

Проектирования технологии производства электронной аппаратуры (ИУ-4 МФ)

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.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки:

12.04.01 " Приборостроение "

составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавров по направлению:

12.03.01 " Приборостроение "

и охватывает профильные 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 определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению:

12.04.01 " Приборостроение "

3. Форма проведения вступительных испытаний

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

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

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

Результаты испытаний оцениваются по **сто балльной** шкале.

Результаты испытаний оглашаются не позднее, чем через три рабочих дня.

4. Программа вступительных испытаний

Письменное испытание проводится по программе, базирующейся на основной образовательной программе бакалавриата по направлению:

12.03.01 «Приборостроение»

Перечень разделов и тем, включённых в письменное испытание

Модуль 1. «Основы приборостроения и измерительной техники».

Классификация приборов. Функциональная структура приборов. Функциональные устройства. Блоки. Условия и режимы работы. Измерительные сигналы. Модели сигналов. Преобразование измерительных сигналов в приборах. Типы преобразователей.

Литература

1. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений : Учебник для студ. вузов, обуч. по направ. подгот. диплом. спец.653700 "Приборостроение" спец. "Информ.-изм. техники и технологии". - 3-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 330 с. - (Высшее профессиональное образование).
2. Левшина Е.С. Электрические измерения физических величин: Измерительные преобразователи : Учебное пособие для студ.вузов, обуч. по "Информ.-измерит.техника" / П.В. Новицкий . - Л. : Энергоатомиздат, 1983. - 319 с.
3. Клаассен, Клаас Б. Основы измерений. Датчики и электронные приборы : Учеб. пособие / Пер.с англ. Е.В.Воронова, А.Л.Ларина. - 3-е изд. - Долгопрудный : Изд.Дом "Интеллект", 2008. - 344 с.
4. Клаассен, К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике / Пер.с англ. Е.В.Воронова и А.Л.Ларина. - М. : Постмаркет, 2000. - 350 с. - (Библиотека современной электроники).

Модуль 2. «Математическое и обеспечение измерительных процессов».

Количество информации. Потери информации при преобразовании сигналов. Логические функции. Уравнения и параметры преобразователей. Структурно-математические модели процессов в приборах. Методы расчета статистических и динамических характеристик приборов. Оценка погрешностей. Расчет надежности. Уравнения и параметры движения. Элементы статики. Силовое поле. Уравнения равновесия. Теоремы и уравнения динамики. Методы расчета электрических цепей. Анализ и расчет магнитных цепей. Расчёт надёжности.

Литература

5. Гоберман, В. А. Технология научных исследований - методы, модели, оценки : Учебное пособие / Л. А. Гоберман. - 3-е изд. стер. - М. : МГУЛ, 2004. - 389с.
6. Гоберман В.А. Методология научного эксперимента и построения моделей, обладающих стохастическими свойствами. Применение математических методов к

обработке результатов эксперимента при подборе и анализе уравнений регрессии : Учеб. пособие для студ. вузов / Л.А. Гоberman . - М. : МГУЛ, 2009. - 265 с.

7. Сергиенко, А. Б. . Цифровая обработка сигналов : Учебник для вузов. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 750с. - (Учебник для вузов).
8. Сергиенко, А. Б. . Цифровая обработка сигналов : Учебник для вузов. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 750с. - (Учебник для вузов).

Модуль 3. «Программное обеспечение измерительных процессов».

Программные среды конечного пользователя. Математические и моделирующие программы общего назначения. Способы ввода экспериментальной информации в компьютер. Программные средства управления экспериментом и обработки данных. Программные средства оформления документов. Структура САПР. Разновидности САПР. Программирование в ИИС. Виртуальные приборы.

Литература

9. Юров В. И. Assembler. Учебное пособие для вузов. 2-е изд. - СПб: Питер, 2006. - 636 с.
10. Джарратано, Дж. Экспертные системы: принципы разработки и программирование / Г. Райли. - 4-е изд. - М. : Вильямс, 2007. - 1147 с.+дискета.
11. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2014. - 944 с.

Модуль 4. «Техническое обеспечение средств измерения».

Электрические и магнитные цепи. Переходные процессы в цепях. Электромагнитные устройства и электрические машины. Электромагнитные устройства, трансформаторы, электродвигатели постоянного тока, Элементная база электронных устройств. Усилители и генераторы электрических сигналов. Линейные и нелинейные преобразователи сигналов. Логические элементы. Комбинационные и последовательностные логические схемы. Сопряжение аналоговых и цифровых устройств. ЦАП и АЦП. Запоминающие устройства. Программируемые логические интегральные схемы. Надежность и техническая диагностика. Количественные характеристики надежности элементов и систем. Отказы элементов. Надежность элементов. Техническая диагностика.

Литература

12. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника
Серия: Бакалавриат Издательство: КноРус , 2013 г. ,796 с.
13. Амосов, В.В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств : Учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по направ. подгот. 220100 "Системный анализ и управление" и 230100 "Информатика и вычислит. техника". - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 542 с.: ил.

Модуль 5. «Физические основы получения информации».

Взаимодействие преобразователей с внешней средой. Преобразователи

различных физических величин и полей. Механические свойства металлов и сплавов. Электротехнические материалы. Физические явления и процессы в полупроводниковых структурах. Физические явления и процессы в пленочных структурах. Структура, параметры активных и пассивных элементов биполярных ИМС. Физические основы МДП транзисторов и интегральных схем. Физические основы функциональной электроники. Датчики и средства измерения температуры и тепловых потоков. Датчики и средства измерения давления. Датчики линейных и угловых размеров и перемещений. Датчики линейных и угловых ускорений. Измерение параметров механических колебаний и ударов.

Литература

14. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений : Учебник для студ. вузов, обуч. по направ. подгот. диплом. спец.653700 "Приборостроение" спец. "Информ.-изм. техники и технологии". - 3-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 330 с. - (Высшее профессиональное образование).

15. Хашемиан Х.М. Датчики технологических процессов: характеристики и методы повышения надежности : Монография / Пер. с англ., под ред. А.Н.Косилова. - М. : БИНОМ, 2008. - 336 с. : ил.

Модуль 6. «Типовые конструкторские решения средств измерения».

Конструкторско-технологическое проектирование, разработка конструкций, создание проектной документации. Организация проектирования электронной аппаратуры. Конструкторская документация. Математическая модель конструкции средства измерения. Структурная, функциональная и параметрическая организация датчиков физических величин. Влияние условий эксплуатации на конструкцию электронной аппаратуры. Электрические соединения в электронной аппаратуре. Техничко-экономический анализ конструкторской разработки. Методы обеспечения технологичности конструкции средства измерения.

Литература

16. Раскин А.А. Технология материалов микро-, опто- и наноэлектроники. Ч. 1 : Учеб. пособие для вузов, направление подготовки 210100 "Электроника и микроэлектроника" / В.К. Прокофьева. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 164 с. : ил.

17. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры под ред. В.А. Шахнова. Учебник для вузов. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. М.: 2005

Григорьянц С.С. Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники, изд-во «Феникс», Ростов-на-Дону, 2007 г., серия «Высшее образование».

Модуль 7. «Волоконно-оптическая измерительная техника».

Принципы построения волоконно-оптических линий связи и волоконно-оптических датчиков. Физико-технические основы проектирования ВОД

физических величин. Управление параметрами оптического канала ВОП, ВОД физических величин. Конструкции ВОД физических величин. Источники излучения для ВОЛС и ВОД. Фотоприёмные устройства для ВОД и ВОЛС. Основы построения ВОД для ИИС. Анализ технических возможностей реализации ВОД различного назначения. Оценка метрологических и эксплуатационных характеристик ВОД физических величин в ИИС.

Литература

18. Волоконно-оптические датчики. Вводный курс для инженеров и научных работников / Под ред. Э. Удда; пер. с англ.. Шкадиной И.Ю. – М.: Техносфера, 2008. - 518 с.

19. Явелов И.С. Волоконно-оптические измерительные системы. Прикладные задачи : Монография / С.М. Каплунов, Г.Л. Даниелян; РАН; Ин-т машиноведения. - М.; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика"; Ин-т компьютерных исследований, 2010. – 304 с.: ил.

20. Якушенков Ю.Г. Основы оптико-электронного приборостроения Издательство: Логос , 2013 г., 376 с.

21. Фрайден, Дж. Современные датчики : Справочник / Пер. с англ. Ю.А. Заболотной; Под ред. Свинцова Е.Л. - М. : Техносфера, 2005. - 588с. - (Мир электроники).

Модуль 8. «Технология приборного производства».

Основные понятия в области производственных и технологических процессов. Характеристика типов производства. Виды и структура технологических процессов производства изделий в приборостроении. Технологическая подготовка производства. Технология сборочно-монтажных работ в приборостроении. Основы технологий изготовления интегральных микросхем. Методы анализа точности производства приборов. Автоматизация технологических процессов. Методы контроля и испытания конструктивных модулей в приборостроении. Автоматизированные системы технологической подготовки производства. Программные средства разработки печатных плат. Разводка печатных плат. САПР приборного производства. Конструкторская подготовка производства. Разработка конструкторской документации.

Литература

22. Фрайден, Дж. Современные датчики : Справочник / Пер. с англ. Ю.А. Заболотной; Под ред. Свинцова Е.Л. - М. : Техносфера, 2005. - 588с. - (Мир электроники).

23. Борисенко В.Е. Нанoeлектроника : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Микро- и нанoeлектронные технологии и системы" и "Квантовые информационные системы" / А.И. Воробьева, Е.А. Уткина . - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 223 с. - (Нанотехнология).

24. Раскин А.А. Технология материалов микро-, опто- и нанoeлектроники. Ч. 1 : Учеб. пособие для вузов, направление подготовки 12.03.01 "Электроника и микроэлектроника" /. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 164 с. : ил.

Модуль 9. «Информационно-измерительные системы».

Роль множественных измерений в производстве и научном эксперименте. Виды и структуры информационных систем. Измерительные системы. Системы автоматического контроля. Системы технической диагностики. Телеизмерительные системы. Принципы разделения измерительных каналов. Обеспечение точности, быстродействия и помехоустойчивости ИИС. Особенности проектирования ИИС. Метрологический анализ ИИС. ИИС на основе процессорных средств. Интерфейсы ИИС.

Литература

25. Гоберман В.А. Методология научного эксперимента и построения моделей, обладающих стохастическими свойствами. Применение математических методов к обработке результатов эксперимента при подборе и анализе уравнений регрессии : Учеб. пособие для студ. вузов / Л.А. Гоберман . - М. : МГУЛ, 2009. - 265 с.
26. Сергиенко, А. Б. . Цифровая обработка сигналов : Учебник для вузов. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 750с. - (Учебник для вузов).
27. Сергиенко, А. Б. . Цифровая обработка сигналов : Учебник для вузов. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 750с. - (Учебник для вузов).
28. Гаскаров, Д.В. Интеллектуальные информационные системы : Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Информ. системы в технике и технологиях" направ. подгот. диплом. спец. "Информ. системы". - М. : Высшая школа, 2003. - 430 с.
29. Любарский Ю.Я. Интеллектуальные информационные системы. - М. : Наука, 1990. - 232 с. - (Главная редакция физико-математической литературы).
30. Информационно-измерительная техника и технологии : Учеб. для вузов / Под ред. Г.Г. Раннева. - М. : Высшая школа, 2002. - 454 с.: ил.

Модуль 10. «Построение измерительных устройств».

Структура и принципы построения аналоговых электроизмерительных устройств. Основные технические и метрологические характеристики аналоговых измерительных устройств. Погрешности аналоговых измерительных устройств. Электромеханические измерительные приборы. Электронные измерительные приборы. Основы непрерывно-дискретного преобразования. Статические и динамические погрешности. Методы АЦП: время-импульсный, частотно-импульсный, кодо-импульсный, пространственного кодирования. Архитектура микропроцессоров, система команд. Организация ввода-вывода. Периферийные устройства.

Литература

31. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений : Учебник для студ. вузов, обуч. по направ. подгот. диплом. спец. 653700 "Приборостроение" спец. "Информ.-изм. техники и

технологии". - 3-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 330 с. - (Высшее профессиональное образование).

32. Явелов И.С. Волоконно-оптические измерительные системы. Прикладные задачи : Монография / С.М. Каплунов, Г.Л. Даниелян; РАН; Ин-т машиноведения. - М.; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика"; Ин-т компьютерных исследований, 2010. - 304 с. : ил.

ТИПОВОЙ ВАРИАНТ

задания для проведения вступительных испытаний в магистратуру
по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение»

Вопрос №1 (8 баллов) Определите понятие диапазона и предела измерения измерительного прибора

Вопрос №2 (8 баллов) Сформулируйте закон (эффект Зеебека), как вы понимаете термин «напряжение Зеебека»

Вопрос №3 (8 баллов) Перечислите факторы, допущения, этапы при выведении уравнения шкалы магнитоэлектрического прибора.

Вопрос №4 (8 баллов) По каким признакам определяется аддитивная составляющая систематической погрешности цифрового средства измерений. Какова процедура исключения этой составляющей погрешности?

Вопрос №5 (8 баллов) Назовите различия метода сравнения (метода одновременного сравнения) и метода непосредственной оценки (метода разновременного сравнения), изложите принципы организации измерительного процесса и требования к метрологическим характеристикам средств измерения при реализации нулевого метода измерений.

Вопрос №6 (8 баллов) Изобразите и составьте схему широкополосного пассивного масштабного преобразователя (делителя напряжения). Определите условия пропуска всех частот или условия образования цепи минимально-фазового типа.

Вопрос №7 (12 баллов) Как изменится результат измерения активного сопротивления одинарным четырехплечим мостом (с изменяющимся плечом), если отношение плеч R_2/R_3 задавать равным: 0,1; 1; 10.

Вопрос № 8 (12 баллов) Как оценить влияние воздействия температуры на значение ЭДС нормального насыщенного элемента при измерениях ЭДС и падения напряжения на участках цепи потенциометром постоянного тока.

Вопрос №9 (12 баллов) Определите алгоритм КИМ АЦП по способу поразрядного уравнивания, оцените влияние инструментальной погрешности на точность преобразования

Вопрос №10 (16 баллов) Постройте операционную формулу непрерывного аддитивного итеративного алгоритма коррекции инструментальной погрешности, сравните его с алгоритмом при условии постоянства измеряемой величины, докажите, что при значении относительной мультипликативной погрешности больше 100% алгоритм расходится

Схема оценивания

Максимальная сумма баллов за 10 задач варианта – 100

Распределение баллов по задачам следующее:

Номер задачи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Баллы	8	8	8	8	8	8	12	12	12	16

Задачи 1,2,3,4,5,6

Степень решённости задачи	1	0,75	0,5	0,25	0
Баллы	8	6	4	2	0

Задачи 7,8,9

Степень решённости задачи	1	0,75	0,5	0,25	0
Баллы	12	9	6	3	0

Задача 10

Степень решённости задачи	1	0,75	0,5	0,25	0
Баллы	16	12	8	4	0

20 17 г. 17 Билет утверждён на заседании секции кафедры ИУ-4 МФ " 11 " мая

Заведующий секцией кафедры ИУ-4 МФ Мещеряков Е.Г. Комаров

Декан факультета КФ

Н. Г. Поярков

Заведующий секцией кафедры ИУ-4 МФ Мещеряков Е.Г. Комаров

Зам. декана КФ по магистратуре и аспирантуре Самолдин А. Н. Самолдин