

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н.Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД



**Программа вступительного испытания
для поступления в магистратуру по направлению:
24.04.04 – Авиастроение**

Профили подготовки:
«Самолетостроение»

Казань 2021

1 Цели и задачи вступительного испытания

Вступительное испытание в магистратуру направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению магистерской программы по направлению 24.04.04 – Авиастроение, магистерская программа «Самолетостроение». В ходе вступительного испытания оцениваются обобщенные знания и умения в области конструирования узлов и агрегатов летательных аппаратов, понимание процессов, связанных с обеспечением технологичности, прочности и высоких летных характеристик; выявляется степень сформированности компетенций, значимых для успешного обучения в магистратуре по направлению 24.04.04 – Авиастроение, магистерская программа «Самолетостроение».

2 Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата и высшего образования для поступающих в магистратуру

Лица, имеющие диплом бакалавра или специалиста, желающие освоить данную магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программа которых разработана Университетом.

Программа вступительных испытаний состоит из двух обязательных разделов:

- вступительного междисциплинарного экзамена;
- дополнительного собеседования (при необходимости).

Экзамен и собеседование проводятся в очной или дистанционной форме при условии идентификации поступающего посредством видеозвонка.

На вступительном экзамене абитуриент должен показать уровень знаний, соответствующих освоению следующих компетенций, эквивалентных компетенциям ФГОС ВО (3++) по направлению подготовки бакалавриата 24.03.04 – Авиастроение:

- Способен разрабатывать конструктивно-силовые схемы летательных аппаратов, их агрегатов и узлов
- Способен разрабатывать технологии производства летательных аппаратов, из агрегатов и узлов
- Способен к выполнению работ по подготовке к сертификации самолетов
- Способен к организации и проведению проектировочных расчетов самолетов,
- Способен к проектированию и расчету авиационных конструкций из композиционных материалов

3 Содержание программы вступительного междисциплинарного экзамена

Абитуриенты, поступающие в магистратуру по программе 24.04.04 «Авиастроение», магистерская программа «Самолетостроение» должны пройти тестирование и ответить на несколько вопросов из нижеприведенного списка:

Тематика основных вопросов

1. Принципы конструирования ЛА
2. Фактор преемственности конструкций
3. Прогнозирование развития конструкций
4. Методы формирования конструктивно-силовой схемы
5. Критерии качества и факторы, его определяющие
6. Конструкционные способы обеспечения качества: прочность конструкции, устойчивость, герметичность, долговечность, надежность
7. Нормы прочности. Коэффициент безопасности
8. Нормы прочности для различных случаев нагружения
9. Аэродинамические, динамические и тепловые нагрузки на ЛА
10. Расчетные случаи. Изменение нагрузок на различных этапах эксплуатации ЛА.
11. Проектирование оптимальных конструкций фюзеляжа, корпуса, крыльев и топливных баков
12. Методы выбора основных конструкционных, теплозащитных и теплоизоляционных материалов
13. Процесс проектирования частей ЛА
14. Основные параметры частей ЛА
15. Влияние интенсивности и вида действующей нагрузки на конструкцию ЛА
16. Надежность и ресурс конструкции.
17. Выбор конструктивно-силовой схемы
18. Применение метода конечных элементов (МКЭ) при проектировании рациональных конструктивно-силовых схем
19. Выбор материалов элементов конструкции с учетом условий производства, эксплуатации, прочности, жесткости и долговечности
20. Основные весовые и аэродинамические характеристики крыла
21. Аэродинамическая компоновка крыла, типы профилей крыла, аэродинамическая и геометрическая крутка
22. Проектирование механизации и органов управления

23. Управление пограничным слоем и циркуляции. Непосредственное управление подъемной силой
24. Адаптивные крылья
25. Основные характеристики оперения. Типы оперения
26. Расположение вертикального и горизонтального оперения на ЛА различного назначения
27. Определение основных параметров и характеристик оперения
28. Выбор параметров органов управления
29. Анализ и выбор конструктивно-силовой схемы оперения и рулей
30. Конструкция переставных и управляемых стабилизаторов.
31. Типы и характеристики фюзеляжа: аэродинамическая компоновка ЛА различного назначения
32. Понятие о несущем фюзеляже
33. Анализ и выбор конструктивно-силовой схемы фюзеляжа
34. Силовая увязка фюзеляжа с крылом, оперением, двигателями
35. Особенности конструктивно-силовых схем фюзеляжей современных ЛА
36. Конструктивные мероприятия по повышению живучести и ресурса фюзеляжей
37. Влияние гермокабин на конструктивно-силовую схему фюзеляжа
38. Требования к силовой установке, типы и характеристики авиационных двигателей
39. Установка двигателей на ЛА
40. Размещение топливных баков на дозвуковых и сверхзвуковых ЛА
41. Мероприятия по защите силовой установки и топливных баков от пожара и взрыва в полете.
42. Требования к системе управления ЛА различного назначения
43. Задачи проектирования систем управления и стабилизации ЛА
44. Важнейшие характеристики управляемости и их связи с параметрами ЛА

45. Исходные данные для проектирования и выбор параметров различных каналов управления
46. Командные рычаги: типы и конструкция, размещение командных рычагов в кабинах экипажа пилотируемых ЛА, учет требований эргономики
47. Типы проводок управления, характеристики нагружения, конструкции
48. Электродистационные системы управления
49. Принципы подключения исполнительных механизмов, гидравлические усилители

50. Обеспечение требований безопасности полета при проектировании систем управления
51. Резервирование систем
52. Использование систем управления ЛА для улучшения его летных характеристик
53. Типы и основные параметры шасси
54. Анализ и рекомендации по выбору схемы шасси
55. Характеристики проходимости ЛА по грунтовым и бетонным ВПП
56. Конструктивно-силовые схемы шасси
57. Кинематические схемы уборки шасси, авиационные колеса
58. Системы торможения ЛА, их энергоемкость
59. Конструкция и расчет амортизаторов, связь параметров амортизации с ресурсом ЛА
60. Нагружение и работа элементов шасси
61. Принципы обеспечения надежности и долговечности шасси
62. Влияние параметров шасси на технико-экономические и эксплуатационные характеристики ЛА
63. Выбор основных параметров шасси
64. Основные понятия и показатели надежности
65. Современный уровень надежности авиационной, находящейся в эксплуатации
66. Эксплуатационная технологичность ЛА
67. Взаимосвязь надежности и эксплуатационной технологичности ЛА и его систем
68. Требования ЛА по безопасности полета
69. Обоснование требований по надежности и безопасности полетов для вновь проектируемых ЛА и их систем
70. Порядок работ по количественному анализу схемной надежности систем
71. Модели и методы количественного анализа схемой надежности ЛА в целом и его систем
72. Надежность, живучесть, ресурс и срок службы конструкции планера ЛА
73. Нагрузки, действующие на ЛА в полете и при движении на ВПП, их цикличность
74. Изменение состояния конструкции ЛА в условиях эксплуатации
75. Основы определения ресурса конструкции
76. Факторы, влияющие на ресурс

77. Испытания конструкции на ресурс
78. Пути повышения усталостной и коррозионной прочности конструкций
79. Влияние условий эксплуатации на надежность, ресурс и безопасность полета.
80. Основные понятия о сертификации авиационной техники (АТ)
81. Правовые основы сертификации АТ
82. Сертификация объектов АТ и эксплуатантов
83. Сертификация разработчика авиационной техники
84. Сертификация типа и экземпляра АТ
85. Сертификационный базис воздушных судов (ВС)
86. Требования по шуму и эмиссии вредных веществ
87. Сертификация комплектующих изделий
88. Сертификация производства воздушного судна
89. Поддержание летной годности ВС.
90. Выполнение требований ЕСКД к чертежам общих видов магистрального самолета, теоретическим и сборочным чертежам его агрегатов.

Литература

1. Аэрогидродинамика: учеб. пособие / А.Н. Кусюмов, А.В. Иванов, Е.В. Романова; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2013. - 160 с.
2. Арефьев А.Н. Проектирование легких пассажирских самолетов. – М.: Изд-во МАИ, 2006. – 640 с.
3. Ендолур А.И. Конструкция самолётов. Конструирование деталей и узлов: Учебник. - М.: Изд-во МАИ, 2013. - 556 с.: ил.
4. Концептуальное проектирование самолёта: учеб. пособие / [В.А. Комаров и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. - Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2013. - 120 с.
5. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие. – 3-е испр. изд. / под редакцией А.А. Берлина. Санкт – СПб: ЦОП «Профессия», 2011г. - 560с.
6. Селин И.С. Обеспечение безопасности полетов: учеб. пособие / И.С. Селин, В.А. Фирсов; Мин-во образ-я и науки РФ, Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО «КГТУ им. А.Н. Туполева». – Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2010. – 272 с.

7. Управление воздухоплавательными комплексами: теория и технологии проектирования: монография / В.Х. Пшихопов, М.Ю. Медведев, Р.В. Федоренко [и др.]. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 394 с.
8. Шуваева, Е.А. Материаловедение. Неметаллические и композиционные материалы. Курс лекций. [Электронный ресурс] / Е.А. Шуваева, А.С. Перминов. — Электрон. дан. — М.: МИСИС, 2013. — 77 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47490> — Загл. с экрана.
9. Бойцов, Б. В. Прогнозирование долговечности напряженных конструкций: Комплексное исследование шасси самолета / Б. В. Бойцов. — Москва : АСМС, 2016. — 352 с.
10. Степанов, С. М. Конструкция и летная эксплуатация силовой установки и ее функциональных систем самолета DA 42 : учебное пособие / С. М. Степанов. — Ульяновск : УИ ГА, 2018. — 98 с.
11. Житомирский, Г. И. Конструкция самолетов : учебное пособие / Г. И. Житомирский. — 4-е, изд. — Москва : Машиностроение, 2018. — 416 с.
12. Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22 : учебное пособие : в 2 книгах / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 563 с.

Директор ИНСТИТУТА АНТЭ

А.Ф. Магсумова

Ответственный секретарь
приемной комиссии КНИТУ-КАИ

Р.М. Шакирзянов

Заведующий кафедрой КиПЛА

В.Г. Гайнутдинов