

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения»

Центр организационно-методического обеспечения магистерской подготовки



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ГУАП

Ю.А. Антохина

«13» 04 2015

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ПРИЕМУ В
МАГИСТРАТУРУ НА НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Санкт-Петербург 2015

Рассмотрено и рекомендовано к использованию на заседании
Координационного совета по магистерской подготовке в ГУАП

09.04.2015 протокол № 04/КС

Программа согласована с выпускающей кафедрой;

Ответственный за ОП 15.04.06 кафедры № 32

профессор, д.т.н., зав. каф. №32  Л.И. Чубраева

Программа соответствует федеральному государственному образовательному
стандарту высшего образования по направлению 15.04.06

Директор ЦОМОМП



Е.Г.Семенова

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

ПО ПРИЕМУ В МАГИСТРАТУРУ НА НАПРАВЛЕНИЕ

15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

3

1.1 Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности претендентов и наличия способностей для продолжения образования в магистратуре по направлению 15.04.06.

1.2 В качестве вступительного испытания для претендентов на обучение в магистратуре ГУАП в соответствии с СТО ГУАП. СМКО 2.72 - «Магистерская подготовка в ГУАП», установлен междисциплинарный экзамен, проводимый в письменной или устной форме.

1.3 Решение экзаменационной комиссии заносится в протокол.

2 ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Программа вступительного испытания, содержит вопросы в объеме требований, предъявляемых образовательным стандартом высшего профессионального 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.

Основное вступительное испытание предназначено для определения степени подготовленности абитуриента к обучению по выбранному направлению магистерской подготовки, для определения уровня его знаний и компетенций. По результатам основного вступительного испытания приемная комиссия определяет проходной балл для зачисления абитуриентов на данное направление магистерской подготовки.

Целью предварительного вступительного испытания является определение степени подготовленности абитуриента к обучению по выбранному направлению магистерской подготовки, владение им основными понятиями и терминологией в данной области. Экзаменационная комиссия выставляет претенденту оценку по 100-балльной шкале. Успешно прошедшими предварительное вступительное испытание считаются лица, набравшие не менее 60 баллов. При наборе меньшего числа баллов абитуриент не допускается к прохождению основного вступительного испытания.

Рекомендуется следующая система оценивания результатов предварительного вступительного испытания по следующей 100-балльной квантованной шкале:

– 100 баллов - в ответе отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Абитуриент формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

– 80 баллов - в ответе описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, абитуриент формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

– 60 баллов - в ответе отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Абитуриент испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У абитуриента отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы.

Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов. 4

– 40 баллов - ответ не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Абитуриент не может привести практических примеров. При изложении материала не используются понятия и термины соответствующей научной области.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Перечень вопросов для проведения предварительного вступительного испытания

1. Физическое и математическое, аналоговое и цифровое моделирование, гибридное моделирование.
2. Аналитическое и имитационное моделирование. Пример имитационной модели.
3. Дискретные и непрерывные, детерминированные и стохастические модели.
4. Нечеткие модели. Нечеткий регулятор технической системы.
5. Нечеткие отклонения. Операции с нечеткими отклонениями.
6. Погрешности моделирования. Источники погрешностей.
7. Описание ЛДС с помощью дифференциальных уравнений. Полиномиальное описание систем по Хевисайду.
8. Описание ЛДС с помощью передаточных функций. Метод Хевисайда.
9. Описание ЛДС с помощью весовых функций. Пример описания.
10. Сборочная мультиагентная РТС
11. Мультиагентные РТС (определение, представлений миссий)
12. Описание ЛДС в пространстве состояний. Пример описания.
13. Описание ЛДС с помощью сигнальных грифов. Пример описания.
14. Описание многомерных ЛДС. Описание нелинейных ДС.
15. Конечный автомат: определение, диаграмма состояний, таблица состояний.
16. Конечный автомат без выдачи. Пример.
17. Конечный автомат с выдачей. Пример.
18. Описание дискретной ЛДС разностными уравнениями и дискретной передаточной функцией.
19. Сети Петри (определение).
20. Описание цикловой СУ уравнениями конечного автомата.
21. Граф достижимости сетей Петри.
22. Сеть Петри, моделирующие манипулятор.
23. Описание дискретных ЛДС: дискретное преобразование Лапласа, Z-преобразование.
24. Сети Петри для манипулятора и электродвигателя (примеры).
25. Структурно-функциональное представление РТС.
26. Особенности моделирования движений роботов и РТС в реальном времени на цифровых машинах.
27. Моделирование управления беспилотными ЛА в реальном времени.
28. Методы моделирования уравнений динамики манипуляционного механизма.
29. Математические модели РТС и их элементов.
30. Вопросы программного реализации и моделирования уравнений динамики на ЭВМ.
31. Применение машинной графики для представления пространственных схем.
32. Двумерные и трехмерные модели манипулятора.
33. Анимация плоских и пространственных моделей манипулятора.
34. Автоматизация составления математических моделей.
35. Использование математических моделей при автоматизированном проектировании, программировании и управлении роботами и РТС.
36. Уравнения Лагранжа-Максвелла применительно к электромеханическим системам.
37. Построение математической модели электрического привода постоянного тока на основе уравнений Лагранжа-Максвелла.
38. Типовые статические характеристики исполнительных механизмов.

39. Вывод передаточной функции двигателя постоянного тока по управляющему воздействию.
40. Вывод передаточной функции двигателя постоянного тока по возмущению ($M_{нг}$).
41. Приведение характеристик исполнительного механизма (J_n, M_n) к валу двигателя.
42. Уравнения динамики электропривода постоянного тока.
43. Влияние соотношения T_M и T_Σ электропривода постоянного тока на характер переходных процессов.
44. Вывод зависимости $\Omega(t)$ и $i_a(t)$ при пуске двигателя постоянного тока.
45. Основной закон частотного управления асинхронного двигателя. Схема замещения АД при частотном управлении.
46. Устройство, принцип работы вентильного двигателя. Механические характеристики и передаточная функция вентильного двигателя.
47. Шаговый электродвигатель с активным ротором-устройство, принцип работы, способы уменьшения шага.
48. Шаговый электродвигатель с реактивным ротором-устройство, принцип работы, формула определения шага.
49. Структурная схема, вывод выражения искусственной механической характеристики электропривода постоянного тока с отрицательной обратной связью по скорости
50. Электропривод постоянного тока с управляемым выпрямителем в цепи обмотки якоря. Совместный и раздельный способы управления. Механические и регулировочные характеристики.

3.2 Перечень вопросов для проведения основного вступительного испытания

1. Физическое и математическое, аналоговое и цифровое моделирование, гибридное моделирование.
2. Аналитическое и имитационное моделирование. Пример имитационной модели.
3. Дискретные и непрерывные, детерминированные и стохастические модели.
4. Нечеткие модели. Нечеткий регулятор технической системы.
5. Нечеткие отклонения. Операции с нечеткими отклонениями.
6. Погрешности моделирования. Источники погрешностей.
7. Описание ЛДС с помощью дифференциальных уравнений. Полиномиальное описание систем по Хевисайду.
8. Описание ЛДС с помощью передаточных функций. Метод Хевисайда.
9. Описание ЛДС с помощью весовых функций. Пример описания.
10. Сборочная мультиагентная РТС
11. Мультиагентные РТС (определение, представлений миссий)
12. Описание ЛДС в пространстве состояний. Пример описания.
13. Описание ЛДС с помощью сигнальных графов. Пример описания.
14. Описание многомерных ЛДС. Описание нелинейных ДС.
15. Конечный автомат: определение, диаграмма состояний, таблица состояний.
16. Конечный автомат без выдачи. Пример.
17. Конечный автомат с выдачей. Пример.
18. Описание дискретной ЛДС разностными уравнениями и дискретной передаточной функцией.
19. Сети Петри (определение).
20. Описание цикловой СУ уравнениями конечного автомата.
21. Граф достижимости сетей Петри.
22. Сеть Петри, моделирующие манипулятор.
23. Описание дискретных ЛДС: дискретное преобразование Лапласа, Z-преобразование.
24. Сети Петри для манипулятора и электродвигателя (примеры).
25. Структурно-функциональное представление РТС.
26. Особенности моделирования движений роботов и РТС в реальном времени на

цифровых машинах.

27. Моделирование управления беспилотными ЛА в реальном времени.
28. Методы моделирования уравнений динамики манипуляционного механизма.
29. Математические модели РТС и их элементов.
30. Вопросы программного реализации и моделирования уравнений динамики на ЭВМ.
31. Применение машинной графики для представления пространственных схем.
32. Двумерные и трехмерные модели манипулятора.
33. Анимация плоских и пространственных моделей манипулятора.
34. Автоматизация составления математических моделей.
35. Использование математических моделей при автоматизированном проектировании, программировании и управлении роботами и РТС.
36. Уравнения Лагранжа-Максвелла применительно к электромеханическим системам.
37. Построение математической модели электрического привода постоянного тока на основе уравнений Лагранжа-Максвелла.
38. Типовые статические характеристики исполнительных механизмов.
39. Вывод передаточной функции двигателя постоянного тока по управляющему воздействию.
40. Вывод передаточной функции двигателя постоянного тока по возмущению ($M_{нг}$).
41. Приведение характеристик исполнительного механизма (J_n, M_n) к валу двигателя.
42. Уравнения динамики электропривода постоянного тока.
43. Влияние соотношения T_M и T_Σ электропривода постоянного тока на характер переходных процессов.
44. Вывод зависимости $\Omega(t)$ и $i_a(t)$ при пуске двигателя постоянного тока.
45. Основной закон частотного управления асинхронного двигателя. Схема замещения АД при частотном управлении.
46. Устройство, принцип работы вентильного двигателя. Механические характеристики и передаточная функция вентильного двигателя.
47. Шаговый электродвигатель с активным ротором-устройство, принцип работы, способы уменьшения шага.
48. Шаговый электродвигатель с реактивным ротором-устройство, принцип работы, формула определения шага.
49. Структурная схема, вывод выражения искусственной механической характеристики электропривода постоянного тока с отрицательной обратной связью по скорости
50. Электропривод постоянного тока с управляемым выпрямителем в цепи обмотки якоря. Совместный и раздельный способы управления. Механические и регулировочные характеристики.
51. Электропривод постоянного тока с широтно-импульсным преобразователем: схема, способы управления. Механические и регулировочные характеристики.
52. Термины и определения ЭМС.
53. Противофазные и синфазные помехи.
54. Логарифмические характеристики усиления и затухания сигнала.
55. Узкополосные и широкополосные помехи. Периодические и непериодические помехи.
56. Способы передачи помех (гальванические, емкостные, индуктивные, полевые связи).
57. Измерение емкостных связей обмоток электрических машин.
58. Расчет емкостных связей обмоток электрических машин по картине электростатического поля.
59. Расчет емкостных связей обмоток электрических машин по формуле плоского конденсатора.
60. Параметры электромагнитных помех.
61. Источники электромагнитных помех.
62. Представление периодического сигнала (помехи) рядом Фурье.
63. Классы окружающей среды. Экономический аспект электромагнитной совместимости.
64. Передача помехи через гальванические связи по цепям питания и сигнальным контурам.

65. Способы уменьшения гальванического влияния по цепям питания и сигнальным контурам.
66. Гальваническое влияние помехи, передаваемой по контурам заземления.
67. Способы уменьшения гальванического влияния по контурам заземления (включение продольного сопротивления, применение разделительных и нейтрализующих трансформаторов).
68. Способы уменьшения гальванического влияния по контурам заземления (применение ферритовых колец, разделительных реле, оптическая развязка).
69. Способы уменьшения гальванического влияния по контурам заземления (опто - волоконные линии, симметричная передача, симметрирующий трансформатор).
70. Передача помехи через емкостные связи (передача через электрическое поле) при отсутствии гальванической связи контуров.
71. Передача помехи через емкостные связи (передача через электрическое поле), если контуры имеют общий провод системы опорного потенциала.
72. Способы уменьшения помехи, передаваемой через емкостные связи (экранирование контуров, элементов печатных плат).
73. Передача помехи в гальванически развязанных контурах, имеющих большую длину.
74. Средства борьбы с помехами, передаваемыми через емкостные связи.
75. Емкостное влияние молнии.
76. Электромагнитные помехи, передаваемые магнитным полем(индуктивное влияние контуров)
77. Помеха, обусловленная разрядом статического электричества (при индуктивном влиянии контуров)
78. Методы уменьшения индуктивного влияния.
79. Помеха, обусловленная воздействием электромагнитного поля.
80. Помехоподавляющие фильтры.
81. Элементы фильтров.
82. Схемы помехоподавления с помощью фильтров.
83. Основные понятия технической безопасности. Определение ТР.
84. Классификация факторов воздействия на ТС.
85. Температурные воздействия на ТС.
86. Воздействие на ТС атмосферного давления и солнечной радиации.
87. Воздействие влажности и примесей в воздухе на ТС.
88. Воздействие механических нагрузок на ТС.
89. Воздействие факторов старения на ТС.
90. Влияние ошибок человека на аварии ТС.
91. Дерево выполнения заданий оператором (дерево событий).
92. Дерево отказов ТС. Пример.
93. Дерево отказов электрической схемы. Пример.
94. Метод анализа опасности и работоспособности ТС (АОР)
95. Пример применения метода статистические характеристики техногенных опасностей и рисков.
96. Современная парадигма безопасности ТС.
97. Экономический аспект безопасности ТС.
98. Вероятностные характеристики безопасности и риска.
99. Дерево аварий ТС. Пример.
100. Диаграмма отказов ТС. Расчет вероятностей отказов и работоспособного состояния.