

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ПРИЕМУ В МАГИСТРАТУРУ НА НАПРАВЛЕНИЕ 27.04.04 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ» (УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ)

1.1 Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности претендентов и наличия способностей для обучения в магистратуре по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах» на образовательные программы «Управление в технических системах».

## 2. ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ.

2.1 Программа вступительного испытания, содержит вопросы в объеме требований, предъявляемых образовательным стандартом высшего образования уровня подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры.

2.2 Конечной целью вступительного испытания является определение уровня знаний и компетенций абитуриента по 100-балльной шкале.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.

1. Классификация и этапы синтеза систем управления.
2. Операторная форма записи уравнений системы управления и преобразование Лапласа.
3. Передаточная функция. Типовые динамические звенья.
4. Правила преобразования структурных схем.
5. Показатели качества переходного процесса во временной области.
6. Использование ПИД-регуляторов.
7. Корневые критерии устойчивости.
8. Анализ систем управления в частотной области.
9. Логарифмические частотные характеристики.
10. Алгоритм построения ЛАЧХ разомкнутой системы.
11. Алгебраические критерии устойчивости.
12. Критерии устойчивости Михайлова и Найквиста.
13. Частотный синтез последовательного корректирующего устройства.
14. Оценка запасов устойчивости по ЛАЧХ и ЛФЧХ разомкнутой системы.
15. Корректирующие звенья на операционных усилителях.
16. Метод пространства состояний. Матричная запись уравнений состояния.
17. Запись уравнений состояния по дифференциальному уравнению системы.
18. Фундаментальная (переходная) матрица системы в пространстве состояний.
19. Связь между передаточной функцией и уравнениями состояния.
20. Преобразования подобия.
21. Понятия управляемости и наблюдаемости системы.
22. Критерии управляемости и наблюдаемости.
23. Идентифицируемость линейной системы и критерий идентифицируемости.
24. Модальное управление. Основная теорема.
25. Канонические формы уравнений состояния.
26. Выбор полюсов желаемой замкнутой системы.
27. Синтез модального регулятора с использованием канонической формы управляемости.
28. Формула Аккермана.
29. Принцип работы наблюдающего устройства.
30. Наблюдающие устройства пониженного порядка.
31. Адаптивные системы с эталонной моделью.
32. Идентификация передаточной функции методом наименьших квадратов (МНК).
33. Идентификация модели в пространстве состояний с помощью МНК.

34. Оптимальное управление в пространстве состояний.
35. Классическая вариационная задача; уравнения Эйлера.
36. Принцип максимума Понтрягина.
37. Принцип оптимальности Беллмана. Динамическое программирование.
38. Нелинейные системы управления. Линеаризация.
39. Структура и особенности цифровой системы управления.
40. Описание экстраполятора нулевого порядка.
41.  $Z$  – преобразование. Теорема о сдвиге.
42. Построение дискретной передаточной функции с помощью  $Z$ - преобразования.
43. Замкнутые дискретные системы.
44. Устойчивость дискретной системы.
45. Цифровой ПИД – регулятор.
46. Дискретизация по методу Эйлера, методу прямоугольников, формуле Тастина.
47. Идентификация дискретной модели по кривой разгона.
48. Описание линейной дискретной системы в пространстве состояний.
49. Синтез дискретного модального регулятора.
50. Параметры и показатели, по которым сравниваются схемы включения транзисторов, применяемые источники напряжения.
51. Схема включения биполярного транзистора с общей базой, схема, свойства и параметры
52. Схема включения биполярного транзистора с общим коллектором, схема, свойства и параметры
53. Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером, схема, свойства и параметры
54. Тиристоры, их виды, характеристики, свойства, работа и применение.
55. Операционные усилители. Свойства операционных усилителей. Определения, схемы.
56. Однополупериодный выпрямитель, схема, работа, применение
57. Двухполупериодная мостовая схема выпрямителя, схема, работа, применение
58. Двухполупериодная схема со средней точкой, схема, работа, применение
59. Трёхфазный мостовой выпрямитель, схема, работа, применение
60. Введение в системный анализ. Причины распространения системного подхода
61. Основные принципы системного подхода
62. Классификация систем
63. Классификация проблем системного анализа по степени их структуризации
64. Методология системного анализа
65. Структурный анализ систем
66. Виды моделей систем
67. Основные понятия теории оптимизации
68. Классификация методов оптимизации
69. Методы нулевого порядка безусловной одномерной минимизации. Метод золотого сечения
70. Методы нулевого порядка безусловной многомерной минимизации. Метод сопряженных направлений (метод Пауэлла)
71. Методы первого порядка безусловной многомерной минимизации (градиентные методы). Метод наискорейшего градиентного спуска
72. Методы первого порядка безусловной многомерной минимизации. Метод Гаусса-Зейделя
73. Методы второго порядка безусловной многомерной минимизации. Метод Ньютона
74. Методы второго порядка безусловной многомерной минимизации. Метод Марквардта
75. Основные понятия методов экспертных оценок
76. Индивидуальные методы экспертных оценок
77. Групповые методы экспертных оценок
78. Этапы подготовки и проведения экспертизы
79. Получение экспертных оценок. Понятие шкалы. Типы шкал
80. Метод экспертного ранжирования (рангов)

81. Классификация и этапы синтеза систем управления.
82. Операторная форма записи уравнений системы управления и преобразование Лапласа.
83. Передаточная функция. Типовые динамические звенья.
84. Правила преобразования структурных схем.
85. Показатели качества переходного процесса во временной области.
86. Использование ПИД-регуляторов.
87. Корневые критерии устойчивости.
88. Анализ систем управления в частотной области.
89. Логарифмические частотные характеристики.
90. Алгоритм построения ЛАЧХ разомкнутой системы.
91. Алгебраические критерии устойчивости.
92. Критерии устойчивости Михайлова и Найквиста.
93. Частотный синтез последовательного корректирующего устройства.
94. Оценка запасов устойчивости по ЛАЧХ и ЛФЧХ разомкнутой системы.
95. Корректирующие звенья на операционных усилителях.
96. Метод пространства состояний. Матричная запись уравнений состояния.
97. Запись уравнений состояния по дифференциальному уравнению системы.
98. Фундаментальная (переходная) матрица системы в пространстве состояний.
99. Связь между передаточной функцией и уравнениями состояния.
100. Преобразования подобия.
101. Понятия управляемости и наблюдаемости системы.
102. Критерии управляемости и наблюдаемости.
103. Идентифицируемость линейной системы и критерий идентифицируемости.
104. Модальное управление. Основная теорема.
105. Канонические формы уравнений состояния.
106. Выбор полюсов желаемой замкнутой системы.
107. Синтез модального регулятора с использованием канонической формы управляемости.
108. Формула Аккермана.
109. Принцип работы наблюдающего устройства.
110. Наблюдающие устройства пониженного порядка.
111. Адаптивные системы с эталонной моделью.
112. Идентификация передаточной функции методом наименьших квадратов (МНК).
113. Идентификация модели в пространстве состояний с помощью МНК.
114. Оптимальное управление в пространстве состояний.
115. Классическая вариационная задача; уравнения Эйлера.
116. Принцип максимума Понтрягина.
117. Принцип оптимальности Беллмана. Динамическое программирование.
118. Нелинейные системы управления. Линеаризация.
119. Структура и особенности цифровой системы управления. 6
120. Описание экстраполятора нулевого порядка.
121.  $Z$  - преобразование. Теорема о сдвиге.
122. Построение дискретной передаточной функции с помощью  $Z$ - преобразования.
123. Замкнутые дискретные системы.
124. Устойчивость дискретной системы.
125. Цифровой ПИД - регулятор.
126. Дискретизация по методу Эйлера, методу прямоугольников, формуле Тастина.
127. Идентификация дискретной модели по кривой разгона.
128. Описание линейной дискретной системы в пространстве состояний.
129. Синтез дискретного модального регулятора.
130. Параметры и показатели, по которым сравниваются схемы включения транзисторов, применяемые источники напряжения.
131. Схема включения биполярного транзистора с общей базой, схема, свойства и параметры
132. Схема включения биполярного транзистора с общим коллектором, схема, свойства и параметры

133. Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером, схема, свойства и параметры
134. Тиристоры, их виды, характеристики, свойства, работа и применение.
135. Операционные усилители. Свойства операционных усилителей. Определения, схемы.
136. Однополупериодный выпрямитель, схема, работа, применение
137. Двухполупериодная мостовая схема выпрямителя, схема, работа, применение
138. Двухполупериодная схема со средней точкой, схема, работа, применение
139. Трёхфазный мостовой выпрямитель, схема, работа, применение
140. Однотактная трёхфазная схема выпрямления, схема, работа, применение
141. Стабилизаторы, их виды, классификация.
142. Логические элементы и триггеры.
143. Компараторы, мультиплексоры, шифраторы.
144. Регистры и счетчики.
145. АЦП методом последовательного приближения.
146. ЦАП на базе операционного усилителя.
147. Средства проектирования и отладки микропроцессорных систем.
148. Классификация и основные параметры микропроцессоров.
149. Структура и программная модель микроконтроллера.
150. Страничная организация памяти, блоки регистров.
151. Язык ассемблера, основные группы команд.
152. Форматы команд и типы данных.
153. Использование языков высокого уровня при программировании микроконтроллеров.
154. Обработка прерываний.
155. Использование таймер-счетчиков.
156. Параллельные порты ввода-вывода.
157. Последовательные порты ввода-вывода.
158. Интерфейсы микроконтроллеров.
159. Введение в системный анализ. Причины распространения системного подхода
160. Основные принципы системного подхода
161. Классификация систем
162. Классификация проблем системного анализа по степени их структуризации
163. Методология системного анализа
164. Структурный анализ систем
165. Виды моделей систем
166. Основные понятия теории оптимизации
167. Классификация методов оптимизации
168. Методы нулевого порядка безусловной одномерной минимизации. Метод золотого сечения
169. Методы нулевого порядка безусловной многомерной минимизации. Метод сопряженных направлений (метод Пауэлла)
170. Методы первого порядка безусловной многомерной минимизации (градиентные методы). Метод наискорейшего градиентного спуска
171. Методы первого порядка безусловной многомерной минимизации. Метод Гаусса-Зейделя
172. Методы второго порядка безусловной многомерной минимизации. Метод Ньютона
173. Методы второго порядка безусловной многомерной минимизации. Метод Марквардта
174. Основные понятия методов экспертных оценок
175. Индивидуальные методы экспертных оценок
176. Групповые методы экспертных оценок
177. Этапы подготовки и проведения экспертизы
178. Получение экспертных оценок. Понятие шкалы. Типы шкал
179. Метод экспертного ранжирования (рангов)
180. Функция надежности системы

#### 4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ.

Экзаменационное задание содержит три теоретических вопроса в соответствии с перечнем вопросов из пункта 3. При проверке каждый из трех вопросов оценивается по тридцати трёхбалльной системе оценивания в зависимости от полноты и правильности выполнения задания. Каждая фактическая ошибка снижает оценку на 3 балла, если ошибка является не существенной, то оценка снижается на 1-2 балла в зависимости от ошибки. Полнота ответа является существенным условием для выставления максимального балла. Неполные ответы оцениваются в процентном отношении к полному ответу. Исходя из процента полноты ответа и количества ошибок выставляется балл за каждый из трех вопросов. Дополнительно оценивается в один балл или ноль баллов общее впечатление от работы – грамотность ответов и четкость формулировок.