

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области
(государственный университет «Дубна»)

Институт системного анализа и управления
Кафедра персональной электроники



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебно-
методической работе

Деникин А.С.

« 25 » 03 2016 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру

по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

профильная направленность программы

«Информационные технологии проектирования электронных средств»

Разработана:

Кафедра персональной электроники

Заведующий кафедрой, проф.  Ю.С.Сахаров

г. Дубна, 2016

Программа вступительного экзамена разработана кафедрой персональной электроники по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» и одобрена на ее заседании

" ____ " _____ 2016 г., протокол № ____

Утверждена на заседании совета Института САУ

" ____ " _____ 2016 г., протокол № ____

Программа вступительного экзамена в магистратуру направления 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» профильная направленность программы «Информационные технологии проектирования электронных средств»

Введение

Требования к уровню подготовки программы специализированной подготовки магистра, и условия конкурсного отбора:

1. Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра должны иметь высшее профессиональное образование, подтвержденное документом государственного образца определенной ступени.

2. Лица, имеющие диплом бакалавра по направлению “Конструирование и технология электронных средств”, зачисляются на специализированную магистерскую подготовку на конкурсной основе. Условия конкурсного отбора определяются вузом на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования бакалавра по данному направлению.

3. Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра по данному направлению и имеющие высшее профессиональное образование, профиль которого не указан в п.2, допускаются к конкурсу по результатам сдачи экзаменов по дисциплинам, необходимым для освоения программы подготовки магистра и предусмотренным федеральным государственным образовательным стандартом подготовки бакалавра по данному направлению.

1. Регламент проведения вступительного экзамена в магистратуру

Вступительный экзамен в магистратуру проводится в форме устного междисциплинарного экзамена.

Прием вступительного экзамена в магистратуру осуществляет государственная экзаменационная комиссия. Персональный состав комиссии утверждается ректором университета «Дубна» не позже, чем за месяц до начала экзамена.

Программа вступительного экзамена в магистратуру доводится до сведения абитуриентов не позднее, чем за месяц до предполагаемой даты экзамена.

Обсуждение и окончательное оценивание ответов абитуриентов экзаменационная комиссия проводит на закрытом заседании, определяя итоговую оценку по 100-бальной шкале.

Критерии оценки:

Количество баллов	Характеристика ответов
0-64	Ответы неудовлетворительные
65-74	Ответы не точные
75-84	Ответы точные, но не полные
85-100	Ответы точные и полные, показана глубина знаний

Решение об оценке знаний студента принимается государственной экзаменационной комиссией открытым голосованием простым большинством членов комиссии, участвующих в заседании.

Результаты экзамена доводятся до абитуриента сразу после закрытого заседания экзаменационной комиссии.

3. Содержание вступительного экзамена в магистратуру

3.1 Схемотехника электронных средств

Виды сигналов и параметры их характеризующие.

АЦП последовательных приближений. АЦП непосредственного сравнения. АЦП с двойным интегрированием. Принцип цифро-аналогового преобразования, параметры и характеристики ЦАП. Схемотехника узлов цифро-аналогового преобразования (ЦАП).

Параметры идеального операционного усилителя. Основные параметры и

характеристики реальных ОУ. ФВЧ на ОУ. Определение частоты среза. ФНЧ на ОУ. Определение частоты среза. Схема инвертирующего усилителя на ОУ. Расчет коэффициента усиления.

Усилительные устройства (основные понятия, определения, показатели и характеристики). Термостабилизация рабочей точки при помощи отрицательной обратной связи (ООС) по постоянному току. Термостабилизация рабочей точки при помощи отрицательной обратной связи (ООС) по постоянному напряжению. Термостабилизация рабочей точки при помощи отрицательной обратной связи (ООС) по постоянному напряжению.

Обратная связь в усилителях. Типы обратной связи. Способы ввода обратной связи. Обратная связь в усилительных устройствах (основные определения и соотношения, классификация видов ОС, влияние ОС на входное и выходное сопротивления, на частотные характеристики, искажения и шумы усилителя, на коэффициенты усиления. Усилительный каскад по схеме с ОЭ (выбор рабочей точки, методы и схемы её обеспечения). Режимы работы усилительных элементов. Сравнение характеристик режима А и В, АВ, С, и Д. Усилительный каскад по схеме с ОЭ (понятие о рабочей точке, методы и схемы её обеспечения). Дифференциальный каскад. Принцип работы, основные параметры.

Сумматор. Функционирование. Аналоговый сумматор. Последовательный сумматор. Функционирование. Интегратор. Дешифратор. Назначение. Функционирование. Счётчики с параллельным переносом. Принцип. Функционирование. Счётчики с произвольным коэффициентом пересчёта. Счётчики с последовательным переносом. Счётчики с переменным коэффициентом пересчёта. Цифровые счетчики. Аналоговый компаратор. Схема включения. Цифровой компаратор. Назначение. Функционирование. Мультиплексоры и демультиплексоры

Полупроводниковые диоды. Основные параметры диодов ВАХ. Параллельное включение. Диодный мост. Стабилитроны. Основные параметры диодов. ВАХ. Схема включения. Тиристоры. Основные параметры ВАХ. Схема включения.

Полупроводниковые транзисторы Схема включения с общей базой (ОБ). Характеристики. ВАХ. Схема включения с общим коллектором (ОК). Характеристики. Статические характеристики транзисторов. Режимы работы. (выбор рабочей точки). Динамические характеристики транзисторов. Выбор рабочей точки. Питание цепи базы транзистора по схеме с фиксированным током базы. Питание цепи базы транзистора по схеме с фиксированным напряжением базы. Питание цепи базы транзистора по схеме с фиксированным напряжением базы. Параметры транзистора как четырехполюсника. Методика графического определения Н-параметров транзистора. Преобразователь ток-напряжение и напряжение - ток

Способы задания логических функций и основные логические операции. Правила эквивалентных преобразований структурных формул и универсальные логические элементы. Минимизация структурных формул методом карт Карно. Параллельно-последовательный, реверсивный и универсальные регистры. Регистр сдвига и последовательно-параллельный регистр. Параллельные регистры. Параллельно-последовательный, реверсивный и универсальные регистры.

RS-триггер, таблица истинности. Динамические D -триггеры. Функционирование. Динамические JK –триггеры. Функционирование. D -триггеры. Функционирование.

3.2. Основы проектирования электронных средств

Предмет изучения, цели и задачи курса. Основы концепции эффективного конструирования ЭС. Техническое задание (ТЗ) на проектирование. Разработка ТЗ.

Факторы, вызывающие реакцию ЭС. Классификация факторов и общая характеристика. Общая характеристика механических воздействий. Механический резонанс при вибрационных нагрузках. Ускорения, ударные нагрузки, акустические воздействия и их характеристики. Климатические факторы и их воздействие на ЭС.

Климатические зоны и их характеристики. Воздействия на ЭС температуры, влажности, давления, биологических и агрессивных сред. Радиационные воздействия и их характеристики.

Специфика элементной базы и современные тенденции в конструировании ЭС. Классификация ЭС по объектам установки. Общие конструктивные и технологические требования к ЭС. Частные требования к конструкциям ЭС. Уровни разукрупнения конструкций ЭС. Общие принципы, цели и задачи конструирования ЭС. Роль формализованных и творческих действий при проектировании.

Стадии разработки ЭС. Жизненный цикл изделия. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект. Рабочее проектирование.

ЕСКД - виды и комплектность КД. Правила выполнения КД. Пример по курсовому проекту. Использование ВТ при разработке КД.

Факторы взаимодействия в системе «человек-машина». Общие эргономические требования в системе «человек-машина». Основные эргономические характеристики человека-оператора. Формирование и приём сигналов управления в системе «человек - машина».

Задача определения предварительного определения варианта конструкции - задача компоновки. Принципы и схемы пространственной компоновки ЭС. Компоновка модулей различных уровней. Несущие конструкции различных уровней ЭС. Базовые несущие конструкции (БНК). БНК для различных носителей ЭС. Математические основы построения рядов БНК. Системы БНК. Унификация БНК. Материалы, используемые БНК.

Классификация методов межсоединений по структурным уровням ЭС. Контактное разъемное, неразъемное, ограниченно разъемное. Печатные и объемные соединения. Проектирование печатных и объемных соединений. Использование пакетов прикладных программ при автоматизированном проектировании монтажа. Провода, используемые для внутриблочного и стоечного монтажа. Волоконно-оптические системы межсоединений в ЭС.

Методы защиты ЭС от воздействий окружающей среды. Классификация методов защиты от окружающей среды. Герметизация - виды и их характеристики. Полная, частичная и комбинированная герметизация. Конструкция уплотнительных стыков при герметизации. Защитные покрытия и их квалификация. Виды и материалы покрытий. Понятия вибро- и удароустойчивости ЭС.

Принципы и способы повышения защищенности ЭС от механических воздействий. Конструктивная реализация защищенности ЭС от механических воздействий. Расчёт собственной частоты механического резонанса простейших конструкций. Амортизация ЭС.

Принципы и способы защиты ЭС от тепловых нагрузок. Физические явления отвода тепла от конструкции в ЭС. Конструктивная реализация обеспечения нормального теплового режима в ЭС. Математические методы анализа теплового режима ЭС. Методика предварительного выбора метода отвода тепла в ЭС.

Понятие электромагнитной совместимости. Причины возникновения помех и их квалификация. Характеристика электромагнитной обстановки функционирования ЭС. Помехи в ЭС при «длинных» и «коротких» линиях связи. Принципы и способы обеспечения помехоустойчивости в ЭС. Конструктивная реализация обеспечения помехоустойчивости в ЭС. Наводки по цепям питания и методы их уменьшения. Использование экранов для защиты от электромагнитных помех.

3.3. Технология радиоэлектронных средств

Техпроцесс. Основные термины и определения. Классификация техпроцессов. Этапы разработки техпроцесса. Методы оценки точности в производстве ЭА. Методы оценки точности и стабильности ТП. Анализ конструкций на технологичность. Базовые оценки технологичности. Технологическая себестоимость. Выбор наиболее экономичного варианта ТП по себестоимости.

Требования, предъявляемые к конструкции аппаратуры. Тепловой режим работы аппаратуры. Температурное поле. Нормальный тепловой режим. Охлаждение аппаратуры. Теплоотвод кондукцией. Теплоотвод конвекцией. Защита от климатических воздействий среды. Коррозия. Виды коррозии. Защитные покрытия. Герметизация элементов, узлов, устройств или всего прибора ЭА.

Изготовление деталей методом литья. Методы изготовления деталей из пластмасс. Методы обработки деталей холодной штамповкой. Лучевые методы обработки деталей. Ультразвуковые методы обработки деталей. Групповые методы пайки. Селективные методы пайки. Методы непаяных соединений. Типовые технологические процессы сборки и монтажа. Основные операции техпроцесса сборки. Соединение деталей методом сварки.

Печатные платы. Типы. Материалы. Технологические процессы изготовления ПП. Субтрактивные методы изготовления ПП. Аддитивные методы изготовления ПП. Изготовление ПП методом переноса. Комбинированный позитивный метод изготовления ПП. Основные операции химического позитивного метода. Основные операции химического негативного метода. Многослойные ПП и методы их изготовления. Методы изготовления МПП. Методы изготовления оригиналов и фотошаблонов. Методы нанесения защитного рельефа и паяльной маски на ПП. Получение защитного рельефа

3.4. Информационные технологии проектирования электронных средств

Определение понятия "информация". Ее особенности. Причина возникновения понятия "информационные технологии". Информационная система. Цель, методы и средства автоматизированной информационной технологии.

Определение понятия "проектирование". Предмет изучения в теории систем. Признаки, присущие сложной системе. Итерационный характер проектирования. Основные стадии проектирования технических систем. Прототипирование.

Комплексная АС. Сущность системного подхода к автоматизированному проектированию технологического процесса. Сущность блочно-иерархического подхода к проектированию. Принципы, которые требуется учитывать при проектировании АТК.

Задание на проектирование. Стадии разработки сложных технических систем. Внешнее проектирование. Внутреннее проектирование.

Определение САПР. Цель функционирования САПР.

Полный комплект документации при неавтоматизированном проектировании. Полный комплект документации при автоматизированном проектировании.

Объект проектирования. Объект автоматизации проектирования. Сущность функционирования САПР. Основные черты современных САПР. Преимущества имитационного моделирования. Принципы создания САПР. Разновидности САПР. Требования, предъявляемые к техническому обеспечению САПР.

Сервер. Разновидности серверов. Передача информации в сетях с коммутацией каналов и коммутацией пакетов. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (ЭМВОС). Уровни ЭМВОС.

Локальная вычислительная сеть (ЛВС). Рабочая станция (РС). Отличие РС от персонального компьютера. Архитектура РС. Группы решаемых задач по характеру вычислительного процесса. Задачи в зависимости от сложности вычисления. Задачи САПР в зависимости от объема решаемых задач.

3.5 Основы радиоэлектроники и связи

Классификация сигналов. Анализ типовых сигналов и их математические модели. Особенности распространения электромагнитных волн.

Спектральный анализ сигналов. Свойства преобразования Фурье. Обобщения представления сигналов спектральным методом.

Модулированные колебания. Радиосигналы. Аналитические сигналы

Корреляционный анализ детерминированных сигналов. Тело неопределённости сигналов.

Случайные процессы и случайные сигналы. Корреляционные функции случайных процессов. Узкополосный случайный процесс

Линейные электрические цепи. Классификация радиотехнических цепей и основные определения. Анализ прохождения сигналов через линейные цепи. Частотный метод анализа линейных электрических цепей. Операторный метод анализа линейных электрических цепей. Временной метод анализа линейных радиотехнических цепей. Импульсная и переходная характеристики цепей. Методы анализа с использованием комплексной огибающей. Анализ прохождения случайных сигналов через линейные цепи.

Переход от аналоговых сигналов к цифровым сигналам. Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова. Z-преобразование для дискретных сигналов. Разностные уравнения. Алгоритмы цифровой фильтрации. Фильтры с конечной импульсной характеристикой. Дискретная свёртка сигналов. Фильтры с бесконечной импульсной характеристикой. Цифровые фильтры 1-го и 2-го порядка. Частотные характеристики фильтров. Методы анализа прохождения сигналов через цифровые фильтры. Анализ прохождения шумов через ЦФ. Методы построения фильтров на основе применения процедуры ДПФ – ОДПФ. Согласованные фильтры для широкополосных сигналов.

Нелинейные радиотехнические цепи и прохождение сигналов через них. Классификация нелинейных радиотехнических цепей и основные определения. Преобразование гармонических сигналов в нелинейных радиотехнических цепях. Виды аппроксимации вольт-амперных характеристик. Методы анализа гармонических сигналов в нелинейных цепях. Радиоэлектронные устройства на основе электрических цепей с использованием безинерционных нелинейных элементов. Нелинейный резонансный усилитель.

Умножитель частоты. Смеситель сигналов. Амплитудный модулятор. Балансный амплитудный модулятор. Детектор АМ-сигналов. Усилитель – ограничитель сигналов. Частотный детектор.

Принципы построения цепей с обратной связью. Линейные устройства с отрицательной обратной связью. Операционные усилители. Устойчивость цепей с обратной связью. Нелинейные устройства с положительной обратной связью (автогенераторы). Схемы автогенераторов. Зависимость крутизны нелинейного элемента от амплитуды и выбора рабочей точки. Условия самовозбуждения и стационарной работы автогенератора. RC-генератор с мостом Вина. Кварцевая стабилизация частоты генераторов.

Статистические методы обработки сигналов. Синтез оптимальных алгоритмов обработки сигналов. Постановка задачи. Характеристики и модели помех. Гауссовская модель для описания случайных процессов. Полигауссовская вероятностная модель для описания негауссовских случайных процессов. Критерии синтеза алгоритмов обработки сигналов. Критерии оценки параметров сигналов. Отдельные задачи обработки сигналов. Синтез алгоритма обнаружения. Рабочая характеристика приемника (РХП). Оценка времени прихода сигнала. Оценка начальной фазы сигнала. Оценка смещения несущей частоты сигнала. Оценка амплитуды сигнала. Обобщение алгоритмов обработки сигналов на случай небелого гауссовского шума и негауссовских помех. Разрешение сигналов. Критерии среднеквадратического отклонения и Байеса. Задача разрешения сигнала. Вторичная обработка информации. Структура приемной части системы передачи информации. Обобщенная структура вторичной обработки информации. Модель поведения системы. Алгоритмы вторичной обработки информации.

Радиотехнические средства и системы извлечения и передачи информации. Радиопередатчики. Структура, классификация, основные проблемы построения.

Радиоприемники. Структура, классификация, основные проблемы построения. Супергетеродинный приемник. Подавление помех по соседнему и зеркальному каналам.

Системы передачи информации. Структура, характеристики и параметры систем передачи информации. Теорема Шеннона. Кодирование и декодирование информации. Процесс модуляции в системах передачи информации. Непрерывный канал связи.

Радиолокационные системы. Основные понятия и задачи радиолокационной системы. Принцип функционирования радиолокационной системы. Классификация радиолокационных систем. Принцип извлечения радиолокационной информации. Основное уравнение радиолокационной дальности и помехи в радиолокации.

Радионавигационные системы. Основные определения и понятия. Определение местоположения с помощью радионавигационных систем. Структура спутниковой системы радионавигации.

Современные основные проблемы и направления дальнейшего развития теории и техники радиоэлектроники и ее применений.

4. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Лаврентьев Б.Ф. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие для студентов вузов / Лаврентьев Борис Федорович; Рец. О.Ш. Даутов и др. - М.: Академия, 2010 - 336с: ил. - (Высшее профессиональное образование). ISBN 978-5-7695-5898-6
2. Ровдо А.А. Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах / Ровдо Алексей Александрович. - 2-е изд., стер. - М.: Додэка-XXI, 2008. - 256с.: ил. - (Схемотехника). - Список лит.:с.253. - ISBN 9785941202348.
3. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: Учебник для вузов – М.: ИНФРА-М, 2005. – 560 с., ил.
4. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: Учебник для вузов. – 2 изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 272 с.: ил.
5. Медведев А.М. Печатные платы. Конструкции и материалы / Медведев А. - М.: Техносфера, 2005. - 304с.: ил. - (Мир электроники). - ISBN 5-94836-026-1
6. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: Учебник для вузов / Пирогова Елена Вячеславовна. - М.: ФОРУМ; ; ИНФРА-М, 2005. - 560с.: ил. - Список лит.:с.557. - ISBN 5-8199-0138-X.
7. Покровский Ф.Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств: Учебное пособие для вузов / Покровский Феликс Николаевич. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. - 352с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений: Специальность). - ISBN 5-93517-215-1.
8. Медведев А.М. Сборка и монтаж электронных устройств / Медведев Аркадий Максимович. - М.: Техносфера, 2007. - 256с.: ил. - (Мир электроники). - Лит. - ISBN 978-5-94836-131-4.
9. Муромцев Ю.Л., Муромцев Д.Ю., Тюрин И.В. «Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств»-учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. Издат. центр «Академия» 2010
10. Мовчан Д.А. «Технология цифровых прототипов: Autodesk Inventor2010»-официальный учебный курс. Москва 2010 г.
11. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: Учебник для вузов (гриф) / Нефедов Виктор Иванович. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2005.

Дополнительная литература

1. Уваров А.С. Проектирование печатных плат. 8 лучших программ. – М.: ДМК ПРЕСС, 2009. – 288 с.: ил.
2. Информационные технологии: Теоретический и прикладной научно-технический журнал. № 11/2008. – М.: Новые технологии, 2008. – 80 с.

3. Ефремов А.М. и др. Кинетика и механизмы плазмохимического травления меди в хлоре и хлороводороде //Микроэлектроника – 2007. – том36, №6 – С.409-417.
4. Джюд М. Пайка при сборке электронных модулей / Джюд Майк, Бриндли Кейт; Пер.с англ. Л.Д.Кругловой под ред. А.А.Куликова. - М.: Издательский Дом "Технологии", 2006 (.). - 416с.: ил.,табл. - (Библиотека гильдии профессиональных технологов приборостроения). - Глоссарий:с.341.-Лит.с.358.-Прил.:с.371.-Предм.указ.:с.410. - ISBN 0-7506-3545-2. - ISBN 5-94833-016-8.
5. Нинг-Ченг Ли. Технология пайки оплавлением, поиск и устранение дефектов: поверхностный монтаж BGA, CSP и Flip chip технологии / Нинг-Ченг Ли; Пер.с англ. А.В.Нисан, А.В.Соловьев; Науч.ред. Л.Н.Кечиев. - М.: Издательский Дом "Технологии", 2006. - 392с.: ил.,табл. - (Библиотека гильдии профессиональных технологов приборостроения). - Лит.-Предм.указ.:с.385-391. - ISBN 0-7506-7218-8. - ISBN 5-94833-015-X
6. Журбенко П.А., Алиева Н.П., Сенченкова Л.С. «Построение моделей и чертежей в системе Autodesk Inventor» Москва 2010
7. Электронный учебник «Основы радиоэлектроники»

Периодическая литература

1. Проектирование и технология электронных средств.
2. Материалы электронной техники.
3. Технология и конструирование электронной аппаратуры.
4. Компоненты и технологии.
5. Микроэлектроника
6. Печатный монтаж: Научно-технический журнал.
- 7.Электроника: Наука, Технология, Бизнес: Научно-технический журнал.

ЭБС

«КнигаФонд». - <http://www.knigafund.ru/>

1. Введение в математические основы САПР: курс лекций. [Электронный ресурс] / Ушаков Д.М. М.: ДМК Пресс, 2011 г.
2. Основы цифровой схемотехники: Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Бабич Н.П., Жуков И.А. М.: Додэка-XXI; МК-Пресс, 2007

Ibooks – <http://ibooks.ru>

3. Методы проектирования электронных устройств. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Шеин А.Б., Лазарева Н.М. М: Инфра-Инженерия, 2011
4. Полупроводниковая схемотехника. Учебное пособие. Том I. 12-е изд. [Электронный ресурс] / Титце У., Шенк К. М.: ДМК Пресс, 2010
5. Полупроводниковая схемотехника. Учебное пособие. Том II. 12-е изд. [Электронный ресурс] / Титце У., Шенк К. М.: ДМК Пресс, 2010

IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

1. 2D-черчение в AutoCAD 2007-2010. Самоучитель. [Электронный ресурс] / Климачева Т.Н.М.: ДМК Пресс, 2009
2. PCAD 2000, Accel Eda. Конструирование печатных плат. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Уваров А.С. М.: ДМК Пресс, 2009
3. Orcad Pspice. Анализ электрических цепей. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Кеун Дж. М.: ДМК Пресс, 2008

ZNANIUM – www.znanium.com/

4. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий: учебное пособие. [Электронный ресурс] / М. В. Головицына М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 504 с.

5. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств. [Электронный ресурс] / Амосов В.В. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 542 с.