

УТВЕЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана



Б.В. Падалкин

« » 2015 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

по направлению подготовки
15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код и наименование направления подготовки

Факультет
Робототехника и комплексная автоматизация»
Полное наименование факультета (сокращенное наименование)

Кафедра(ы)
"Компьютерные системы автоматизации производства " РК9
Полное наименование кафедры (сокращенное наименование)

Москва, 2015 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании любого уровня (диплом бакалавра или специалиста).

Лица, предъявившие диплом магистра, могут быть зачислены только на договорной основе.

Прием осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и наименование направления подготовки

составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавра по направлению:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и наименование направления подготовки

и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по названному направлению.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов для вступительных испытаний и список литературы рекомендуемой для подготовки.

2. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания призваны установить соответствие уровня знаний поступающего в магистратуру бакалавра (специалиста) требованиям образовательного стандарта ВО бакалавриата по направлению:

15.03.04 (220700) Автоматизация технологических процессов и производств

код и наименование направления подготовки

выявить и оценить соответствие его знаний, умений и навыков требованиям обучения в магистратуре по направлению:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и наименование направления подготовки

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания проводятся в письменной форме в соответствии с установленным приемной комиссией МГТУ расписанием.

Поступающему предлагается ответить письменно на 10 вопросов и задач билета, расположенных в порядке возрастания трудности и охватывающих содержание разделов и тем программы соответствующих вступительных испытаний.

На ответы по вопросам и задачам билета отводится **210 минут**.

Результаты испытаний оцениваются по **стобалльной** шкале.

Результаты испытаний оглашаются не позднее чем через три рабочих дня.

4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Письменное испытание проводится по базовым дисциплинам Государственного междисциплинарного экзамена образовательной программы бакалавриата по направлению

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и наименование направления подготовки

Дисциплины, включённые в письменное испытание:

Дисциплина 1 (Вопрос 1,6)

Математика. Интегралы и дифференциальные уравнения

Дисциплина 2 (Вопрос 2,7)

Информатика. Программирование и алгоритмизация

Дисциплина 3 (Вопрос 3,8)

Физика

Дисциплина 4 (Вопрос 4,9)

Теория автоматического управления

Дисциплина 5 (Вопрос 5,10)

Средства автоматизации и управления

Перечень разделов модулей, включенных в письменное испытание

Модуль 1. Математика. Интегралы и дифференциальные уравнения

Основные понятия математического анализа: пределы и их вычисление; дифференцируемые функции и их свойства; многочлен Тейлора и теорема Тейлора; исследование функций и построение их графиков.

Основные понятия линейной алгебры: линейное пространство; базис; линейный оператор и его матрица; преобразование матрицы линейного оператора и приведение к диагональному виду. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.

Основные свойства интеграла. Неопределенный и определенный интегралы. Несобственные интегралы. Кратные интегралы и их вычисление.

Основные свойства числовых рядов: частичные суммы, сходимость, признаки сходимости. Степенные ряды, область их сходимости. Приемы разложения функций в степенной ряд.

Основные понятия теории вероятностей: Событие. Вероятность события. Непосредственный подсчет вероятностей. Частота, или статистическая вероятность, события.

Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнение с разделяющимися переменными. Линейное уравнение и уравнение Бернулли. Однородное уравнение.

Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения.

Обыкновенные дифференциальные уравнения n -го порядка. Задача Коши и теорема о существовании и единственности решения. Методы понижения порядка.

Нормальная система обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши и теорема о существовании и единственности решения. Первые интегралы нормальной системы дифференциальных уравнений и методы их нахождения.

Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Структура общего решения. Методы построения частного решения (метод вариации и метод подбора частного решения при правой части специального вида).

Системы линейных дифференциальных уравнений. Понятие фундаментальной системы решений. Определитель Вронского и его свойства. Формула Остроградского — Лиувилля. Структура общего решения такой системы.

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение системы. Общее решение такой системы.

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методами операционного исчисления. Преобразование Лапласа, его свойства.

Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Понятие устойчивого метода. Явный и неявный методы Эйлера, их устойчивость.

Литература

1. Агафонов С.А., Герман А.Д., Муратова Т.В. Дифференциальные уравнения: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - 4-е изд., исправл. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 352 с. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. VIII)
2. Филиппов А.Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений: Учебник. Изд. 2-е, испр. - М.: КомКнига, 2007. - 240 с.
3. Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. - Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. - 176 с.
4. Мартинсон Л.К., Малов Ю.И. Дифференциальные уравнения математической физики: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - 3-е изд., исправл. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 368 с. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. XII).

Модуль 2. Информатика и Программирование. (Языки программирования Basic или C++)

Переменные и константы. Основные типы данных и операции над ними. Выражения. Арифметические операции, операции отношения, логические операции. Оператор (операции) присваивания. Структурные и неструктурные управляющие операторы. Организация подпрограмм. Формальные и фактические параметры. Передача параметров по значению и по ссылке. Доступность и время жизни переменных. Массивы, строки, структуры (записи): объявление и инициализация, доступ к элементам, передача в подпрограмму в качестве параметров. Указатели: их объявление, инициализация и использование при организации структур данных в динамической памяти.

Литература

1. Иванова Г.С. Программирование: Учебник для ВУЗов. - М.: КноРус, 2014. - 432 с.
2. Подбельский В.В. Фомин С.С. Курс программирования на языке Си: Учебник для ВУЗов. - М.: ДМК-Пресс, 2013. - 384 с.

Модуль 3. Физика.

Электромагнетизм. Постоянное электрическое поле в вакууме. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Энергия электрического поля. Электрический ток. Постоянное магнитное поле. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

Колебания и волны. Механические колебания. Электрические колебания. Упругие волны. Акустика. Электромагнитные волны.

Оптика. Фотометрия и геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света.

Квантовая физика. Основы квантовой статистики. Общие положения квантовой статистики равновесных состояний. Термодинамические функции. Формула Планка для средней энергии осциллятора. Теплоёмкость двухатомных газов. Теория теплоёмкости твёрдых тел. Равновесное излучение. Формула Планка. Корпускулярные свойства электромагнитного излучения. Рассеяние частиц. Атом Резерфорда-Бора. Волновые свойства частиц. Ядро атома. Радиоактивность.

Литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 4 томах. М.: КноРус, 2009. - 1856 с.
2. Мартинсон Л. К. Квантовая физика : учеб. пособие / Л. К. Мартинсон, Е. В. Смирнов. — 4-е изд. — М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 527с. : ил. (Серия «Физика в техническом университете» ; науч. ред. Л. К. Мартинсон, А. Н. Морозов).
3. Литвинов О.С., Горелик В.С. Электромагнитные волны и оптика: Учеб. пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 448 с.: ил. (Физика в техническом университете / Под ред. Л.К. Мартинсона, А.Н. Морозова)
4. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: -3-е изд. — М.: Бинوم, Владис ; 1997, 1998, 2002 и др. — 448с.

Модуль 4. Теория автоматического управления

Классификация, основные понятия и характеристики систем автоматического управления.

Линейные и нелинейные системы. Принцип действия системы автоматического управления (САУ). Передаточные функции САУ и их свойства. Составление дифференциальных уравнений САУ. Передаточные функции по отношению к управляющему и к возмущающему воздействиям. Составление дифференциальных уравнений САУ.

Анализ линейных систем автоматического управления.

Импульсная переходная функция и единичная переходная функция. Показатели качества переходного процесса. Понятие устойчивости линейных систем. Применение критериев устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Гурвица. Критерий устойчивости Найквиста. Анализ устойчивости САУ с использованием ЛЧХ. Запасы устойчивости по модулю и по фазе. Устойчивость САУ с запаздыванием.

Точность работы САУ. Статические и астатические системы. Анализ точности САУ при гармоническом воздействии. Чувствительность САУ. Переменные состояния САУ. Метод сигнальных графов. Формула Мейсона. Понятие управляемости и наблюдаемости систем. Критерии управляемости и наблюдаемости.

Систем линейных САУ.

Параметрические методы синтеза. Выбор параметров ПИД регуляторов. Частотные методы синтеза. Построение «желаемой» ЛАЧХ. Выбор корректирующих устройств. Последовательные и параллельные корректирующие устройства. Метод корневого годографа. Выбор параметров САУ при помощи корневого годографа. Размещение полюсов системы с помощью обратной связи по состоянию. Формула Аккермана.

Классификация и математическое описание дискретных автоматических систем.

Классификация дискретных автоматических систем. Математический аппарат, применяемый для их описания и исследования — дискретные функции, разностные уравнения, дискретное преобразование Лапласа, Z- и преобразования. Передаточные функции и разностные уравнения линейных дискретных систем. Частотные характеристики дискретных систем, W - преобразование и логарифмические частотные характеристики дискретных систем.

Анализ и синтез линейных дискретных систем.

Определение процессов в дискретных системах с помощью вычетов и путем решения разностных уравнений. Анализ качества процессов управления в линейных дискретных системах. Исследование точности дискретных систем при гармонических и при полиномиальных воздействиях. Коэффициенты ошибок. Анализ устойчивости дискретных систем. Критерии устойчивости. Применение W - преобразования и частотных характеристик для анализа устойчивости дискретных систем. Постановка задачи синтеза. Синтез цифровых корректирующих устройств с помощью ЛЧХ. Синтез корректирующих устройств, обеспечивающих устойчивость, точность и заданное качество переходных процессов в дискретной системе.

Литература

1. Зубов, В. И. Лекции по теории управления: учеб. пособие. — СПб.: Лань, 2009
2. Подчукаев В.А. Теория автоматического управления (аналитические методы): учеб. пособие ; изд. ФИЗМАТЛИТ, 2011 г., 392 страницы
3. Нелинейная динамика и управление: Сборник статей. Вып. 7 Авторы: под ред. С.В. Емельянова, С.К. Коровина. Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2010 г. 399 страниц
4. Егоров А.И. Основы теории управления. -Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2011 г.
5. Анатолий Гайдук. Теория автоматического управления, - Издательство: Высшая школа Серия: Для высших учебных заведений ISBN 978-5-06-006055-3; 2010 г., 416 стр.

Модуль 5. Средства автоматизации

Элементная база Диоды, варикапы. Стабилитрон. Транзисторы (определение, виды и обозначение).

Схемотехника RC-фильтр нижних частот, RC-фильтр верхних частот, полосовой RC-фильтр. Схема с общим эмиттером, схема с общим коллектором (эмиттерный повторитель), схема с общей базой, транзистор в режиме ключа.

Свойства операционного усилителя, инвертирующее включение операционного усилителя, неинвертирующее включение операционного усилителя.

Компараторы, аналоговые коммутаторы с памятью, инвертирующий триггер Шмита, неинвертирующий триггер Шмитта.

Базовые логические функции, элементы И, ИЛИ, НЕ. Основные теоремы и правила алгебры логики.

RS-триггер, триггеры типа MS, JK-триггеры, Динамический D-триггер, двоичные счетчики, регистры сдвига.

Литература

1. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. - Издательство ДМК Пресс, 12-е изд. в 2-х томах, 2008.
3. П. Хоровиц, У. Хилл Искусство схемотехники. Том 1, 2 - : Мир, Год: 1986 600 с. .

БИЛЕТ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
05.04.04

Автоматизация технологических процессов и производств

Вопрос №1. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\lg x^2 + \sin 3x}$ (8 балла) (8 баллов).

Вопрос №2. Дайте определение рекурсии, рекурсивных типов данных, рекурсивных процедур и функций (8 баллов).

Вопрос №3. Имеются две оптические среды с плоской границей раздела. Пусть $\theta_{\text{пр}}$ — предельный угол падения луча, а θ_1 — угол падения, при котором преломленный луч перпендикулярен отражённому (луч идёт из оптически более плотной среды). Найти относительный показатель преломления этих сред, если $\sin \theta_{\text{пр}} / \sin \theta_1 = \eta = 1,28$. (8 баллов).

Вопрос №4. Устойчивость линейной системы. Критерий устойчивости Гурвица.
(8 баллов).

Вопрос №5. Изобразить схему неинвертирующего триггера Шмитта и диаграмму его работы. (8 баллов).

Вопрос №6. Решите уравнение: $y'' + y = \cos x$ (12 баллов).

Вопрос №7. Дайте сравнительный анализ технологий структурного и объектно-ориентированного программирования (12 баллов).

Вопрос №8. Параллельный поток моноэнергетических электронов падает нормально на диафрагму с узкой прямоугольной щелью ширины $b = 1,0$ мкм. Определить скорость этих электронов, если на экране, отстоящем от щели на расстояние $l = 50$ см, ширина центрального дифракционного максимума $\Delta x = 0,36$ мм. (12 баллов).

Вопрос №9. Передаточные функции систем автоматического управления. (12 баллов).

Вопрос №10. Рассчитать коэффициент усиления и напряжение на выходе схемы. Инвертирующая схема включения операционного усилителя. Напряжение питания ± 15 В; входное напряжение -3 В; сопротивление $R_1 = 5$ кОм; сопротивление обратной связи -20 кОм. (12 баллов).

Билет утвержден на заседании кафедры 4 марта 2015 г.

Заведующий кафедрой С. С. Гаврюшин

Декан факультета

Заведующий кафедрой

Начальник отдела магистратуры



Г.В. Шашурин

С. С. Гаврюшин

Б.П. Назаренко

ЯГубов.РФ