

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине направления подготовки 24.06.01 – Авиационная и ракетно-космическая техника, направленности (профилю) подготовки Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов

Раздел 1. Проектирование и конструкции летательных аппаратов и их агрегатов

1. Структурная схема самолета
2. Классификация самолетов
3. Конструкционные материалы
4. Силы, действующие на самолет в полете.
5. Перегрузки и ускорения
6. Требования к самолетам (НЛГ, НП, ТТГ)
7. Условия функционирования самолета
8. Требования к самолетам (аэродинамики, прочности и жесткости)
9. Требования к самолетам (надежности, живучести, технологичности и ремонтпригодности)
10. Требования к самолетам (минимальной массы)
11. Назначение крыла, требования к крылу
12. Параметры крыла и их влияние на весовые, прочностные и жесткостные характеристики крыла
13. Анализ влияния параметров крыла на его аэродинамические характеристики
14. Особенности конструкции крыла обратной стреловидности
15. Особенности конструкции крыла изменяемой стреловидности в полете
16. Интегральная схема крыла с фюзеляжем. Треугольные крылья
17. Геометрические параметры формы поперечных сечений крыла
18. Нагрузки, действующие на крыло
19. Общая картина работы крыла под нагрузкой (последовательность передачи действующих на крыло нагрузок к узлам его крепления)
20. Назначение и конструкция обшивки крыла
21. Назначение и конструкция стрингеров крыла
22. Назначение и конструкция лонжеронов крыла
23. Назначение и конструкция продольных стенок крыла
24. Конструктивно-силовые схемы лонжеронных крыльев
25. Конструктивно-силовые схемы кессонных (моноблочных) крыльев
26. Сравнительная оценка лонжеронных и кессонных (моноблочных) крыльев, области их применения
27. Принципы стыковых соединений крыльев различных КСС (лонжеронные крылья)
28. Принципы стыковых соединений крыльев различных КСС (кессонные крылья)
29. Принципы стыковых соединений крыльев различных КСС (моноблочные крылья)

30. Влияние характера стыковых узлов на работу крыла (концентрация нагрузки)
31. Конструктивное оформление вырезов в конструкции крыла
32. Особенности конструкции носка, хвостовой и концевой частей крыла, обтекателей
33. Особенности стреловидных крыльев с переломом осей продольных элементов (однолонжеронные крылья)
34. Особенности стреловидных крыльев с переломом осей продольных элементов (двухлонжеронные и многолонжеронные крылья)
35. Особенности стреловидных крыльев с переломом осей продольных элементов (кессонные крылья)
36. Особенности стреловидных крыльев без перелома осей продольных элементов – с внутренней подкосной балкой
37. Особенности конструкции крыла обратной стреловидности
38. Преимущества и недостатки крыльев изменяемой стреловидности
39. Конструкции треугольных крыльев
40. Механизация крыла, назначение и требования
41. Факторы, увеличивающие несущую способность крыла
42. Конструкция отклоняемых закрылков
43. Конструкция выдвижных закрылков
44. Конструкция предкрылков
45. Конструкция элеронов
46. Аэродинамическая компенсация и аэродинамическая балансировка
47. Оперение, назначение, параметры, требования
48. Нагрузки на оперение и работа оперения под нагрузкой
49. Конструкция горизонтального оперения на выбор
50. Конструкция вертикального оперения на выбор
51. Конструкция цельноповоротного горизонтального оперения
52. Назначение фюзеляжа и требования к нему
53. Внешние формы и параметры фюзеляжа
54. Нагрузки на фюзеляж и их уравнивание
55. Конструктивно- силовые схемы фюзеляжей и их работа под нагрузкой
56. Назначение и конструкция основных силовых элементов фюзеляжа (обшивка)
57. Назначение и конструкция основных силовых элементов фюзеляжа (стрингеры)
58. Назначение и конструкция основных силовых элементов фюзеляжа (шпангоуты)
59. Стыковые соединения балочных фюзеляжей
60. Крепление крыла к фюзеляжу
61. Конструктивное оформление вырезов в фюзеляже
62. Конструкция герметичных кабин
63. Система жизнеобеспечения

- 64. Шасси, назначение, основные требования
- 65. Схемы шасси, достоинства и недостатки
- 66. Параметры шасси и их влияние на условия капотирования самолета
- 67. Параметры шасси и их влияние на путевую устойчивость самолета
- 68. Параметры шасси и их влияние на характеристики самолета
- 69. Нагрузки на шасси и работа шасси под нагрузкой
- 70. Элементы конструкции опор самолета и их назначение
- 71. Конструктивно-силовые схемы шасси и их анализ
- 72. Схемы крепления опорных элементов к стойкам шасси и их анализ
- 73. Особенности конструкции передних опор
- 74. Назначение амортизации шасси
- 75. Конструкция и работа жидкостно-газового амортизатора
- 76. Колебания типа «шимми», конструктивные меры борьбы с ними
- 77. Назначение систем управления и требования, предъявляемые к ним
- 78. Командные посты ручного управления
- 79. Командные посты ножного управления
- 80. Гибкая проводка управления, достоинства и недостатки
- 81. Жесткая проводка управления, достоинства и недостатки
- 82. Системы управления самолетами с дозвуковой скоростью полета
- 83. Системы управления самолетами со сверхзвуковой скоростью полета
- 84. Реверс органов управления
- 85. Дивергенция крыла
- 86. Изгибно-крутильный флаттер крыла
- 87. Изгибно-элеронный флаттер крыла

Раздел 2. Производство летательных аппаратов

- 1. Общие и частные требования технологичности. Показатели технологичности.
- 2. Последовательность обеспечения технологичности конструкции при проектировании.
- 3. Процессы раскроя заготовок и полуфабрикатов.
- 4. Основные допущения инженерной теории пластичности. Схематизация диаграмм деформирования.
- 5. Уравнение равновесия для осесимметричного напряженного состояния.
- 6. Условия пластичности (Губера - Мизеса, Треска - Сен-Венана).
- 7. Гибка: гипотеза плоских сечений, определения минимального радиуса изгиба, определение размеров заготовки.
- 8. Напряженно-деформированное состояние при гибке. Радиус нейтрального слоя. Пружинение при гибке.

9. Вытяжка. Напряженно-деформированное состояние. Определение диаметра заготовки при вытяжки.

10. Минимальное значение коэффициента вытяжки. Расчет числа операционных переходов. Специальные способы вытяжки (интенсификация).

11. Раздача. Напряженно-деформированное состояние. Технологические возможности раздачи. Размеры заготовки.

12. Обжим. Напряженно-деформированное состояние. Технологические возможности обжима. Размеры заготовки.

13. Отбортовка. Напряженно-деформированное состояние. Технологические возможности отбортовки. Размеры заготовки.

14. Формовка. Напряженно-деформированное состояние. Технологические возможности формовки.

15. Классификация деталей, изготавливаемых обтяжкой, и процессов, применяемых при этом. Напряженно-деформированное состояние заготовки. Технологичность деталей, изготавливаемых обтяжкой.

16. Штамповка эластичными средами и жидкостью.

17. Штамповка на листоштамповочных молотах.

18. Ротационные методы деформирования.

19. Высокоскоростные, высокоэнергетические процессы изготовления ЛА. Физическая сущность рассматриваемых технологических процессов. Перспективы применения указанных процессов.

20. Механическая обработка деталей самолета. Требования к технологичности деталей, получаемых механической обработкой

21. Электрические процессы обработки. Сущность и область применения. Требования к технологичности деталей, получаемых электрической обработкой

22. Электрохимические процессы обработки. Сущность и область применения. Требования к технологичности деталей, получаемых электрохимической обработкой.

23. Химические процессы обработки. Сущность и область применения. Требования к технологичности деталей, получаемых химической обработкой.

24. Ультразвуковая обработка. Сущность и область применения. Требования к технологичности деталей, получаемых ультразвуковой обработкой.

25. Тепловые процессы обработки. Разновидности, сущность и область применения.

26. Лазерная обработка и резка материала водой. Сущность и область применения.

27. Получения деталей авиационного назначения литьем. Основные технологические схемы.

28. Получения деталей авиационного назначения горячей штамповкой. Основные технологические схемы.

29. Упрочняющая технология. Сущность процессов поверхностного упрочнения деталей самолета. Область применения и типовые детали.

30. Разновидности процессов поверхностного упрочнения, их сущность и область применения.

31. Основные сведения о базах. Правила базирования при изготовлении деталей и сборке.

32. Методы обеспечения взаимозаменяемости в производстве ЛА. Понятие о взаимозаменяемости и увязке размеров деталей.

33. Характеристика плазово-шаблонного метода изготовления деталей и сборки ЛА. Теоретические плазы и основные шаблоны.

34. Методы увязки размеров элементов изделия с помощью ЭВМ.

35. Разработка схем членения планера самолета на сборочные единицы. Типы стыков и разъемов планера

36. Зоны допусков на отдельные части планера самолета. Требования параметров точности планера. Виды взаимозаменяемости, используемые в самолетостроении

37. Типы соединений, применяемые в сборочных процессах и их характеристики: клепаные, паяные, сварные, клееные, резьбовые и комбинированные

38. Схемы сборочных процессов: дифференцированная, недифференцированная, последовательная, последовательно-параллельная

39. Способы базирования при узловой и агрегатной сборке

40. Общая сборка самолета: виды работ, организация сборочных работ, нивелирование самолета

41. Общие сведения о сборочных приспособлениях: назначение, классификация по степени универсальности. Элементы сборочного приспособления (СП): типы каркасов, балок, соединения стаканов и вилок, типы рубильников – их назначение, изготовление

42. Силовые схемы сборочных приспособлений. Расчеты на жесткость балок СП. Условия и технические требования к проектированию сборочных приспособлений

43. Способы стыковки агрегатов и отсеков при сборке, применение разделочных и стыковочных стенов

44. Способы монтажа сборочных приспособлений: по разметке, по плоским шаблонам, по монтажному эталону, точность монтажа

45. Монтаж СП с применением нивелира, теодолита, лазерных центрирующих измерительных систем

46. Монтаж и испытания систем. Подготовка агрегатов планера для монтажа оборудования. Монтаж трубопроводов. Виды испытаний систем оборудования ЛА.

Ресурсное обеспечение для подготовки

Список основной учебной, учебно-методической, нормативной и другой литературы и документации

1. **Житомирский, Г.И.** Конструкция самолетов. / Г.И. Житомирский - М.: Машиностроение, 1991.-400 с.
2. **Шульженко, М.Н.** Конструкция самолетов. / М.Н. Шульженко - М.: Машиностроение, 1971.-416с
3. **Чепурных, И.В.** Альбом иллюстраций по конструкции самолетов и вертолетов Части 1,2,3,4 / В.И.Елин, И.В.Чепурных. - Комсомольск -на - Амуре: Комсомольский -на - Амуре Государственный технический университет 1995
4. **Фролов, В.В.** Методические указания к лабораторным работам по курсу «Конструкция самолетов» / В.В. Фролов –Комсомольск-на –Амуре: Комсомольский-на-Амуре политехн. Ин-т, 1992.-34с.
5. **Фролов, В.В.** Крыло самолета: методические указания к лабораторной работе по курсу «Конструкция самолетов» / В.В. Фролов. – Комсомольск –на –Амуре: Комсомольский –на –Амуре политехн. Ин-т, 1997. - 12 с.
6. **Фролов, В.В.** Оперение, элероны и механизация крыла: Методические указания к лабораторной работе 2 по курсу «Конструкция самолетов» / В.В.Фролов. – Комсомольск –на –Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2004.-8с.
7. **Фролов, В.В.** Фюзеляж самолета: Методические указания к лабораторной работе 3 по курсу «Конструкция самолетов» / В.В.Фролов. - Комсомольск – на – Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ» 2005. – 7 с.
8. **Романовский, В. П.** Справочник по холодной штамповке. / В. П. Романовский — 6-е изд., перераб. и доп. —Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979.— 520 с., ил.
9. **Рудман, Л. И.** Справочник конструктора штампов: Листовая штамповка/Под общ. ред. Л. И. Рудмана.—М.: Машиностроение, 1988. — 496 с.: ил. — (Б-ка конструктора).
10. **Чумадин, А.С.** Основы технологии производства летательных аппаратов (в конспектах лекций): Учебное пособие/ А.С. Чумадин, В.И. Ершов, В.А. Баравинок и др. М: Наука и технологии, 2005. 912 с.: ил.
11. **Абибов, А.Л.** Технология самолетостроения: Учебник для авиационных вузов/, Н. М. Бирюков, В. В. Бойцов и др.. Под ред. А. Л. Абибова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. - 551с., ил.
12. **Ершов, В.И.** Технология сборки самолета: учебник для авиационных вузов/ ред; В.В. Павлов, М.Ф.Каширин, В.С. Хухорев.- М.: Машиностроение, 1986. - 456 с.

Список дополнительной учебной и учебно-методической литературы

1. **Гребеньков, О.А.** Конструкция самолетов: Учебное пособие. / О.А. Гребеньков -М.: Машиностроение, 1984, - 240 с., ил.
2. Конструкция и прочность самолетов и вертолетов /под редакцией Миртова М.В. - М.: Машиностроение, 1972.- 515с.
3. **Братухин, А.Г.** Современные технологии авиастроения: производственное издание/ А.Г. Братухин [и др.]. – М.: Машиностроение, 1999.-832с.: ил.
4. Современные технологические процессы сборки планера самолета/ Под ред. Ю.Л. Иванова.- М.: Машиностроение, 1999. – 304 с.: ил.
5. Технологическое обеспечение аэродинамических обводов современного самолета/ под ред. Б.Н. Марьина - М.: Машиностроение -1 2001. -432 с.: ил.
6. **Пекарш, А.И.** Современные технологии агрегатно-сборочного производства самолетов / А.И. Пекарш [и др.] - М: Аграф-пресс, 2006. – 304 с., ил.