

Программа
вступительного испытания
по направлению подготовки
для поступающих на 1 курс по программе магистратуры МГТУ «СТАНКИН»
в 2017 г.

**направление подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических
процессов и производств»**

Программа письменного вступительного испытания

I. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Цель письменного вступительного испытания:

определить уровень подготовки поступающего и оценить его возможности в освоении выбранного направления подготовки.

II. Содержание программы

1. Основные правила алгебры логики. Методы доказательства. Контактные схемы.
2. Реализация логических функций на МДП-транзисторах. МОП и к-МОП микросхемы.
3. Микроэлектронная реализация функций базиса И, ИЛИ, НЕ на МОП транзисторах
4. Восстановление непрерывного сигнала по выборкам. Формирователь непрерывного сигнала по импульсным отсчетам (на примере простейшего экстраполятора нулевого уровня).
5. Микроэлектронная реализация логических функций. Схемы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ).
6. Представление логических функций в Дизъюнктивной Совершенной Нормальной Форме и Конъюнктивной Совершенной Нормальной Форме.
7. Реализация конечных автоматов на T-, D-, RS- и JK-триггерах. Построение функций возбуждения памяти конечных автоматов.
8. Микроэлектронная реализация логических функций. Схемы эмиттерно-связанной транзисторной логики (ЭСТЛ).

9. Синтез логических схем. Методы построения схем дешифраторов.
10. Представление и минимизация логических функций в базисах Вебба и Шеффера.
11. Минимизация логических функций. Метод Квайна-Мак Класки. Этапы минимизации. Примеры.
12. Реализация булевых функций на программируемых логических матрицах (ПЛМ).
13. Конечные автоматы. Основные определения. Способы представления конечных автоматов.
14. Абстрактный автомат. Автоматные модели Мили и Мура.
15. Минимизация логических функций. Методы минимизации. Метод Блейка-Порецкого. Абсолютно-минимальные представления логических функций.
16. Минимизация конечных автоматов. Методы минимизации.
17. Преобразователь кодов. Привести пример синтеза функциональных схем преобразователей кодов.
18. Синтез логических схем. Схемы сумматоров.
19. Минимизация неполных автоматов с использованием простых классов совместимости.
20. Релейно-контактные схемы. Реализация логических функций с помощью релейно-контактных схем.
21. Синергетический подход к исследованию сложных самоорганизующихся нелинейных САУ. Основные понятия.
22. Виды систем управления технологическим оборудованием и их назначение (PLC, CNC, MC, DC, RC, PAC)
23. Автоматическое управление. Основные понятия. Общая структура автоматической системы.
24. Программируемые контроллеры автоматизации PAC; основные характеристики, структура математического обеспечения.

25. Восстановление непрерывного сигнала по выборкам. Формирователь непрерывного сигнала по импульсным отсчетам (на примере простейшего экстраполятора нулевого уровня).
26. Направления развития контроллера РАС, технология мультизадачной работы в реальном времени, технология встроенных интерфейсов оператора
27. Цифровые САУ. Основные понятия. Упрощенная структура линейной цифровой САУ
28. Архитектура цифровых следящих приводов подач технологических машин, цифровой следящий привод с асинхронным двигателем, многокоординатное управление и SERCOS интерфейс.
29. Возможные варианты реализации управляющей системы при синергетическом подходе
30. Классификация систем ЧПУ, архитектурные модели (CNC, PCNC-1, PCNC-2, PCNC-3, PCNC-4)
31. Структура и особенности сигналов в микропроцессорных цифровых САУ
32. Открытая архитектура системы ЧПУ класса PCNC (одно и двух-компьютерная модель), модель PCNC по типу виртуальной машины..
33. Упрощенная структурная схема цифровой САУ с применением синергетических методов
34. Задачи управления в системе ЧПУ
35. Классическая задача управления. Возможные подходы к постановке и решению задач управления.
36. Задача формообразования, архитектура конвейера обработки данных управляющей программы.
37. Цифровой регулятор. Описание его работы.
38. Функции интерпретатора и интерполятора в рамках геометрической задачи управления системы ЧПУ. Ситуации, требующие сброса буфера подготовленных кадров.
39. Математическая модель дискретизатора во временной и частотной областях.

40. Фазовое пространство технологической машины, системы координат, подготовительные G-функции языка ISO-7bit, модальный эффект.
41. Математическое описание САУ. Возможные варианты представления математической модели САУ
42. Управляющая программа системы ЧПУ, подготовительные G-функции, вспомогательные M-функции, адреса, специальные функции (F, S, T), кадры программы, номера кадров, комментарии.
43. Математическая модель линейной стационарной САУ (на примере САУ второго порядка). Способы ее реализации.
44. Решение уравнений состояния системы (объекта) во временной области и в области Лапласовых изображений
45. Алгоритм эквидистантной коррекции (коррекция на радиус инструмента, вход и выход в эквидистантный контур, подавление кадра, генерация дополнительных кадров)
46. Импульсные САУ. Основные понятия. Упрощенная структура импульсной САУ.
47. Адаптивное управление в рамках технологической задачи ЧПУ (адаптивное управление, классификация систем адаптивного управления, управляемые параметры)
48. Многомерные САУ. Основные понятия. Математическая модель многомерного объекта
49. Логическая задача ЧПУ. Классификация систем электроавтоматики, виртуальный контроллер SoftPLC, особенности управления электроавтоматикой станков с ЧПУ.
50. Характеристики цифрового регулятора (временные и частотные)
51. Терминальная задача управления. Формальные модели интерфейса оператора.
52. Трехмерная визуализация управляющей программы в рамках терминальной задачи ЧПУ.
53. Составление математической модели объекта (ДПТ) в координатах «ВХОД-ВЫХОД». Структурная схема модели.

54. Обработка скульптурных поверхностей в системах ЧПУ. Сплайн-программирование. Пример управляющей программы.
55. Примерный порядок расчета цифрового регулятора
56. Сложная интерполяция в системах ЧПУ. Кубический сплайн. Акима-сплайн. Достоинства и недостатки методов.
57. Составление уравнений состояния системы (или объекта) на конкретных примерах.
58. NURBS-интерполяция в системах ЧПУ. Достоинства и недостатки метода.
59. Программирование траектории движения инструмента. (Траектория движения инструмента; опорные точки; линейная, круговая и винтовая интерполяции, выбор плоскости интерполяции).
60. Программирование окружности, дуг окружности и винтовой линии. (Программирование окружности при задании окружности координатами ее центра, программирование окружности при задании ее радиуса, программирование винтовой линии простой и многооборотной)
61. Методы и средства настройки систем ЧПУ. (Задачи настройки системы ЧПУ, использование машинных параметров для настройки системы ЧПУ)
62. Основные понятия передачи информации. Среда передачи. Виды сред передачи. Примеры сред передачи. Кабели. Сигналы. Сообщение. Полезные сигналы и помехи. Виды помех. Борьба с помехами
63. Основные этапы процесса передачи информации. Кодирование. Модуляция. Виды модуляции(АМ, ЧМ, ФМ, АИМ,ЧИМ, ФИМ, ШИМ).
64. Топология сетей. Звездообразные сети. Кольцевые сети. Магистральные сети. Другие виды топологии(Ячеистая, гиперкубическая).
65. Системы с коммутацией каналов. Системы с коммутацией пакетов. Понятие пакета. Преимущества системы с коммутацией пакетов. Примеры обоих видов коммутации.
66. Способы доступа к среде передач. Маркерный доступ. Случайный доступ. Разница между способами доступа. Примеры протоколов, где эти способы доступа используются (Ethernet, TokenRing, FDDI).

67. Технология Ethernet. Основные свойства. Алгоритм работы. Коллизии. Причины коллизий. Почему время ожидания выбирается случайным. Преимущества и недостатки Ethernet.
68. Связь сегментов сети между собой. Мосты. Шлюзы. Концентраторы. Коммутаторы. Разница между устройствами. Какие из них можно использовать для межсетевого экрана.
69. IP адресация. Используемые в настоящее время протоколы IP. IP V.4 и IP V.6. Разница в адресации. Классы IP сетей. Особые IP адреса. Бесклассовая адресация. Особые IP адреса
70. Доставка дейтаграмм в протоколе IP V.4. Фрагментация дейтаграмм. Время жизни дейтаграмм. Формат дейтаграмм для IP V.4
71. Протоколы RARP и ARP. Назначение и когда применяются. Формат кадра ARP.
72. Моделирование сетей. Семи и четырех уровневые модели.
73. Понятие протокольного порта. Надежная и ненадежная доставка информационных пакетов. Основные свойства надежной доставки. Примеры протоколов надежной и ненадежной доставки.
74. Основы протокола TCP. Виртуальные контуры. Квитанции ретрансмиссия в протоколе TCP. Скользящее окно. Способ реализации скользящего окна. Увеличение и уменьшение скользящего окна.
75. Маршрутизация дейтограмм в протоколе IP. Прямая и косвенная доставка дейтаграмм. Алгоритм VDR. Алгоритм SPF.
76. Предотвращение переполнения сети в протоколе TCP. Принципы борьбы с переполнением сети. Таймауты в протоколе TCP. Определение значения таймаута.
77. Понятие надежности в общем и понятие надежности программного обеспечения? Основные причины отказов программного обеспечения?
78. Понятие о жизненном цикле программного обеспечения. Основные процессы жизненного цикла программного обеспечения. Модели жизненного цикла, их сходства и различия.
79. Каскадная модель жизненного цикла программного обеспечения.
80. Итерационная модель жизненного цикла программного обеспечения.

81. Спиральная модель жизненного цикла программного обеспечения.
82. Тестирование программного обеспечения. Основные методы тестирования. Их сходства и различия, достоинства и недостатки.
83. Функции операционной системы, концепция процессов и ресурсов в организации многопрограммной работы.
84. Понятия процесса и потока, переходов состояний процессов в современных операционных системах.
85. Методы управления памятью в операционной системе. Отображение адресов страниц и вытеснение страниц.
86. Файловые системы. Виды файловых систем. Логический уровень файловой системы.
87. Концепции создания и цикл жизни СУБД.
88. Представление модели с помощью ER-диаграмм.
89. Нормализация данных в современных СУБД.
90. Основы построения языка запросов к БД.
91. Свойства транзакций. Виды блокировок в транзакциях.
92. Понятия интерфейс пользователя, графический интерфейс пользователя, интерактивный интерфейс. Составляющие пользовательского интерфейса: средства и методы. Что включает интерфейс пользователя компьютерного приложения? Применение метафор в пользовательском интерфейсе приложений.
93. Определение, назначение, классификация САПР. По отраслевому назначению (MCAD, EDA, AEC CAD), По целевому назначению (CAD, CAE, CAM, CAPP). Комплексные или интегрированные САПР.
94. Виды обеспечения САПР: Математическое обеспечение (МО), Техническое обеспечение (ТО), Программное обеспечение (ПО).
95. Виды обеспечения САПР: Информационное обеспечение (ИО), Лингвистическое обеспечение (ЛО), Методическое обеспечение, Организационное обеспечение (ОО).
96. Графические системы проектирования (CAD и EDA). Чертежные инструменты, иерархия объектов (слои, группы, блоки, вставки, панели

параметров), специализированные модули. 2D и 3D версии CAD систем назначение и круг решаемых задач.

97. Графические системы для разработки технологических программ (САМ). Назначение. NC-программа, верификация и оптимизация NC-программ, Что дает использование САМ-систем по сравнению с разработкой управляющих программ непосредственно на G-коде? Чем отличаются 2.5D- и 3D-обработки?

98. Системы EDA-проектирование электронных устройств. Назначение, основные характеристики, типичный состав компонентов EDA-комплекса.

99. Графические системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Определение и общая структура SCADA. Элементы структуры SCADA: удаленные терминалы (RTU), каналы связи (CS), диспетчерские пункты управления (MTU), операционные системы, прикладное программное обеспечение.

100. Платформа .Net и преимущества языка C#. Строительные блоки .NET (CLR, CTS, CLS). Преимущества C#. Промежуточный язык MSIL.

101. Обобщенное представление оконного интерфейса пользователя и специализация в нем элементов управления. Компонентная архитектура программного обеспечения. Разработка пользовательского интерфейса системы на базе готовых решений.

102. Основные структурные компоненты современных SCADA-систем (RTU, MTU, CS), описание, схема связей между ними.

103. Принцип работы .NET приложения. Основные этапы обработки и выполнения на компьютере от компиляции исходного кода до выполнения приложения.

104. Блок-схемы алгоритмов работы операторов выбора (if, switch) и циклов (do, while). Рекурсия в работе функции, ее представление на блок-схеме.

105. Основные элементы мульти оконного интерфейса (MDI, TDI): меню, окно документов, вкладки, панели и окна инструментов, строка статуса, контекстное меню. Связи между ними.

106. Схема этапов жизненного цикла промышленных изделий применительно к производствам. Описание этапов.

107. Нейронные сети. Основные понятия. Биологический нейрон. Структура и свойства искусственного нейрона. Функции активации.
108. Полносвязные, слабосвязные, слоистые нейронные сети. Базовые архитектуры нейронных сетей: простой персептрон, многослойный персептрон, сеть Кохонена.
109. Свойства нейронных сетей. Обучение, адаптация, самоорганизация.
110. Основные парадигмы обучения нейронных сетей. Общая постановка задачи обучения нейронных сетей.
111. Процедура обучения Розенблатта (обучение персептрона). Обучение простого персептрона решению логических задач.
112. Градиентные алгоритмы обучения нейронных сетей.
113. Вероятностные алгоритмы обучения нейронных сетей.
114. Генетические алгоритмы обучения нейронных сетей.
115. Обучение многослойных нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки.
116. Размерность нейронной сети. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойной нейронной сети в процессе обучения. Алгоритмы сокращения, алгоритмы наращивания.
117. Нейроматематика. Основные понятия. Решение математических задач в нейросетевом логическом базисе.
118. Определение нечеткого множества. Основные понятия: функция принадлежности, степень принадлежности, универсальное множество (универсум). Примеры нечетких множеств. Способы задания нечеткого множества.
119. Типы функций принадлежности нечеткого множества. Кусочно-линейные треугольные, трапециевидные, Z-образные и S-образные функции принадлежности.
120. Нечеткие отношения. Основные определения. Способы задания нечеткого отношения. Примеры нечетких отношений.
121. Основы нечеткой логики. Нечеткое высказывание. Степень истинности нечетких высказываний.

122. Нечеткая переменная. Примеры. Лингвистическая переменная и её значения. Примеры.
123. Правила нечетких продукций. Способы определения истинности заключений в правилах нечетких продукций.
124. Нечеткий вывод как частный случай системы нечетких продукций. Нечеткие лингвистические высказывания.
125. Нечеткий вывод в системах управления. Концепция нечеткого контроллера.
126. Основные этапы нечеткого вывода.
127. Способы дефаззификации в нечетком выводе.
128. Особенности выполнения основных этапов нечеткого вывода. Алгоритмы нечеткого вывода.
129. Основные понятия об алгоритмах. Основные виды алгоритмов. Оценка сложности алгоритмов. O-нотация.
130. Работа с указателями. Шаблоны типов и классов. Позднее динамическое связывание.
131. Структуры данных. Очередь, стек. Очередь с приоритетом.
132. Структуры данных. Односвязный, двухсвязный список. Линейные и кольцевые списки.
133. Задачи сортировки. Свойства алгоритмов сортировки. Сортировка пузырьком. Модификации.
134. Основные понятия теории графов. Алгоритм Дейкстры.
135. Задачи сортировки. Свойства алгоритмов сортировки. Сортировка вставками. Модификации.
136. Алгоритмы численного интегрирования.
137. Задачи сортировки. Свойства алгоритмов сортировки. Сортировка Шелла. Модификации.
138. Алгоритмы численного дифференцирования.
139. Задачи сортировки. Свойства алгоритмов сортировки. Пирамидальная сортировка.

140. Задачи сортировки. Свойства алгоритмов сортировки. Быстрая сортировка.
141. Задачи поиска. Бинарный поиск.
142. Задачи поиска. Фиббоначчиев поиск.
143. Задачи поиска. Интерполяционный поиск.
144. Основные понятия теории графов. Задача поиска в ширину и в глубину.
145. Понятие прикладного и системного ПО. Особенности разработки. Задачи уровня драйверов устройств.
146. Многозадачность и многопоточность. Проблемы и методы синхронизации задач.
147. Технология Enterprise Java Beans (EJB). Принципы, особенности, применение.
148. Технология CORBA. Принципы, особенности, применение.
149. Технология (D)COM. Принципы, особенности, применение.
150. Библиотека MFC. Принципы, особенности, применение.
151. Паттерны проектирования, достоинства и недостатки использования. Основные виды паттернов проектирования: структурные, порождающие, поведенческие
152. Паттерн СТРАТЕГИЯ. Описание, область применения, особенности реализации.
153. Паттерн ДЕКОРАТОР. Описание, область применения, особенности реализации.
154. Паттерн АБСТРАКТНАЯ ФАБРИКА. Описание, область применения, особенности реализации.
155. Паттерн ФАБРИЧНЫЙ МЕТОД. Описание, область применения, особенности реализации.
156. Паттерн НАБЛЮДАТЕЛЬ. Описание, область применения, особенности реализации.
157. Паттерн АДАПТЕР. Описание, область применения, особенности реализации.

158. Паттерн ОДИНОЧКА. Описание, область применения, особенности реализации.
159. Паттерн ФАСАД. Описание, область применения, особенности реализации.
160. Паттерн КОМАНДА. Описание, область применения, особенности реализации.
161. Диаграммы UML. Диаграммы поведения.
162. Диаграммы UML. Диаграммы структуры.
163. UML. Диаграммы прецедентов. Назначение, основные элементы: Актеры, прецеденты, интерфейсы, границы системы.
164. UML. Диаграммы прецедентов. Виды отношений.
165. UML. Принципы разработки диаграммы прецедентов.
166. UML. Диаграммы состояний. Назначение, основные элементы: Состояние, начальное и конечное состояния, Список внутренних действий, Переход, Событие, сторожевые условия.
167. UML. Составное состояние и подсостояние: параллельные и последовательные. Исторические состояния.
168. UML. Сложные переходы: между параллельными состояниями, составными состояниями, синхронизирующие состояния.
169. UML. Диаграммы деятельности. Назначение, основные элементы: Действия, Переходы, Дорожки, Объекты,
170. UML. Диаграммы последовательности. Назначения, основные элементы: Объекты, Линия жизни объекта, Фокус управления, Рекурсия.
171. UML. Сообщения на диаграмме последовательности, основные типы. Ветвление потока управления.
172. UML. Диаграммы классов. Назначение, основные элементы: Класс, Имя класса, Атрибуты класса, Операции (функции), Интерфейсы, Объекты.
173. UML. Отношения на диаграмме классов.

Рекомендуемая литература:

1. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 3-е изд. - СПб.: Питер, 2010. - 1120 с.: ил.
2. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных, 6-е издание: Пер. с англ. – К.;М.; СПб.: Издательский дом “Вильямс”,. 1999. – 848 с.: ил. (7-е и 8-е издание)
3. Бесекерский В.А., Попов Е.П. 4-е изд // Теория систем автоматического управления. — СПб.: Профессия, 2003.
4. Карпов Ю.Г. Теория автоматов: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2002. – 224 с
5. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 382 с.: ил.
6. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Д. А. Поспелова. – М.: Наука, 1986. – 312 с.
7. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Программирование систем числового программного управления: Учеб. пособие. – М. Логос, 2008. – 344 с. + компакт-диск. ISBN 978-5-98704-296-8.
8. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления: Учеб. пособие. – М. Логос, 2005. – 296 с. ISBN 5-98704-012-4.
9. Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл Компьютерные сети Издательство: Питер. 2012 г. 960 стр
10. Буч Г., Рамбо Дж., Джекобсон А. - Язык UML. Руководство пользователя – 2004г.
11. Фримен Эр., Фримен Эл., Сьерра К., Бейтс Б. - Паттерны проектирования – 2011г.
12. Дональд Кнут Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск = The Art of Computer Programming, vol.3. Sorting and Searching — 2-е изд. — М.: «Вильямс», 2007. — С. 824.
13. Джеффри Рихтер. Windows для профессионалов. Создание эффективных Win32-приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows. — СПб.: «Питер», 2001.

14. Роберт Дж. Торрес Практическое руководство по проектированию и разработке пользовательского интерфейса М.:Вильямс, Серия института качества программного обеспечения ISBN 5-8459-0367-X; 2002 г.
15. Джефф Рэшка, Элфрид Дастин, Джон Пол Тестирование программного обеспечения . — М.: Лори, 2012 г.- 568 с.