. М. Матвеев, И. А. Шаталов ; под ред. И. А. Шаталова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2003. - 720 с.
3. Пересыпкин К. В. Автоматизированное проектирование и моделирование конструкций ракетно-космической техники в среде MSC.Patran/MSC.Nastran : [учеб. пособие] / К. В. Пересыпкин, В. П. Пересыпкин, Е. А. Иванова. - Самара : Изд-во СГАУ, 2007. - 189 с.
4. **Основы технологии производства** летательных аппаратов [Текст] : в конспектах лекций : [учеб. пособие для вузов по специальности "Ракетостроение" направления подгот. дипломир. специалистов "Ракетостроение и космонавтика" / Чумадин А. С. и др.]. - М. : Наука и технологии, 2005. - 911 с.
5. Основы авиационной техники [Текст] : [учеб. для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение"] / С. М. Егер, А. М. Матвеев, И. А. Шаталов ; под ред. И. А. Шаталова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2003. - 720 с.
6. Монтажно-испытательные процессы в производстве летательных аппаратов [Электронный ресурс] : (в 2 ч.) : электрон. учеб. пособие / В. А. Барвинок, Ю. В. Федотов, Н. П. Родин ; Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Электрон. текстовые и граф. дан. (153 Мбайт). - Самара : ЦНИТ СГАУ, 2007. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
7. **Системы оборудования летательных аппаратов** [Текст] : [учеб. по направлению "Авиа- и ракетостроение" и специальности "Самолето- и вертолетостроение" / М. Г. Акопов, В. И. Бекасов, В. Г. Долгушев и др.] ; под ред. А. М. Матвеев, В. И. Бекасова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 557 с. – 177 экз.
8. Шейнин В.М., Козловский В.И. Весовое проектирование и эффективность пассажирских самолетов. М.: Машиностроение, 1984. 552с.
9. Комаров В.А. Автоматизация проектирования авиационных конструкций. Учебное пособие СГАУ. 1993. 70с.
10. Образцов И.Ф., Савельев Л.М., Хазанов Х.С. Метод конечных элементов в задачах строительной механики летательных аппаратов. М.: Высшая школа. 1985. 392с.

11. Корольков О.Н. Уравнение существования самолета. Учебное пособие СГАУ, 2000. 32с.
12. Войт Е.С и др. Проектирование конструкций самолётов. М.: Машиностроение, 1995. - 416 с.
13. Шейнин В.М., Козловский В.И. Весовое проектирование и эффективность пассажирских самолётов. М.: Машиностроение, 1984. - 552с.
14. Образцов И.Ф., Савельев Л.М., Хазанов Х.С. Метод конечных элементов в задачах строительной механики летательных аппаратов. М.: Высшая школа. 1985. - 392с.
15. Войт Е.С. и др. Проектирование конструкций самолетов. М.: Машиностроение, 1995. - 416с.
16. Комаров В.А. Автоматизация проектирования авиационных конструкций. Учебное пособие СГАУ. 1993. - 70с.
17. Хертель Г. Тонкостенные конструкции. М.: Машиностроение, 1965. - 528с.
18. Голубев И.С Самарин А.В. Проектирование конструкций летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1991. 512с.
19. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. М.: Мир, 1975. 541с.
20. Хог Э., Арора Я. Прикладное оптимальное проектирование. М.: Мир, 1983. 480с.
21. Проектирование гражданских самолётов. Под редакцией Новожилова Г.В., М.: Машиностроение, 1991. 668с.
22. Торенбик Э. Проектирование дозвуковых самолётов. М.: Машиностроение, 1983. 648с.
23. Raymer D.P. Aircraft Design: A Conceptual Approach. AIAA Education Series. 1992. 745с.
24. Niu M.C.Y. Airframe Struktual Design. CONMILIT PRESS LTD, 1993. 612с.
25. Конструирование автоматических космических аппаратов /Д.И.Козлов, Г.П.Аншаков, В.Ф.Агарков и др.; под ред. Д.И.Козлова. - М Машиностроение, 1996.-448 с.
26. Основы синтеза систем летательных аппаратов: Учеб. пособие для студентов вузов / А.А.Лебедев, В.Н.Баранов, В.Т.Бобронников и др.; Под ред. А.А.Лебедева. - М.: Машиностроение, 1987. - 224 с.
27. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы). Учебник для технических вузов. / В.П.Мишин, В.К.Безвербый, Б.М.Панкратов и др.; под ред. В.П.Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. 360 с.
28. Конструкция управляемых баллистических ракет / под ред. А.М.Синюкова и Н.И.Морозова. М., Воениздат, 1969. С. 444.
29. Основы строительной механики ракет./Л.И.Балабух, К.С.Колесников, В.С.Зарубин и др. М. Высшая школа, 1989. -496 с.
29. Методические и организационно-технические вопросы надежности космических

аппаратов: конспект лекций/ В.И.Куренков, В.И.Кузнецов, В.М.Сайгак, В.А.Капитонов: Самар. гос. аэрокосм. ун-т. Самара 1977. - 42 с. .

30. Куренков В.И. Методы расчета надежности космических аппаратов. Конспект лекций. Самара. СГАУ, 1998. -с 80 с..
31. Юмашев Л.П. Устройство ракет-носителей (сухие отсеки и топливные баки): Учеб. пособие. Самар. гос. аэрокосм. ун-т. Самара, 1995. - 157 с.
32. Юмашев Л.П. Устройство ракет-носителей (вспомогательные системы): Учеб. пособие. Самар. гос. аэрокосм. ун-т. Самара. 1999. - 190 с.
33. Абибов А.Л. и др. Технология самолетостроения./ Под ред. А.Л. Абибова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1982. - 551с.
34. Барвинок В.А., Пытьев П.Я., Корнев Е.П. Основы технологии в производстве летательных аппаратов: Учебник. - М.: Машиностроение, 1995.-398 с.
35. Бойцов В.В. и др. Сборка агрегатов самолета: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Самолетостроение»./ В.В. Бойцов, Ш.Ф. Ганиханов, В.Н. Крысин. - М.: Машиностроение, 1988. - 152 с.
36. Изготовление заготовок и деталей пластическим деформированием./ В.М. Авдеев, Л.Б. Аксенов, И.С. Алиев и др. Под ред. К.Н. Богоявленского, В.В. Риса. - Л.: Политехника, 1991. - 351 с, ил.
37. Камалов В.С. Производство космических аппаратов. - М.: Машиностроение, 1982.-280 с.
38. Проектирование технологической оснастки: Учебник./ А.П. Шулепов, В.П. Шманев, И.Л. Шитарев Под общ. ред. А.П. Шулепова. - Самара: СГАУ, 1996.-332 с.
39. Сборочные, монтажные и испытательные процессы в производстве летательных аппаратов: Учебник для студентов высших технических учебных заведений./ В.А. Барвинок, В.И. Богданович, П.А. Бордаков и др. Под ред. Проф. В.А. Барвинка. - М.: Машиностроение, 1996. - 576 с.
40. Степанов А.А. Обработка резанием высокопрочных композиционных полимерных материалов. -Л.: Машиностроение, 1987. -- 180 с.
41. Технология сборки и испытаний космических аппаратов: Учебник для высших технических учебных заведений./ И.Т. Беляков. И.А. Зернов, Е.Г. Антонов и др. Под общ. ред. И.Т. Белякова и И.А. Зернова. - М.: Машиностроение, 1990. - 352 с.
- 42.Технология сборки самолетов: Учебник для студентов авиационных специальностей вузов./ В.И. Ершов, В.В. Павлов, Н.Ф. Каширин, В.С. Хухорев. - М.: Машиностроение, 1986. -456 с.
43. Фетисов Г.П. Сварка и пайка в авиационной промышленности: Учеб. пособие для авиационных вузов. - М.: Машиностроение, 1983. - 216 с 12.
- 44.Чернышев А.В. Технология монтажа, отработки, испытаний и контроля бортовых систем летательных аппаратов. Учеб. пособие. - М.: Машиностроение, 1977. - 336 с.

45. **Проектирование самолетов** [Текст] : [учеб. для вузов в обл. авиац. и ракет.-косм. техники по направлениям 160100 "Авиа- и ракетостроение", 160200 "Авиастроение" и специальностям 160201 "Самолето- и вертолетостроение" и 160202 "Системы жизнеобеспечения и оборудование летат. аппаратов" / С. М. Егер и др. ; под ред. С. М. Егера] ; предисл. А. М. Матвеевко [и др.]. - [4-е изд.]. - М. : Логос, 2005. - 613 с. – 5 экз.

Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 373 с. -18 экз.

46. Житомирский Г.И. Конструкция самолетов. [Текст] : [учеб. для вузов по специальности "Самолето- и вертолетостроение" направления подгот. "Авиастроение"] / Г. И. Житомирский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 405 с.

47. Куренков В. И. Выбор основных проектных характеристик и конструктивного облика ракет-носителей : учеб. пособие / В. И. Куренков, Л. П. Юмашев ; под ред. Д. И. Козлова. - Самара : СГАУ, 2005. - 238 с.

48. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) [Текст] : [учеб. пособие по специальности "Ракетостроение" направления подгот. дипломир. специалистов "Ракетостроение и космонавтика" / В. П. Мишин и др.] ; под ред. А. М. Матвеевко, О. М. Алифанова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 374 с. – 4экз.

49. Теоретические основы авиа- и ракетостроения [Текст] : в конспектах лекций : [учеб. пособие для вузов по специальности "Ракетостроение" направления подгот. дипломир. специалистов "Ракетостроение и космонавтика" и специальности "Самолето- и вертолетостроение" направления подгот. дипломир. специалистов "Авиастроение" / А. С. Чумадин [и др.]. - М. : Дрофа, 2005. - 784 с. – 30 экз.