

**Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**

**Магистерская программа: Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение**

**1 курс**

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Компьютерные технологии в физике

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 2 ECTS, 72 академических часа.

**Форма итогового контроля:** зачет

**Краткое содержание.**

Краткое содержание. Введение. Базовые свойства документа. Математика в LATEX. Рисунки. Таблицы. Счетчики и макрокоманды. Оформление документа. Работа с библиографией. Работа с графикой. Оформление презентаций. Базовые средства численного анализа в программе Origin. Составление научных графиков в программе Origin.

Компьютерная верстка давно стала неотъемлемой частью издательской деятельности. Развитие систем на базе TeX привело к тому, что они де-факто стали стандартом в издательстве научно-технической литературы, с одной стороны позволяя быстро и качественно подготавливать к печати тексты с большим количеством формул, таблиц и схем, а с другой – облегчая и ускоряя процесс сотрудничества с издательством. Предлагаемый курс посвящен изучению системы разметки и программирования LaTeX и программного обеспечения для численного анализа и научной графики Origin (версии 2019).

Цель преподавания дисциплины: Целью курса является формирование у обучающихся представлений об основных принципах работы издательских систем; знакомство студентов с основными терминами и параметрами типографской верстки; овладение навыками набора структурированного текста; изучение технических приемов для набора сложных математических формул; численный анализ большого набора данных, составление научных графиков.

Учебная задача: Задачи курса состоят в изложении базовых средств типографской системы TeX, ознакомлении базовых методов обработки экспериментальных данных в программе Origin.

Основные методы проведения занятий, лекции, практические занятия.

Список литературы: содержит 3 наименований книг.

Введение. Базовые свойства документа. Математика в LATEX. Рисунки. Таблицы. Счетчики и макрокоманды. Оформление документа. Работа с библиографией. Работа с графикой. Оформление презентаций. Базовые средства численного анализа в программе Origin. Составление научных графиков в программе Origin.

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

Знать: Основы программирования.

Уметь: Программировать на любом текстовом редакторе.

Владеть: Основами информатики. Стандартные языки программирования.

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Проектирование и технология электронной компонентной базы

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 4 ECTS, 144 академических часа.

**Форма итогового контроля:** экзамен

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение знаний о компонентах микроэлектронных средств, физических принципах их функционирования, характеристиках, конструкциях, особенностях применения; изучение методов проектирования компонентов микроэлектронных средств.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- пассивные и активные компоненты микроэлектронных средств;
- функциональные и паразитные компоненты микроэлектронных средств;
- конструкции и технологии микроэлектронных резисторов;
- конструкции и технологии микроэлектронных конденсаторов;
- конструкции и технологии микроэлектронных индуктивностей;
- микроэлектронные управляемые компоненты;
- сенсоры;
- оптоэлектронные компоненты;
- интегральные схемы.

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Проектирование и технология электронной компонентной базы» взаимосвязан с дисциплиной «Основы наноэлектроники»

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

студент должен владеть знаниями следующих дисциплин: «Физические основы микро- и наноэлектроники», «Технология производства электронных средств», «Полупроводниковые приборы».

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Иностранный язык в профессиональной сфере

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 4 ECTS, 144 академических часа.

**Форма итогового контроля:** зачет

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является формирование коммуникативной языковой компетенции, обеспечивающей устное и письменное общение на профессиональные темы. Дисциплина ориентирует на использование иностранного языка в процессе профессиональной деятельности: работу с иноязычными текстами с целью извлечения профессионально значимой информации.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- темы и проблемы в профессии;
- тексты;
- ситуации общения профессиональной сфере,
- языковой и речевой материал профессиональной сфере;
- коммуникативно-прагматические умения;
- стратегии и приемы самостоятельной работы над языком и речью;
- оформление документации в профессиональной сфере.

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

дисциплина «Иностранный язык в профессиональной сфере» базируется на знании дисциплины «Иностранный язык».

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Тестопригодное проектирование микроэлектронных средств

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 5 ECTS, 180 академических часа.

**Форма итогового контроля:** экзамен

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение основ теории и методов проектирования, анализа и моделирования удобных к тестированию и самотестируемых микроэлектронных схем и систем.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- важность тестирования;
- процедура тестирования в процесс проектирования и производства микроэлектронных средств;
- последовательное тестирование;
- алгоритмы автоматизированной генерации тестов;
- полное и частичное последовательное тестирование
- процесс разработки системы последовательного тестирования
- архитектура встроенного самотестирования;
- JTAG-стандарт (IEEE 1149.1)
- языки описания тестирования
- маршрут тестопригодного проектирования микроэлектронных средств.

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Тестопригодное проектирование микроэлектронных средств» взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Проектирование электронных систем смешанного сигнала», «Макетирование микроэлектронных средств»

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

для поступления к изучению этой программы, студент должен владеть знаниями следующих дисциплин: «Логическое проектирование электронных средств», «Проектирование цифровых интегральных схем», «Тестирование электронных средств»

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Макетирование микроэлектронных средств

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 5 ECTS, 180 академических часа.

**Форма итогового контроля:** экзамен

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение основных принципов и методов макетирования микроэлектронных средств, а также особенностей и различий аппаратных и программных принципов макетирования.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС);
- программируемые пользователем вентиляемые матрицы (FPGA);
- маршрут проектирования на основе FPGA;
- FPGA производители и архитектуры: Xilinx, Altera, Actel, Lattice Semiconductor, Atmel;
- связанные с макетированием оборудование, инструменты и программное обеспечение;
- применение языков описания аппаратных средств (Verilog) при макетировании;
- макетирование и тестирование;
- функциональное и временное тестирование;
- программные инструменты тестирования используемые на этапе проектирования;
- структура печатных плат на основе FPGA;

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Макетирование микроэлектронных средств» тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Встроенные системы», «Тестопригодное проектирование микроэлектронных средств»

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

для освоения дисциплины «Макетирование микроэлектронных средств» у студентов должна быть устойчивая база знаний изученных на предыдущем курсе дисциплин: «Информатика», «Конструирование электронных средств на базе программируемых БИС», «Логическое проектирование электронных средств»

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Проектирование электронных систем смешанного сигнала

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 5 ECTS, 180 академических часа.

**Форма итогового контроля:** экзамен

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение основных принципов и методов проектирования электронных средств смешанного сигнала, а также особенностей методов проектирования и применения разнотипных систем смешанного сигнала на различных этапах проектирования.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- сравнение аналоговых и дискретных временных сигналов;
- характеристики систем выбор и хранения информации;
- цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП);
- аналогово-цифровые преобразователи (АЦП);
- резистивные ЦАП;
- R-2R степенные сети;
- ЦАП с суммированием токов;
- ЦАП с перераспределением заряда;
- мгновенные АЦП; -конвейерные АЦП; -интегральные АЦП;

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Проектирование электронных систем смешанного сигнала» тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Цифровая обработка сигналов», «Проектирование микроэлектронных средств с низким энергопотреблением»

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

студент должен владеть знаниями следующих дисциплин: «Проектирование цифровых интегральных схем», «Проектирование аналоговых интегральных схем», «Проектирование радиочастотных схем».

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Цифровая обработка сигналов

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 5 ECTS, 180 академических часа.

**Форма итогового контроля:** экзамен

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение основ фундаментальной теории цифровой обработки сигналов (ЦОС) в части базовых методов и алгоритмов ЦОС, инвариантных относительно физической природы сигнала.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- основные типы сигналов. Нормирование времени;
- линейные дискретные системы (ЛДС) ;
- математическое описание ЛДС;
- структура (структурная схема) ЛДС;
- математическое описание ЛДС в частотной области;
- цифровые фильтры (ЦФ) ;
- синтез цифровых фильтров;
- эффекты квантования в ЦФ;
- дискретное преобразование Фурье;
- быстрое преобразование Фурье.

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Цифровая обработка сигналов» тесно взаимосвязан с дисциплиной «Проектирование электронных систем смешанного сигнала»

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

перечень дисциплин, которые должны быть освоены для начала освоения данной дисциплине: «Математический анализ», «Проектирование аналоговых интегральных схем», «Проектирование радиочастотных схем».

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Проектирование микроэлектронных средств с низким энергопотреблением

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 5 ECTS, 180 академических часа.

**Форма итогового контроля:** экзамен

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение основ проектирования, анализа, моделирования и оптимизации микроэлектронных средств с низким энергопотреблением.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- важность проектирование микроэлектронных средств с низким энергопотреблением;
- области применения микроэлектроники с низким энергопотреблением;
- источникам питания маломощных микроэлектронных устройств;
- преимущества проектирования микроэлектронных средств с низким энергопотреблением;
- источники энергопотребления КМОП устройств;
- компоненты мощности: переключение мощности, мощность короткого замыкания, мощность рассеяния и статическая мощность;
- встроенные КМОП емкости, внешние емкости и емкости межсоединений;
- методы снижения динамической мощности;
- снижение напряжение питания;
- зависимость энергопотребления от напряжения и задержки питания;

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Проектирование микроэлектронных средств с низким энергопотреблением» тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Проектирование электронных систем смешанного сигнала», «Тестопригодное проектирование микроэлектронных средств»

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

дисциплина «Проектирование микроэлектронных средств с низким энергопотреблением» базируется на знании дисциплин: «Проектирование цифровых интегральных схем», «Микропроцессорные системы», «Логическое проектирование электронных средств»



**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Передовые методы проектирования интегральных схем

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 4 ECTS, 144 академических часа.

**Форма итогового контроля:** зачет

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение теории и практики алгоритмов автоматизированного проектирования интегральных схем на различных уровнях абстракции и разной конструктивной иерархии.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- маршруты проектирования и программно-инструментальные средства;
- базовые алгоритмы проектирования и их сложность;
- схемотехническое проектирование интегральных схем;
- базовые алгоритмы физического проектирования интегральных схем;
- алгоритмы разбиения интегральных схем;
- алгоритмы размещения элементов интегральных схем;
- алгоритмы трассировки интегральных схем.
- особенности физического проектирования интегральных схем.

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Передовые методы проектирования интегральных схем» взаимосвязан с такими дисциплинами учебного плана, как «Математические методы автоматизированного проектирования интегральных схем», «Проектирование СБИС».

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

перечень дисциплин, которые должны быть освоены для начала освоения данной дисциплине: «Схемо- и системотехника электронных средств», «Синтез и оптимизация электронных средств», «Логическое проектирование электронных средств».

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Политическая экономика

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 2 ECTS, 72 академических часа.

**Форма итогового контроля:** зачет

**Краткое содержание.**

Курс «Политическая экономика» посвящен изучению основных теоретических и практических вопросов, связанных с проблемами перехода стран постсоветского пространства, а также стран бывшего социалистического лагеря от системы административно-командной экономики к рыночной и преподается на всех специальностях Института РАУ. Также курс посвящен изучению основных теоретических и практических вопросов политического регулирования мировой экономики в целом: политическим и экономическим аспектам функционирования и развития мировой торговли, мировой финансовой системы, международных валютно-кредитных отношений. Отдельно внимание будет уделено переходным процессам в Республике Армения, как в области экономики, так и в области политики. В рамках данной дисциплины студенты изучат практические вопросы, связанные со спецификой переходных процессов в каждой отдельной стране, будут рассмотрены модели перехода от плановой экономики к рыночной.

Будут изучены проблемы денежно-кредитной, налогово-бюджетной, внешнеэкономической, антимонопольной и социальной политик государства в процессе перехода, оценены положительные и отрицательные последствия проведенных реформ. Подробно будут рассматриваться вопросы государственной политики переходного периода в Республике Армения.

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:** Курс «Политическая экономика» взаимосвязан с дисциплинами, входящими в блок социально-гуманитарных наук, ряд которых преподается на всех специальностях РАУ и формирует у студентов общекультурные компетенции. Это «Экономика» («Экономическая теория»), «Право», «Политология».

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

Изучение курса «Политическая экономика» предполагает наличие знаний, полученных в результате освоения курсов «Экономика» («Экономическая теория») и «Политология».

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Моделирование и оптимизация межсоединений интегральных схем

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 3 ECTS, 108 академических часа.

**Форма итогового контроля:** зачет

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение принципов проектирования, моделирования и оптимизации межсоединений интегральных схем.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- моделирование задержек в межсоединениях ИС;
- структура межсоединений;
- система межсоединений ИС;
- оценка длины межсоединений; - мощность межсоединений;
- буферизация межсоединений для улучшения быстродействия схем;
- распределение синхросигнала.

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Моделирование и оптимизация межсоединений интегральных схем» взаимосвязан с дисциплинами «Проектирование узлов ввода/вывода интегральных схем», «Проектирование и технология электронной компонентной базы».

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

для поступления к изучению дисциплины «Моделирование и оптимизация межсоединений интегральных схем», студент должен владеть знаниями следующих дисциплин: «Полупроводниковые приборы», «Физические основы микроэлектроники», «Проектирование цифровых интегральных средств».

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Проектирование СБИС

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 3 ECTS, 108 академических часа.

**Форма итогового контроля:** зачет

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение основ и приобретении практических навыков, необходимых для проектирования СБИС, отвечающих современным требованиям.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- основные тенденции развития;
- понятие уровней проектирования;
- средства автоматизированного проектирования СБИС;
- понятие потоков проектирования;
- основные ограничения повышения степени интеграции и быстродействия СБИС;
- совершенствование технологии СБИС;
- стили проектирования СБИС, заказное и полузаказное проектирование;
- элементная база СБИС на основе КМОП структур;
- процесс проектирования с использованием программных продуктов Synopsys;
- структурное и функциональное описание объектов моделирования на HDL;
- поведенческие и синтезируемые модели;
- введение в методику тестирования;
- обзор методик проектирования схем с низким энергопотреблением;

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Проектирование СБИС» тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Проектирование электронных систем смешанного сигнала», «Встроенные системы»

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

дисциплина «Проектирование СБИС» базируется на знании дисциплин: «Проектирование цифровых интегральных схем», «Проектирование аналоговых интегральных схем», «Проектирование радиочастотных схем»

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Проектирование узлов ввода / вывода интегральных схем

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 5 ECTS, 180 академических часа.

**Форма итогового контроля:** экзамен

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение основных принципов и методов проектирования электронных средств смешанного сигнала, а также особенностей методов проектирования и применения разновидных систем смешанного сигнала на различных этапах проектирования.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- сравнение аналоговых и дискретных временных сигналов;
- характеристики систем выбор и хранения информации;
- цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП);
- аналогово-цифровые преобразователи (АЦП);
- резистивные ЦАП;
- R-2R степенные сети;
- ЦАП с суммированием токов;
- ЦАП с перераспределением заряда;
- мгновенные АЦП; конвейерные АЦП; интегральные АЦП;

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Проектирование электронных систем смешанного сигнала» тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Цифровая обработка сигналов», «Проектирование СБИС»

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

студент должен владеть знаниями следующих дисциплин: «Проектирование цифровых интегральных схем», «Проектирование аналоговых интегральных схем», «Проектирование радиочастотных схем».

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Встроенные системы

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 4 ECTS, 144 академических часа.

**Форма итогового контроля:** экзамен

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение теоретических и практических основ проектирования встроенных систем электронных средств, а также принципов проектирования встроенных систем на основе программируемых логических вентильных матриц.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- цели использования встроенных систем;
- обзор существующих встроенных систем;
- виды встроенных систем;
- функции встроенных систем;
- логическое моделирование;
- компоненты встроенных систем;
- виды криптопроцессоров, криптоалгоритмы;
- распределенные встроенные системы управления.

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Встроенные системы» тесно взаимосвязан с дисциплиной учебного плана «Макетирование микроэлектронных средств».

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

студент должен владеть знаниями следующих дисциплин: «Конструирование электронных средств на базе программируемых БИС», «Логическое проектирование электронных средств», «Проектирование цифровых интегральных схем», «Архитектура цифровых систем»

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Информационные технологии в научных исследованиях

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 3 ECTS, 108 академических часа.

**Форма итогового контроля:** зачет

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является развить систему знаний, умений и навыков в области использования информационных и коммуникационных технологий в научных исследованиях в целом и в профессиональной деятельности в частности.

онные системы и сети, в том числе, глобальные компьютерные сети;

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- информатизация общества как социальный процесс и его основные характеристики;
- гуманитарные и технологические аспекты информатизации;
- программные средства в профессиональной деятельности;
- основные программные средства современных информационных технологий;
- прикладные программные продукты общего и специального назначения;
- особенности современных технологий решения задач текстовой, табличной и графической обработки;
- подготовка научных и проектных материалов в текстовом редакторе;
- оформление результатов научных исследований с использованием презентаций;
- применение Internet- технологий в профессиональной деятельности;
- особенности профессионального общения с использованием современных средств коммуникаций;

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Информационные технологии в научных исследованиях» тесно взаимосвязан с дисциплинами «Компьютерные технологии в физике», «Использование MatLab в профессии».

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

студент должен владеть знаниями следующих дисциплин: «Информатика», «Информационные технологии»

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Использование MatLab в профессии

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 3 ECTS, 108 академических часа.

**Форма итогового контроля:** зачет

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является приобретение теоретических знаний о методах математической обработки данных и практических навыков использования программы Matlab в задачах моделирования и проектирования электронных средств.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

-численные методы вычислений

-математическая обработка данных

-математическое моделирование электронных средств в программе Matlab

-проектирование электронных систем и устройств.

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Использование MatLab в профессии» тесно взаимосвязан с дисциплинами «Информационные технологии в научных исследованиях», «Компьютерные технологии в физике»

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

студент должен владеть знаниями следующих дисциплин: «Информатика», «Информационные технологии»



**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** *Программные инструментальные средства автоматизированного проектирования интегральных схем*

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 5 ECTS, 180 академических часа.

**Форма итогового контроля:** экзамен

**Краткое содержание. Цели и задачи дисциплины:**

Изучение основ общесистемного и прикладного программного обеспечения систем автоматизированного проектирования электронных средств, математического моделирования электронных средств.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- общесистемное программное обеспечение автоматизированного проектирования;
- прикладное программное обеспечение автоматизированного проектирования;
- программные средства информационного обеспечения автоматизированного проектирования;
- программные инструменты автоматизированного проектирования системного уровня;
- программные инструменты логического синтеза;
- программные инструменты схемотехнического проектирования;
- программные инструменты физического проектирования;
- программные инструменты верификации.

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Программные инструментальные средства автоматизированного проектирования интегральных схем» тесно взаимосвязан с дисциплинами «Математические методы автоматизированного проектирования интегральных схем», «Передовые методы проектирования интегральных схем»

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

для освоения данной дисциплины студенты используют знания, умения и навыки, сформированные при изучении следующих дисциплин: «Теория вероятностей и статистика», «Математический анализ», «Проектирование цифровых интегральных схем»

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Математические методы автоматизированного проектирования интегральных схем

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 5 ECTS, 180 академических часа.

**Форма итогового контроля:** экзамен

**Краткое содержание. Цели и задачи дисциплины:**

Изучение основ технологии создания и использования математического обеспечения процесса проектирования.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- постановка и примеры задач проектирования;
- структурно-параметрическое описание объекта;
- модели функционирования;
- математические модели;
- последовательный анализ в задачах проектирования;
- некоторые численные методы анализа математических моделей;
- решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений;
- численное решение уравнений в частных производных;
- основные идеи метода конечных элементов.

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Математические методы автоматизированного проектирования интегральных схем» тесно взаимосвязан с дисциплиной «Передовые методы проектирования интегральных схем»

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

для освоения данной дисциплины студенты используют знания, умения и навыки, сформированные при изучении следующих дисциплин: «Теория вероятностей и статистика», «Математический анализ», «Логическое проектирование электронных средств».

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Основы наноэлектроники

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 3 ECTS, 108 академических часа.

**Форма итогового контроля:** зачет

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение основ физики твёрдого тела для систем с пониженной размерностью и развитие основ понимания физических процессов, протекающих в этих системах при внешних воздействиях, а также представления об использовании этих явлений при создании приборов наноэлектроники.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Физические свойства объектов нанометрового масштаба, классификация основных подходов формирования наноструктур

Наноструктуры и наноматериалы. Принцип квантования и квантовое ограничение

Технология создания твёрдотельных наноструктур

Применение квантово-размерных структур в приборах наноэлектроники

Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ), как метод контроля и модификации поверхности кристаллов на атомном уровне

Структура атомарно-чистых поверхностей кремния. Поверхностные фазы адсорбатов на кремнии

Формирование наноструктур с помощью СТМ

Формирование наноструктур с использованием процессов самоорганизации на атомарном уровне

Фуллерены: формирование, структура, свойства

Углеродные нанотрубки

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Основы наноэлектроники» взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Проектирование и технология электронной компонентной базы», «Основы оптоэлектроники».

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

перечень дисциплин, которые должны быть освоены для начала освоения данной дисциплине: «Физические основы наноэлектроники», «Материалы и компоненты электронных средств».

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**Дисциплина:** Основы оптоэлектроники

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 3 ECTS, 108 академических часа.

**Форма итогового контроля:** зачет

**Краткое содержание.**

Целью дисциплины является изучение физических основ, устройства, принципов действия, характеристик и параметров приборов и устройств, используемых в оптоэлектронных системах.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- физические основы и особенности квантовых приборов;
- оптические резонаторы;
- типы и режимы работы лазеров;
- материалы полупроводниковой микро- и оптоэлектроники;
- гетеропереходы;
- полупроводниковые источники излучения;
- методы модуляции и управления оптическим излучением;
- фотодиоды и фотоприемные устройства;
- оптическое управление СВЧ устройствами;
- элементы интегральной оптики;

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Основы оптоэлектроники» взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Проектирование и технология электронной компонентной базы», «Основы наноэлектроники».

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

перечень дисциплин, которые должны быть освоены для начала освоения данной дисциплине: «Физические основы микроэлектроники», «Материалы и компоненты электронных средств».

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

**Магистерская программа:** Микроэлектронные схемы и системы, очное обучение

**ФТД-Дисциплина:** Проектирование микропроцессорных систем

**Аннотация**

**Трудоемкость:** 1 ECTS, 36 академических часа.

**Форма итогового контроля:** зачет

**Краткое содержание.**

Краткое содержание.

Целью дисциплины является изучение основ построения и принципов работы микропроцессорных систем, получение необходимых знаний в области структуры, архитектуры и программного обеспечения микропроцессорных систем.

**Основные дидактические единицы (разделы):**

- принципы организации микропроцессорных системы;
- семейства микроконтроллеров, RISC и CISC структуры;
- параметры и архитектура микроконтроллеров совместимы с микроконтроллером Intel-MCS51;
- программное обеспечение обработки данных в микропроцессорных системах;
- таймеры и счетчики;
- организация взаимодействия между микроконтроллером и объектами управления;
- обслуживаемые микропроцессорные системы;
- аналого-цифровое преобразование в микроконтроллерах;
- цифрово-аналоговое преобразование в микроконтроллерах;
- проектирование микропроцессорных систем.

**Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

курс «Проектирование микропроцессорных систем» тесно взаимосвязан с дисциплиной «Проектирование микроэлектронных средств с низким энергопотреблением»

**Требования к исходным уровням знаний и умений студентов:**

дисциплина «Проектирование микропроцессорных систем» базируется на знании дисциплин: «Микропроцессорные системы», «Языки проектирования аппаратных средств»