

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Первый проректор –  
проректор по учебной работе

Е.В. Суркова

«26» 10 2021 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ ПО  
НАПРАВЛЕНИЮ 24.04.04 «АВИАСТРОЕНИЕ»**

Ульяновск 2021

## **1. Математического моделирования систем и процессов**

1.1. Имитационное моделирование; генерация случайных величин; управление модельным временем; моделирование параллельных процессов.

1.2. Методология математического моделирования; методы разработки математических моделей; вычислительные методы.

1.3. Задачи математической физики; математическое моделирование нелинейных объектов и процессов; методы исследования математических моделей; методы и модели математического моделирования.

## **2. Системы автоматизированного проектирования (САПР)**

2.1. Понятие жизненного цикла изделий машиностроения; понятие жизненного цикла изделия; технологическая подготовка производства.

2.2. Автоматизация и поддержание жизненного цикла изделий машиностроения; CALS-технологии в машиностроении; программные компоненты жизненного цикла изделий.

2.3. Принципы построения и структура САПР технологических процессов (ТП).

2.4. Информационное обеспечение САПР ТП; Информационные базы САПР ТП; системы управления базой данных; понятие банка данных технологических знаний.

## **3. Проектирование и конструирование самолётов**

3.1. Классификация летательных аппаратов (ЛА) по принципам полета.

Основы аэродинамики. Взаимодействие среды и движущегося тела. Классификация скоростей полета. Основные законы аэродинамики. Элементы аэродинамики больших скоростей. Системы осей координат. Аэродинамические характеристики самолета. Основы динамики полета самолета. Траектории движения. Силы, действующие на самолет в полете. Пространственное движение самолета. Понятие об аэродинамическом расчете.

3.2. Аэродинамическая компоновка ЛА. Геометрические параметры обтекаемых тел. Геометрические параметры несущей поверхности (крыла). Геометрические параметры несущих частей самолета (фюзеляжа). Аэродинамические схемы.

3.3. Критерии и методы оценки проектных и конструкторских решений; расчет массы самолета; анализ схемы самолета; компоновка и центровка самолета; оптимизация проектных параметров.

3.4. Строительная механика; деформация напряжения конструкций самолета.

3.5. Внешние нагрузки действующие на самолет; криволинейный полет в

вертикальной, горизонтальной плоскостях; полет в неспокойном воздухе(болтанка); диаграммы V-n (диаграммы ICAO).

3.6. Крыло; оперение; механизация. Фюзеляж; виды строения, прочность конструкции. Шасси; амортизационные системы, виды систем.

#### **4. Теории надежности систем и оборудования**

4.1. Классификация отказов; законы надежности; оценка показателей надежности.

4.2. Анализ и испытания изделий на надежность.

4.3. Надежность технологических процессов; управление технологическими процессами; оценка надежности технологических процессов;

#### **5. Строительная механика**

5.1. Теория напряжений; силы и напряжения; тензор напряжений; дифференциальные уравнения равновесия (уравнения Навье); напряжения на наклонных площадках; напряжения, инварианты тензора напряжений; шаровой тензор и девиатор напряжений.

5.2. Геометрическая теория деформации; обобщенный закон Гука; плоская задача теории упругости; изгиб тонких пластин.

5.3. Механика стержневых систем; балочная теория тонкостенных конструкций; основы теории упругости; вариационные методы теории упругости; метод конечных элементов.

5.4. Особенности тонких пластин на кручение, изгиб, сжатие.

5.5. Балки; расчетные схемы; поперечные силы и изгибающие моменты; построение эпюр.

#### **6. Программирование**

6.1. Основные этапы решения задач на ЭВМ; жизненный цикл программы; постановка задачи и спецификация программы; критерии качества программы; способы записи алгоритма.

6.2. Типы данных; представление основных управляющих структур программирования; анализ программ; утверждения о программах; корректность программ; теорема структуры и структурное программирование; правила вывода для основных структур программирования; инвариантные утверждения; процедуры и функции; массивы; утверждения о массивах; записи; файлы; индуктивные функции на последовательностях (файлах, массивах).

6.3. Динамические структуры данных; линейные списки: основные виды и способы реализации; линейный список как абстрактный тип данных; модульные программы; рекурсивные определения и алгоритмы; программирование рекурсивных

алгоритмов; способы конструирования и верификации программ.

6.4. Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация. Линейные структуры данных: стек, очередь, дек; нелинейные структуры данных: иерархические списки, деревья и леса, бинарные деревья; обходы деревьев; задачи поиска и кодирования (сжатия) данных, кодовые деревья, оптимальные префиксные коды.

6.5. Исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ, динамическое программирование; быстрый поиск: бинарный поиск, хеширование; использование деревьев в задачах поиска: бинарные деревья поиска, случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте (АВЛ) и рандомизированные деревья поиска; анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска.

6.6. Задачи сортировки; внутренняя и внешняя сортировки; алгоритмы сортировки; оптимальная сортировка; порядковые статистики; анализ сложности и эффективности алгоритмов сортировки.

## 7. Конструкционные материалы

7.1. Основные конструкционные сплавы, применяемые в самолетостроении. Классификация, свойства, коррозионная стойкость, технология их обработки.

7.2. Особенности полимерных композиционных материалов. Дисперсные и волокнистые наполнители, связующие для композитов. Управление механическими свойствами композитов.

7.3. применение композитов в конструкциях Летательных аппаратов.

7.4. Технологические процессы изготовления изделий из ПКМ (вакуум-автоклавное формование, RTM – технология, вакуумная инфузия, RFI – технология).

7.5. Пластмассы, эластомеры, герметики, лакокрасочные материалы. Классификация, свойства, технология изготовления тетелей.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов С.А., Зима Е.В. Начала информатики. М.: Наука, 1989.
2. Александров В.В., Горский Н.Д. Алгоритмы и программы структурного метода обработки данных. Л.: Наука, 1983.
3. Алексеев В.Е., Ваулин А.С., Петрова Г.Б. Вычислительная техника и программирование: Практикум по программированию: Практическое пособие. /Под ред. А.В. Петрова. М.: Высшая школа, 1991.
4. Альсведе Р., Вегенер И. Задачи поиска. – М.: "Мир", 1982. – 368 с.
5. Амамия М., Танака Ю. Архитектура ЭВМ и искусственный интеллект. Пер. с яп. М.: Мир, 1993.
6. Архангельский А.Я. Программирование в C++ Builder 5. М.: БИНОМ, 2000.

7. Ахо А. и др. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. /А Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман: Пер. с англ. А.О. Слисенко. /Под ред. Ю.В. Матилевича. М.: Мир, 1979.
8. Бежанова М.М., Поттосин И.В. Современные понятия и методы программирования: Учеб. - М.:Науч. мир, 2000.
9. Бек Л. Введение в системное программирование.: Пер. с англ. М.: Мир, 1988.
10. Березин Б.И., Березин С.Б. Начальный курс С и С++ М.: ДИАЛОГ-МИФИ 1996.
11. Бернацкий Ф.И. Планирование экспериментов в инженерных исследованиях. – Владивосток: 1986. – 45 с.
12. Бобровский С. Самоучитель программирования на язык С++ в системе С++ Builder 5.0. - М.: ДЕССКОМ, I-Press, 2001.
13. Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование информационной базы автоматизированной системы на основе СУБД. М.: Финансы и статистика, 1982.
14. Бормотов М.Ю., Гуров А.Г., Корунов С.С., Кукушкин С.Н. Экспертные методы прогнозирования. – М.: МАИ, 1985. – 60 с.
15. Бочков С.С., Субботин Д.М. Язык программирования СИ для персонального компьютера. Под ред. Л.И. Садчикова. М.: СП "Диалог", Радио и связь, 1990.
16. Братко И. Программирование на языке ПРОЛОГ для искусственного интеллекта: Пер. с англ. М.: Мир, 1990.
17. Вальковский В.А. Распараллеливание алгоритмов и программ. Структурный подход. М.: Радио и связь, 1989.
18. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. – М.: Наука, 1980. – 520 с.
19. Вычислительные машины и системы: Уч. для вузов. /В.Д. Ефремов, В.Ф. Мелехин, К.П. Дурандин и др. Под ред. В.Д. Ефремова и В.Ф. Мелехина. М.: Высшая школа, 1993.
20. Вычислительные процессы и системы. /Под ред. Г.И. Марчука. Вып. 7. М.: Наука, 1990.
21. Глазунов В. Н. Поиск принципов действия технических систем. М., «Речной транспорт», 1990 - 192 с.
22. Голуб А.И. С и С++: Правила программирования: Пер. с англ. М.: БИНОМ, 1996.
23. Грин Д., Кнут Д. Математические методы анализа алгоритмов: Пер.с англ. Б.Б. Походзея. /Под ред. Ю.В. Матилевича. М.:Мир, 1987
24. Гришин В.И., Дзюба А.С., Дударьков Ю.И. Прочность и устойчивость элементов и соединений авиационных конструкций из композиционных материалов. –М.: Изд-во физической литературы., 2013. – 272с.
25. Гудман С., Хидетниemi С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. М.: Мир, 1981.
26. Дайтибегов Д.М., Черноусов Е.А. Основы алгоритмизации и алгоритмические

- языки. М.: Финансы и статистика, 1992.
27. Двоеглазов И.М. Язык программирования С++. Справочное руководство. Киев: Евроиндекс, 1993.
  28. Дейкстра Э. Дисциплина программирования. М.: Мир, 1978.
  29. Демьяненко В.Ю. Программные средства создания и ведения баз данных. М.: Финансы и статистика, 1984.
  30. Добров Г.М., Ершов Ю.В., Левин Е.И., Смирнов Л.П. Экспертные оценки в научно-техническом прогнозировании. – Киев: Наукова Думка, 1974. – 160 с.
  31. Дубровский П.В. Обеспечение надежности технологических процессов: Учебное пособие. – УлГТУ, 2000. – 124 с.
  32. Дыхненко Л.М. и др. Основы моделирования сложных систем: Учебное пособие для вузов. – Киев: Вища школа. 1981. – 359 с.
  33. Ибрагимов И.А. и др. Моделирование систем: Учебное пособие. – Баку: Азинефтехим, 1989. – 83 с.
  34. Ирэ Пол. Объектно-ориентированное программирование с использованием С++; Пер. с англ. К.: НИПФ "ДиаСофтЛтд", 1995.
  35. Каймин в.А. Информатика: Учеб, для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2001.
  36. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си: Пер. с англ. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 1992.
  37. Клоксин У., Меллиш К. Программирование на языке Пролог: Пер. с англ. М.: Мир, 1987.
  38. Когге Ю. К, Майский Р. А. Основы надежности авиационной техники: Учебник для студентов авиационных техникумов. — М.: Машиностроение, 1993. — 176 с. Конструкционные материалы в самолетостроении / А. Г. Моляр, А. А. Коцюба, А. С. Бычков, О. Ю. Нечипоренко - К. : КВИЦ, 2015. -400 с.
  39. Конструкционные материалы: Справочник/Б. Н. Арзама-К65 сов, В. А. Брострем, Н. А. Буше и др.; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова. —Мл Машиностроение, 1990. —688 с.
  40. Кубланов М.С. Планирование экспериментов и обработка результатов: Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и варианты заданий РГР. – М.: МГТУ ГА, 1998. – 36 с.
  41. Лебедев А.Н. Моделирование в научно-технических исследованиях. М.: Радио и связь, 1989. – 224с.
  42. Лингер Р., Миллс Х., Уитт Б. Теория и практика структурного программирования. М.: Мир, 1982.
  43. Могилев А.В., Пак Н.И., Хенер Е.К. Информатика: Учеб, пособие для пед. Вузов. - 2-е изд. - М.: Академия, 2001.
  44. Мавлютов Р.Р. Концентрация напряжений в элементах авиационных

- конструкций. М.: Наука, 1981. – 141 с.
45. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. – М.: Физ-матгиз, 1994. – 192 с.
  46. Параллельные вычисления. /Под ред. Г. Родрича: Пер. с англ./Под ред. Ю.Г. Дадаева. М.: Наука, 1986.
  47. Основы теории упругости: учебное пособие / В.Н. Барашков, И.Ю. Смолина, Л.Е. Путеева, Д.Н. Песцов. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 184 с.
  48. Остославский И.В., Стражева И.В. Динамика полета. Траектории летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1969. – 500 с.
  49. Петров В. М. Теория решения изобретательских задач - ТРИЗ: учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач» / В. М. Петров. М.: СОЛОН-Пресс, 2017 - 500 с.
  50. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. Пер. с англ. /Под ред. В.А. Горбатова. М.: Мир, 1984.
  51. Подбельский В.В. Язык С++: Учеб, пособие для вузов. - 5-е изд. - М.: Финансы и статистика, 2001.
  52. Пол А. Объектно-ориентированное программирование на С++.: Пер. с англ. 2-е изд. - СПб., М.: Невский Диалект, БИНОМ, 1999.
  53. С++. Язык программирования. М.: И.В.К.-Софт, 1991.
  54. Савченко А.А. Многомерный статистический анализ для инженеров гражданской авиации. – М.: МИИГА, 1976. – 112 с.
  55. Силич А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие. /Изд-во: Тюменский государственный нефтегазовый университет: 2012 – 92с.
  56. Советов Б.Я., Яковлев С.Я. Моделирование систем: Учебник для вузов. – М.: "Высшая школа", 1998. – 320 с.
  57. Страуструп Б. Язык программирования Си++: Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1991.
  58. Строительная механика летательных аппаратов: Учебник для авиационных специальностей вузов/И.Ф. Образцов, Л.А. Булычев, В.В. Васильев и др.; под ред. И.Ф. Образцова. – М.: Машиностроение, 1986. – 536 с.
  59. Технология конструкционных материалов: Учебник для студен- Т38 тов машиностроительных специальностей вузов / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин и др.; Под ред. А.М. Дальского. - 5-е изд., исправленное. - М.: Машиностроение, 2004. - 512 с., ил.
  60. Турский В.М. Методология программирования: Пер. с англ. М.: Мир, 1981.
  61. Формсайт Дж., Малькольм М., Моулер К. Машинные методы математических вычислений. М.: Мир, 1980.
  62. Холл П. Вычислительные структуры. Введение в нечисленное программирование: Пер. с англ. М.: Мир, 1978.

63. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учеб, для вузов / Под ред. А.Д. Хомоненко. - СПб.: КОРОНА-Принт, 2000.
64. Хьюз Дж., Мичтом Дж. Структурный подход к программированию. М.: Мир, 1980.
65. Шихаев К.Н. Разностные алгоритмы параллельных вычислительных процессов. М.: Радио и связь, 1982.
66. Шнейдерман Б. Психология программирования. Человеческие факторы в вычислительных и информационных системах. М.: Радио и связь, 1984.