

## «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»

### Вопросы экзамена 2018 г.

1. Цель и задача дисциплины «Проектирование воздушных судов»
2. Определение терминов: воздушное судно, самолет, вертолет, аэростат, дирижабль
3. Основная терминология о проектировании: проект, проектирование, цель проектирования, результат проектирования
4. Основная терминология о проектировании: проектирование как наука, методология проектирования, проектная процедура, проектное решение.
5. Основная терминология о проектировании: структура ВС, схема, компоновка, параметр, характеристики ВС.
6. Основная терминология: проектирование как производственный процесс, жизненный цикл, стадии проектирования
7. Основная терминология: основные результаты НИР и ОКР
8. Основная терминология: укрупненная схема процесса проектирования, синтез как проектная процедура, структурный синтез, параметрический синтез, модель, адекватность, анализ, принятие решения
9. Основная терминология: виды описания объекта проектирования
10. Формулировка термина технического предложения и его цель
11. Формулировка термина аванпроект, его цель и исполнитель
12. Формулировка термина эскизный проект и его цель
13. Формулировка термина макет ВС и его цель
14. Формулировка термина электронный макет ВС
15. Формулировка терминов технический проект и рабочий проект
16. Формулировки терминов: внешнее и внутреннее проектирование, формирование облика ВС, облик объекта
17. Формулировка роли проектирования в жизненном цикле ВС
18. Формулировка закона развития потребностей
19. Формулировка термина научно-технический прогресс
20. Формулировка закона непрерывного научно-технического прогресса
21. Закон расширения множества «потребности-функции»: формулировка закона, необходимый технический потенциал, инновация, социально-экономическая целесообразность
22. Закон прогрессивной эволюции: формулировка закона, примеры поколений пассажирских самолетов
23. Закон идеальности объекта: формулировка закона, идеальный самолет
24. Классификация причин создания нового самолета
25. Формулировки физического и морального старения ВС
26. Суть методов формирования ТЗ ВС: имитационное моделирование, экспертный прогноз.
27. Рекомендации ГОСТ Р 15.201-2000 к содержанию ТЗ
28. Этапы формирования ТЗ к ВС и цель поэтапности формирования ТЗ
29. Классификация исходных данных для проектирования: требования, обеспечивающие безопасность полета (летная годность, нормы летной годности, Воздушный кодекс РФ)

30. Классификация исходных данных для проектирования: обязательные экологические требования, Закон об охране окружающей среды, Воздушный кодекс РФ
31. Классификация исходных данных для проектирования: условия эксплуатации, перечень основных эксплуатационных факторов
32. Классификация исходных данных для проектирования: эргономические требования
33. Классификация исходных данных для проектирования: условия производства
34. Содержание (терминология) приоритетных эксплуатационно-технических требований (ЭТТ) к ВС: полезная нагрузка, ручная кладь, коэффициент загрузки самолета, сезонность авиаперевозок.
35. Содержание (терминология) приоритетных эксплуатационно-технических требований (ЭТТ) к ВС: практическая дальность полета, техническая дальность полета, расчетная дальность полета, диаграмма «дальность–нагрузка»
36. Содержание (терминология) приоритетных эксплуатационно-технических требований (ЭТТ) к ВС: крейсерская скорость, максимальная крейсерская скорость, экономическая крейсерская скорость, техническая скорость
37. Содержание (терминология) приоритетных эксплуатационно-технических требований (ЭТТ) к ВС: класс аэродрома базирования
38. Содержание (терминология) приоритетных эксплуатационно-технических требований (ЭТТ) к ВС: комфортабельность самолета
39. Содержание (терминология) приоритетных эксплуатационно-технических требований (ЭТТ) к ВС: проектный ресурс и срок службы самолета, долговечность
40. Противоречия в требованиях.
41. Формулировка термина научно-технический задел
42. Формулировки основных законов строения техники: закон соответствия функций и структуры, закон корреляции параметров
43. Суть принципа проектирования - формулировки: принципа новизна, уровня технического совершенства и разумного объема инноваций
44. Суть принципа проектирования - формулировки: принципа морального старения, модернизации, модификации
45. Суть принципа проектирования - формулировка принципа преемственности и его достоинство
46. Суть принципа проектирования – формулировки: принципа системность, система, декомпозиция, иерархичность структуры
47. Суть принципа проектирования – формулировки: последовательность приближений, причина последовательных приближений, применимость принципа, «нулевое приближение»
48. Суть принципа проектирования - формулировки: принципа оптимальность, условия применимости принципа, допустимый вариант, оптимальный вариант, критерий, оптимизация
49. Суть принципа проектирования – формулировки: принципа компактность, применимость принципа
50. Суть принципа проектирования - формулировки: принципа ремонтотпригодность и его применимости

51. Суть принципа проектирования – формулировка принципа автоматизация и компьютерная технология
52. Моделирование – универсальный инструмент: основная терминология (модель, адекватность, моделирование, задача моделирования, точность моделей)
53. Классификация физических моделей - формулировки: физическая модель, достоинства, недостатки, теоретическая база, макет, лабораторный образец (модель), прототип
54. Классификация информационных моделей - формулировки: информационная модель, вербальная модель, графическая модель, табличная информационная модель, математическая модель, аналитическая модель, алгоритмическая модель, имитационная модель, компьютерная модель
55. Моделирование – универсальный инструмент: суть дедуктивного и индуктивного принципов построения моделей
56. Классификация методов проектирования ВС
57. Морфологический метод проектирования: суть метода, его методологическая основа, морфологические признаки, главное достоинство и главный недостаток метода
58. Метод прототипа: прототип, суть метода, его основа, достоинство и недостатки
59. Статистический метод: аналоги, суть метода, его основа, достоинство и недостатки, статистическая формула
60. Аналитический метод: суть метода, его основа, достоинство и недостатки, допустимые значения, теоретическая формула
61. Метод оптимального проектирования: суть метода, его основа, достоинство и недостатки
62. Правило оптимизации структуры самолета
63. Правило оптимизации параметров самолета
64. Автоматизированное проектирование: предпосылки и основные достоинства, рациональный вариант, САПР
65. Формулировка технической и экономической эффективности
66. Вывод формулы для интегрального критерия технической эффективности самолета и его суть
67. Вывод формул для частных критериев технической эффективности самолета
68. Схема взаимовлияния весовой эффективности и экономичности самолета
69. Схема взаимовлияния топливной эффективности и экономичности самолета
70. Схема взаимовлияния эксплуатационной эффективности и экономичности самолета
71. Схема взаимовлияния комфортабельности и экономичности самолета
72. Оптимальность по одному критерию, достоинство, недостаток, физический смысл критерия минимума взлетного веса
73. Оптимальность по нескольким критериям: суть, достоинства, недостаток
74. Свертка критериев по способу объединения: расчетная формула, физический смысл, недостаток
75. Правило согласования технической и экономической эффективностей
76. Нормализация значений частных критериев – формулировка термина

77. Концепция проекта – формулировка термина.
78. Основные определения: аэродинамическая схема, базовая схема
79. Методы синтеза базовой схемы.
80. Формулировка терминов: балансировочная схема, правило продольного «V».
81. Анализ вариантов балансировочной схемы.
82. Изменения, происходящие при переходе от нормальной схемы к схеме Утка.
83. Что такое балансировочное сопротивление
84. Возможности механизации крыла в схеме Утка
85. Аэродинамические особенности Утки: клевок, динамическая продольная неустойчивость, короткое плечо вертикального оперения.
86. Весовая эффективность Утки и нормальной схемы: крыло.
87. Весовая эффективность Утки и нормальной схемы: фюзеляж.
88. Анализ вариантов компоновки «крыло-фюзеляж»: аэродинамическая эффективность
89. Весовая эффективность компоновки «крыло-фюзеляж»: фюзеляж
90. Весовая эффективность компоновки «крыло-фюзеляж»: киль
91. Весовая эффективность компоновки «крыло-фюзеляж»: шасси
92. Почему у высокоплана клиренс меньше, чем у низкоплана
93. Почему комфортабельность высокоплана лучше, чем у низкоплана
94. Особенности подкосного крыла.
95. Особенности весовой эффективности Т-образного и низкорасположенного оперения
96. Изменения в связи переносом двигателей с крыла на хвостовую часть фюзеляжа
97. Весовая эффективность фюзеляжа в вариантах компоновки двигателя на крыле и на хвостовой части фюзеляжа
98. Весовая эффективность крыла в вариантах компоновки двигателя на крыле и на хвостовой части фюзеляжа
99. Весовая эффективность шасси в вариантах компоновки двигателя на крыле и на хвостовой части фюзеляжа
100. Аэродинамическая эффективность крыла в вариантах компоновки двигателя на крыле и на хвостовой части фюзеляжа
101. Формулировка термина эрозия и причины эрозии двигателей на самолете
102. Эксплуатационная эффективность в вариантах компоновки двигателя на крыле и на хвостовой части фюзеляжа
103. Комфортабельность самолета в вариантах компоновки двигателя на крыле и на хвостовой части фюзеляжа
104. Определения (формулировка): проектные параметры первой очереди, проектные параметры второй очереди
105. Классификация методов параметрического синтеза
106. Основной принцип определения параметров – формулировка терминов: режим полета самолета, расчетный случай, условия режима полета, формулировка принципа, примеры основных расчетных случаев
107. Расчетный случай определения параметров самолета - «Полет на дальность»: формулировка, формула Бреге, допущения, вывод расчетной формулы

108. Расчетный случай определения параметров самолета - «Взлёт самолёта»: анализ условий, формулировка, допущения, вывод расчетной формулы (аналитическая модель), анализ модели.
109. Расчетный случай определения параметров самолета - «Продолженный взлёт самолёта» - анализ условий, формулировка, допущения, расчетная формула (без вывода)
110. Расчетный случай определения параметров самолета - «Крейсерский полёт на режиме минимального расхода топлива» - анализ условий, формулировка, расчетная формула (без вывода)
111. Расчетный случай определения параметров самолета - «Посадка самолёта» - анализ условий, формулировка, допущения, расчетная формула (без вывода)
112. Выбор допустимых параметров самолёта: метод выбора в области допустимых параметров самолета, метод последовательного выбора параметров самолета, суть метода оптимизации параметров самолета
113. Особенности определения параметров винтовых самолётов.
114. Содержание компонентов теории весового проектирования.
115. Основные весовые закономерности – формулировки: закономерность «свойство-вес», закономерность «постоянство относительных весов», закономерность увеличения веса самолета
116. Классификация весовых формул
117. Статистическая весовая формула – формулировки: основа статистической весовой формулы, достоинство, недостаток, особенности
118. Теоретическая весовая формула – формулировки: основа теоретической формулы, достоинства, недостаток, схема получения формулы
119. Пример теоретической формулы веса топлива: формулировка и анализ
120. Пример теоретической формулы веса конструкции крыла: формулировка и анализ.
121. Уравнение весового баланса самолета – вывод и формулировка
122. Уравнение существования самолета: формы уравнения, вывод
123. Уравнение существования самолета: вывод, анализ и суть
124. Схемы определения взлетного веса.
125. Центровка самолета – формулировка: центровка, задачи центровки, диапазон центровки
126. Схема выполнения центровки.
127. Формулировка: назначение фюзеляжа и основные требования
128. Геометрические параметры фюзеляжа
129. Выбор формы миделя фюзеляжа
130. Ширина пассажирской кабины
131. Проектирование сечения фюзеляжа - метод контрольных границ
132. Форма носовой и хвостовой частей фюзеляжа
133. Оптимальное удлинение фюзеляжа: аэродинамическая оптимизация
134. Оптимальное удлинение фюзеляжа: частная весовая оптимизация
135. Оптимальное удлинение фюзеляжа: общая оптимизация по взлетному весу
136. Формулировка: назначение и основные требования к крылу
137. Формулировка: концепции средней линии профиля крыла
138. Формулировка: главное назначение сверхкритического профиля и его недостатки

139. Схема выбора относительной толщины профиля крыла
140. Формулировка оптимальной относительной толщины профиля крыла
141. Формулировка главных особенностей стреловидного крыла
142. Выбор стреловидности крыла – нескоростные самолеты
143. Выбор стреловидности крыла – скоростные самолеты
144. Аэродинамические особенности стреловидного крыла – концевой срыв и мероприятия по его предотвращению
145. Аэродинамические особенности стреловидного крыла – крутка крыла
146. Выбор удлинения крыла: аэродинамическая эффективность, весовая эффективность, **частная** оптимизация удлинения крыла
147. Формулировка закономерности при выборе удлинения крыла
148. Ограничения на размах крыла
149. Концепция законцовок крыла: обычная, вертикальная, удлиненная
150. Корневые передние наплывы крыла.
151. Корневые задние наплывы крыла.
152. Угол установки крыла.
153. Органы поперечного управления – управление интерцепторами
154. Органы поперечного управления – управление элеронами
155. Механизация крыла: цели и средства
156. Формулировка: принципы действия закрылков, назначение закрылков, основной недостаток
157. Формулировка: принципы действия предкрылков, назначение предкрылков, щитки Крюгера и отклоняемые носки, секции механизации передней кромки крыла
158. Комбинированная механизация крыла
159. Механизация крыла: интерцепторы и спойлеры
160. Формулировка общих требований к оперению.
161. Условия работы оперения.
162. Общий принцип проектирования оперения, основные обуславливающие факторы.
163. Формулировка назначения, эффективности и параметров ГО
164. Формулировка основных условий выбора относительной площади ГО, принцип выбора площади ГО
165. Концепция неподвижного ГО – суть, достоинство, недостаток
166. Цели применения стабилизатора с изменяемым углом установки.
167. Концепция управляемого ГО – суть, достоинства, недостаток
168. Выбор удлинения ГО: постановка задачи, принцип выбора удлинения ГО
169. Формулировка: назначение, эффективность и параметры ВО
170. Формулировка условий и принципа выбора относительной площади ВО
171. Формулировка принципа выбора удлинения ВО
172. Формулировка назначения форкиля и подфюзеляжного гребня
173. Формулировка общего принципа выбора стреловидности ГО
174. Формулировка принципа выбора стреловидности оперения для нескоростных самолетов
175. Формулировка принципа выбора стреловидности оперения для скоростных самолетов
176. Формулировка принципа выбора относительной толщины оперения нескоростных самолетов.

177. Формулировка принципа выбора относительной толщины оперения скоростных самолетов
178. Взаимное расположение ГО и ВО.
179. Формулировка назначения силовой установки и требований к размещению двигателей
180. Особенности компоновки двигателей на крыле – по размаху
181. Особенности компоновки двигателей на крыле – по высоте
182. Особенности компоновки двигателей на хвостовой части фюзеляжа
183. Назначение шасси
184. Основные условия компоновки шасси
185. Положение колес основных и передней опор шасси
186. Колея и угол крена
187. Количество основных опор