

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Рыбинский государственный авиационный технический университет  
имени П. А. Соловьева»

Направление подготовки  
**09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

**ПРОГРАММА**  
**вступительного экзамена по специальности**

**05.13.06 Автоматизация и управление технологическими  
процессами и производствами (в промышленности)  
(технические науки)**

Рыбинск, 2015

## Перечень вопросов по разделу

### Раздел 1 Программирование и основы алгоритмизации

1. Понятие программы. Классификация программных средств.
2. Основные этапы решения задач с использованием ЭВМ. Жизненный цикл программной системы. Общие подходы к построению прикладных программных средств.
3. Этапы и технология решения задач по проектированию прикладного программного обеспечения на ПЭВМ.
4. Базовые качественные характеристики прикладных программных продуктов,
5. Понятие языка программирования. Основные парадигмы программирования.
6. Основные классификационные признаки и характеристики языков программирования, Синтаксис и семантика языка. Система языка.
7. Понятие алгоритмического языка программирования и наиболее распространенные представители универсальных алгоритмических языков высокого уровня,
8. Система программирования и инструментальные средства поддержки основных этапов проектирования прикладных программных продуктов с использованием алгоритмического языка программирования.
9. Место языка С в общей иерархии алгоритмических языков программирования. Отличительные особенности языка и систем программирования С/С++. Тенденции развития языка.
10. Понятия программы, модуля, программной единицы. Принципы структурного и модульного программирования.
11. Общая структура С- программы. Функции как базовая единица структуризации С- программы. Пользовательские и библиотечные функции.
12. Заголовочные файлы. Препроцессор С. Основные директивы препроцессора. Основные виды программных описаний в С.
13. Синтаксис управляющих конструкций языка: операторы условного и безусловного перехода, операторы выбора, конструкции циклов, вспомогательные операторы. Базовые операции ввода/вывода.
14. Базовые структуры данных в языке. Агрегированные типы данных в С и С-\*+.
15. Способы агрегирования структур данных и пользовательские типы. Типообразование и оператор typedef. Типы-функции.
16. Файлы.
17. Логическая и физическая организация файлов. Понятие потока. Стандартные потоки в С++.
18. Общее понятие модели данных. Основные виды моделей и подходы к их построению. Интенциональное и экстенциональное содержание модели данных.
19. Организация структур данных и выразительные средства языка программирования. - Взаимосвязь структур данных и алгоритмов их обработки.
20. Понятие статических и динамических данных. Динамические данные. Ресурсы ОЗУ и распределение основной памяти.
21. Сложные структуры данных. Списочные структуры. Основные операции над списками

22. Сети. Общая характеристика сетевых структур данных. Статические и динамические формы представления сетей.
23. Основные характеристики программных алгоритмов. Основные подходы к синтезу алгоритмов (частных целей, подъема, возврата, эвристический, рекурсивный, моделирование, метод ветвей и границ, программирование с откатом).
24. Основные разновидности и характеристики алгоритмов. Взаимосвязь алгоритмов, моделей данных и постановок задач.
25. Алгоритмы сортировки. Общая постановка задачи сортировки. Основные концепции объектно-ориентированного программирования и язык C++.
26. Понятие класса. Механизм классов в общем процессе типобразования. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

## **Раздел 2. Техническое обеспечение систем автоматизации и управления**

27. Основные технические параметры и характеристики электронных усилителей (коэффициенты усиления, амплитудная характеристика, динамический диапазон усиления, коэффициент нелинейных искажений, амплитудная и фазовая частотные характеристики, коэффициент частотных искажений).
28. Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Схема замещения, параметры и характеристики транзистора,
29. Структура многокаскадного усилителя переменного тока. Режимы работы каскадов усиления мощности.
30. Одно- и двухтактные усилители мощности. Усилительные каскады с реостатно-емкостной связью. Эмиттерный повторитель,
31. Обратная связь в электронных усилителях: основные определения, виды обратных связей, влияние обратной связи на коэффициент усиления, влияние отрицательной обратной связи на входное и выходное сопротивление.
32. Основные параметры, структура и типы операционных усилителей. Основные схемы включения операционного усилителя,
33. Ключевой режим работы биполярного транзистора. Схемы транзисторных ключей.
34. Ключевой режим работы операционного усилителя. Компараторы аналоговых сигналов. Триггер Шмитта.
35. Мультивибратор и одновибратор на операционном усилителе. Блокинг-генератор.
36. Генераторы линейно изменяющегося напряжения. Генераторы синусоидальных колебаний.
37. Логические переменные. Функционирование логических элементов ИЛИ, И, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, исключающее ИЛИ.
38. Шифратор и дешифратор. Мультиплексор и демультиплексор.
39. Асинхронные и синхронные триггеры. Функциональное назначение входов триггера. Функционирование RS-триггера, D-триггера, T-триггера, JK-триггера.

40. Цифро-аналоговые преобразователи на основе резистивной матрицы R-2R и с двоично-взвешенными сопротивлениями.
41. Аналого-цифровые устройства, работающие по методу последовательного счета, поразрядного уравнивания и считывания. Интегрирующие аналого-цифровые преобразователи.
42. Структура источника питания. Классификация выпрямительных схем и их параметры. Сравнение схем выпрямления.
43. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений (статический режим).
44. Нормирование метрологических характеристик, классы точности СИ. Оценка инструментальных погрешностей результатов измерений.
45. Классификация измерений. Виды и методы измерений.
46. Классификация погрешностей измерений. Систематические и случайные погрешности при прямых, косвенных и совместных измерениях.
47. Аналого-цифровые преобразователи последовательного счета, поразрядного уравнивания, считывания.
48. Определение целей и задач проведения измерительного эксперимента. Активный и пассивный эксперименты.
49. Измерение токов и напряжений. Особенности измерения малых и больших токов и напряжений. Измерение частоты, периода и фазы периодических электрических сигналов. Измерение параметров импульсных сигналов.
50. Применение измерительных мостов, аналоговых и цифровых измерителей параметров электрических цепей.
51. Индукционные измерительные преобразователи.
52. Электронные преобразователи мощности.
53. Физические принципы построения первичных измерительных преобразователей. Параметрические и генераторные преобразователи. Схемы включения измерительных преобразователей.
54. Методы и средства измерения температуры.
55. Измерение напряженности постоянного и переменного магнитного поля. Измерение магнитного потока и индукции. Измерение характеристик магнитных материалов.
56. Основные понятия и определения стандартизации. Правовая основа и научная база стандартизации; государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
57. Основные цели, объекты, схемы и системы сертификации; система сертификации "ГОСТ". Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.
59. Принцип действия вычислительных машин (ВМ). Архитектура ВМ и многоуровневая организация вычислений.
60. Аппаратные средства, системное и прикладное программное обеспечение ВМ. Классификация средств цифровой вычислительной техники. Основные параметры и характеристики ВМ.
61. Иерархическая организация памяти в ВМ. Классификация и сравнительная

- характеристика запоминающих устройств. Оперативное запоминающее устройство, принципы организации. КЭШ-память, принципы организации.
62. Принципы построения внешних запоминающих устройств. Системы адресации, используемые в различных типах внешних запоминающих устройств.
  63. Локальные вычислительные сети (ЛВС), Принципы построения ЛВС.

### Раздел 3. Теория управления и моделирование систем

64. Понятия об управлении и системах управления (СУ). Задачи теории управления. Принципы управления.
65. Линейные модели «вход-выход»: дифференциальные уравнения; передаточные функции; временные и частотные характеристики.
66. Линейные модели «вход-состояние-выход» — системы уравнений в форме пространства состояний.
67. Линейные модели с раскрытой причинно-следственной структурой: структурные схемы; сигнальные графы.
68. Типовые звенья и их характеристики. Алгебраические и частотные критерии устойчивости.
69. Инвариантность СУ. Формы инвариантности. Селективная инвариантность к степенным и гармоническим воздействиям.
70. Показатели качества процессов СУ: корневые, интегральные, частотные.
71. Управляемость и наблюдаемость СУ. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости.
72. Передаточные функции и частотные характеристики разомкнутых и замкнутых дискретных СУ. Линейные модели дискретных СУ в форме пространства состояний.
73. Устойчивость дискретных СУ. Критерии устойчивости. Процессы в дискретных СУ. Показатели качества процессов дискретных СУ.
74. Анализ линейных СУ при случайных воздействиях. Прохождение случайного сигнала через линейное звено. Замкнутая СУ при случайных воздействиях. Способы вычисления дисперсии случайного сигнала в линейных СУ.
75. Характеристики типовых нелинейных элементов. Формы представления нелинейных моделей СУ.
76. Особенности поведения нелинейных СУ. Определение равновесных режимов и построение статических характеристик СУ. Метод фазовой плоскости.
77. Методы построения фазовых портретов нелинейных СУ. Особенности фазовых портретов нелинейных СУ. Устойчивость движений в нелинейных СУ.
78. Исследование устойчивости невозмущенных движений методами А.М. Ляпунова. Частотный метод исследования абсолютной устойчивости.
79. Исследование периодических режимов нелинейных СУ методом гармонического баланса. Методы определения параметров периодических режимов. Устойчивость и чувствительность периодических режимов.
80. Анализ нелинейных СУ при случайных воздействиях. Прохождение случайного

сигнала через нелинейное звено. Исследование нелинейных СУ методом статической линеаризации.

81. Задачи управления объектами с распределенными параметрами. Типовые модели объектов и типовые структуры СУ с распределенными параметрами. Особенности методов анализа и синтеза СУ с распределенными параметрами,
82. Задачи оптимального управления. Критерии оптимизации. Классическое вариационное исчисление.
83. Принцип максимума. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности.
84. Особенности синтеза СУ, оптимальных по критериям, учитывающим время процесса и расход топлива (энергии) на управление.
85. Синтез СУ, оптимальных по квадратичному критерию (аналитическое конструирование регуляторов). Особенности синтеза по критерию обобщенной работы А.А. Красовского.
86. Задачи адаптивного управления. Целевые условия и уравнения адаптивных СУ. Алгоритмы адаптивного управления.
87. Моделирование и модели, назначение и функции модели. Роль модели в процессе познания.
88. Принципы построения и исследования математических моделей. Способы построения математических моделей,
89. Анализ моделей систем в статических и динамических режимах. Задачи анализа моделей. Этапы анализа: структурный, структурно-операторный, параметрический.
90. Методы численного моделирования уравнений в частных производных.
91. Модели чувствительности. Методы исследования систем по моделям чувствительности,
92. Планирование вычислительного эксперимента. Задачи и методы обработки и представления результатов моделирования. Статистический анализ результатов моделирования.
93. Задачи синтеза моделей систем (обратные задачи). Формализация требований к системам (модели требований)
94. Методы построения моделей систем с заданными статическими характеристиками.
95. Методы построения моделей систем с заданными динамическими характеристиками.

## Литература

### Основная литература

1. Семенова Ю.В. Электронные цепи и микросхемотехника: [Текст] : Учебное пособие / Ю. В, Семенова. - Рыбинск: РГАТА. 201 Г -80с. - 70 экз.
2. Гусев В.Г. Электроника: Учеб.пособ-для вузов / В. Г\ Гусев, Ю. М Гусев. - Изд-2-е перер.и доп. - М.: Выгшш.шк.^ 199], - 622с. -20:жз.
3. Камакин, В.А. Принципы построения автоматизированных корпоративных информационных систем поддержки наукоемкого производства [Текст] / В.А, Камакин: Под общ- ред. Т.Д. Кожинной. - М.: Машиностроение, 2008.— 319с. — 10 экз.
4. Микропроцессорные системы передачи и обработки данных. Печаткип А.В. Кичасв К.И. - Рыбинск: РГАТА, 2008, - 22с. - 80 экз.
5. Объектно-ориентированное программирование ОЪ]ес{ Ра\$са1, С+-К Задорина Н.А. Сухарева И.В. -Рыбинск: РГАТА, 2007. -236с. -200 экз.
6. Беляева М.М. Сквозное автоматизированное конструкторско-технологическое обеспечение.— Рыбинск: РГАТА, 2006. - 210 с. - 100 экз.
7. Комаров В.М, Микропроцессорные системы. Проектирование аппаратного и программного обеспечения: Учебное пособие.- / В, М. Комаров. - Изд.2-е.перераб.и доп. - Рыбинск: РГАТА, 2004. - 175с. - 150 экз.
8. Теория автоматического управления: Учебник.// Под ред.Ю.М.Соломенцева.-. -Изд.3-с,стереотип. - М.: Высшая школа, 2000. - 268с. - 30 экз
9. Юдин А.В. САПР устройств промышленной электроники: Пособие / А. В. Юдин. -Рыбинск: РГАТА, 2000. - 56с. - 48 экз.
10. Технологические основы гибких производственных систем: Учебник.// Под ред.Ю.М.Соломенцева. - Изд.2-е,исправ. - М.: Высшая школа, 2000. - 255с. - 20 экз.
11. Рыкунов А.Н, САПР технологических процессов, инструментов и станков. Математическое моделирование и САПР инструмента / А, Н. Рыкунов. - Рыбинск, 1991.-86с.- (РАТИ). - 1 экз.
12. Черников Б.В. Информационные технологии управления: [Текст] : Учебник / Б. В. Черников. - М.: ИД "ФОРУМ" - ИНФРА-М, 2008. - 352 с. - 1 ЭКЗ.
13. Информационные технологии управления: Учеб.нос. / Под ред.Г\_А\_Титоренко. -Изд-2-е,доп. - М.: К>1 ШТИ-ДАНА, 2003. - 439с. - 22 экз
14. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ. Задорина П.А. - Рыбинск: РГАТА, 2009, - 101с. - 100 экз.
15. Степанов М.Н. Статистические методы обработки результатов механических испытаний :[Текст] : Справочник / М, Н. Степанов; А.В. Шаврин. - Из.2-е, исправ. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 399с. - 2 экз.

16. Сиденко А.В. Статистика: Учебник.// А, В. Сиденко, Г. Ю. Попов, В. М. Матвеева; А.В.Сиденко, Г.Ю. Попов, В.М. Матвеева. - М.: "Дело и Сервис"<sup>1</sup>, 2000, - 463с. - 4 экз.
17. Статистика :[Текст] : Курс лекций. - Новосибирск-М.: «ИНФРА-М», 1999,2000. -311с. - 2 экз.
18. Воздвиженский В.М- Планирование эксперимента и математическая обработка результатов в литейном производстве [Текст]: учебное пособие / В. М. Воздвиженский; Жуков А.А. - Ярославль: ЯПИ, 1985. - 83с. - 465 экз.
19. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Текст]: Программированное введение в планирование эксперимента / Ю. П. Адлер; Маркова Е.В., Грановский Ю.В. - М.: Наука, 1971. - 283с. - 1 экз.
20. Сафронов А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия.(Теория и практика) :[Текст] : учебное пособие / А. М. Сафронов. - Изд.2-с.,псрераб.и доп. - Рыбинск: РГАТА, 2005, - 178с. - 700 экз.
21. Канатников А.П., Крищенко А.П, Линейная алгебра: Учеб. для вузов. 3-е изд., стереотип. / Под ред. В.С, Зарубина, А.П. Крищенко, - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 336 с. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. IV). -1 экз.
22. Вычисления в МАТЪАВ. Семенова С.Э. Юдин В.В. - Рыбинск: РГЛТЛ, 2008. -144с. - 120 экз.
23. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы :[Текст] / Д. Рутковская; М.Пилиньский, Л.Рутковский; Пер.с англ.И.Д. Рудинского. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 383с. - 3 экз.
24. Ланкастер П. Теория матриц :[Текст] : Перевод с английского СП. Демущкина / П. Ланкастер. - Изд. 2-е. - М: Наука, 1982. - 272 с. - 1 р.40 к. - 2 экз.

### **Дополнительная литература**

1. Системы автоматизированного проектирования в машиностроении. Волков С.А., Тимофеев М.В. - Рыбинск: РГАТА, 2009. - 221с. - 250 экз.
2. Третьяков Э.А. Автоматизированные системы управления производством:Учеб.пособ. /Э. А. Третьяков, Л, А. Игнатова, - М.: Машиностроение, 1991, - 95с. - 3 экз.
3. Чекотовский Э.В. Графический анализ статистических данных в Млсгозой Excel 2000, М.: Диалектика, 2002. - 464 с. - 3 экз.
4. Тюрин Ю.Н. Статистический анализ данных на компьютере, // Ю. П. Тюрин, А. А. Макаров; Под ред. В.Э.Фигурнова. - М.: ИНФРА-М, 1998. - 528с. - 2 экз.
5. Литтл Р.Дж.А. Статистический анализ данных с пропусками.// Литтл Р.Дж.А., Д. Б. Рубин; Пер.с англ. А.М. Никифорова. - М.: Финансы и статистика, 1991. - 334с. - 1 экз.
6. Дьяконов В. МАТЛАВ. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник / В. Дьяконов, В. Круглов. - СПб.: Питер, 2002. - 444с, - 2 экз.



7. Мартынов Н.Н. Matlab 7.Элементарное введение :[Текст] / Н. Н. Мартынов. - М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. - 416с. - 10 экз.
8. В.Ануфриев И,В. MATLAB 7.Наиболее полное руководство в подлиннике: [Текст] / И. Е. Ануфриев; А.Б.Смирнов, Е.Н.Смирнова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. -1080с. - 1 экз.
9. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7/7SP1+Simulink 5/6.Работа с изображениями и видеопотоками :[Текст] / В. П. Дьяконов. - М.: СОЛОН-Пресс, 2005. - 395с. – 1 экз.

### **Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру**

Оценка ответов претендентов в аспирантуру производится по пяти балльной шкале и выставляется оценка согласно критериям, приведенным в таблице.

Критерии оценки ответов претендентов при поступлении в аспирантуру

Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полно раскрыто содержание материала в объёме программы вступительного экзамена в аспирантуру.</li> <li>2. Четко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала.</li> <li>3. Доказательства проведены на основе математических и логических выкладок</li> <li>4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.</li> <li>5. Сформированы навыки исследовательской деятельности</li> </ol>
Хорошо	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Раскрыто основное содержание материала в объёме программы вступительного экзамена в аспирантуру.</li> <li>2. В основном правильно даны определения, понятия,</li> <li>3. Материал изложен неполно, при ответе допущены не точности, нарушена последовательность изложения.</li> <li>4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.</li> <li>5. Практические навыки нетвердые</li> </ol>
Удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно.</li> <li>2. Определения и понятия даны не чётко</li> <li>3. Допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах.</li> <li>4. Практические навыки слабые</li> </ol>
Неудовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основное содержание учебного материала не раскрыто.</li> <li>2. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</li> <li>3. Допущены грубые ошибки в определениях, доказательства теорем не проведено.</li> <li>4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности</li> </ol>