

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИН

Направление подготовки – «11.04.04. Электроника и наноэлектроника»

Магистерская программа- «Микроэлектронные схемы и системы»

Год начала подготовки: 2023г.

| № | Наименование дисциплины | Краткое описание | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции |
|---------|----------------------------------|--|--|
| Б1.О.01 | Компьютерные технологии в физике | <p>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.</p> <p>Компьютерная верстка давно стала неотъемлемой частью издательской деятельности. Развитие систем на базе TeXa 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).</p> <p>Цель преподавания дисциплин: Целью курса является формирование у обучающихся представлений об основных принципах работы издательских систем; знакомство студентов с основными терминами и параметрами</p> | <p>УК-2, УК-3, УК-4, ОПК-4:</p> <hr/> <p>УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3</p> |

| | | | |
|---------|---|--|--|
| | | <p>типографской верстки; овладение навыками набора структурированного текста; изучение технических приемов для набора сложных математических формул; численный анализ большого набора данных, составление научных графиков.</p> <p>Учебная задача: Задачи курса состоят в изложении базовых средств типографской системы TeX, ознакомлении базовых методов обработки экспериментальных данных в программе Origin.</p> <p>Основные методы проведения занятий, лекции, практические занятия.</p> <p>Список литературы: содержит 3 наименований книг.</p> <p>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.</p> | |
| Б1.О.02 | Проектирование и технология электронной компонентной базы | <p>Целью дисциплины является изучение знаний о компонентах микроэлектронных средств, физических принципах их функционирования, характеристиках, конструкциях, особенностях применения; изучение методов проектирования компонентов микроэлектронных средств.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. | <p>УК-1, УК-6, ОПК-3:</p> <hr/> <p>УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3</p> |

| | | | |
|---------|--|--|--|
| Б1.О.03 | Иностранный язык в профессиональной сфере | <p>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.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. | <p>УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5:</p> <hr/> <p>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3;</p> |
| Б1.О.04 | Тестопригодное проектирование микроэлектронных средств | <p>Целью дисциплины является изучение основ теории и методов проектирования, анализа и моделирования удобных к тестированию и самотестируемых микроэлектронных схем и систем.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. | <p>УК-2, ОПК-3:</p> <hr/> <p>УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3</p> |
| Б1.О.05 | Макетирование микроэлектронных средств | <p>Целью дисциплины является изучение основных принципов и методов макетирования микроэлектронных средств, а также особенностей и различий аппаратных и программных принципов макетирования.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> - программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС); | <p>УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3:</p> <hr/> <p>УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-</p> |

| | | | |
|---------|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> -программируемые пользователем вентиляционные 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 | 4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3 |
| Б1.О.06 | Проектирование электронных систем смешанного сигнала | <p>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.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 | <p>УК-6, ОПК-3, ОПК-4, ПК-3, ПК-5:</p> <hr/> <p>УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3</p> |
| Б1.В.01 | Цифровая обработка сигналов | <p>Целью дисциплины является изучение основ фундаментальной теории цифровой обработки сигналов (ЦОС) в части базовых методов и алгоритмов ЦОС, инвариантных относительно физической природы сигнала.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные типы сигналов. Нормирование времени; -линейные дискретные системы (ЛДС) ; -математическое описание ЛДС; -структура (структурная схема) ЛДС; -математическое описание ЛДС в частотной области; | <p>УК-2:</p> <hr/> <p>УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3;</p> |

| | | | |
|---------|---|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> -цифровые фильтры (ЦФ) ; -синтез цифровых фильтров; -эффекты квантования в ЦФ; -дискретное преобразование Фурье; -быстрое преобразование Фурье. | |
| Б1.В.02 | Проектирование микроэлектронных средств с низким энергопотреблением | <p>Целью дисциплины является изучение основ проектирования, анализа, моделирования и оптимизации микроэлектронных средств с низким энергопотреблением.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 | <p>ПК-1:</p> <hr/> <p>ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3</p> |
| Б1.В.03 | Проектирование узлов ввода / вывода интегральных схем | <p>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.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -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; | <p>УК-4, ПК-3, ПК-5, ПК-6:</p> <hr/> <p>УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3</p> |

| | | | |
|---------------|---|---|---|
| | | <p>-ЦАП с суммированием токов; -ЦАП с перераспределением заряда; -мгновенные АЦП; конвейерные АЦП; интегральные АЦП</p> | |
| Б1.В.04 | Передовые методы проектирования интегральных схем | <p>Целью дисциплины является изучение теории и практики алгоритмов автоматизированного проектирования интегральных схем на различных уровнях абстракции и разной конструктивной иерархии.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-4, П-6:</p> <hr/> <p>УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3 ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3</p> |
| Б1.В.06 | Встроенные системы | <p>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.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. | <p>УК-1,УК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6:</p> <hr/> <p>УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3</p> |
| Б1.В.ДВ.01.01 | Информационные технологии в научных исследованиях | <p>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;</p> | <p>УК-4, УК-5,</p> <hr/> <p>УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3;</p> |

| | | | |
|---------------|--|---|--|
| | | <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 | |
| Б1.В.ДВ.01.02 | Использование MatLab в профессии | <p>Целью дисциплины является приобретение теоретических знаний о методах математической обработки данных и практических навыков использования программы Matlab в задачах моделирования и проектирования электронных средств.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -численные методы вычислений -математическая обработка данных -математическое моделирование электронных средств в программе Matlab -проектирование электронных систем и устройств. | <p>УК-4, УК-5</p> <hr/> <p>УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3;</p> |
| Б1.В.ДВ.02.01 | Программные инструментальные средства автоматизированного проектирования интегральных схем | <p>Изучение основ общесистемного и прикладного программного обеспечения систем автоматизированного проектирования электронных средств, математического моделирования электронных средств.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -общесистемное программное обеспечение автоматизированного проектирования; -прикладное программное обеспечение автоматизированного | <p>УК-2, ПК-2, ПК-3:</p> <hr/> <p>УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3</p> |

| | | | |
|---------------|--|--|---|
| | | <p>проектирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. | |
| Б1.В.ДВ.02.02 | Математические методы автоматизированного проектирования интегральных схем | <p>Изучение основ технологии создания и использования математического обеспечения процесса проектирования.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. | <p>УК-2:</p> <hr/> <p>УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3;</p> |
| Б1.В.ДВ.03.01 | Основы нанoeлектроники | <p>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 нанoeлектроники.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <p>Физические свойства объектов нанометрового масштаба, классификация основных подходов формирования наноструктур Наноструктуры и наноматериалы. Принцип квантования и квантовое ограничение</p> <p>Технология создания твёрдотельных наноструктур</p> <p>Применение кваново-размерных структур в приборах нанoeлектроники</p> <p>Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ), как метод контроля и модификации поверхности кристаллов на атомном</p> | <p>УК-1:</p> <hr/> <p>УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3;</p> |

| | | | |
|---------------|---|---|--|
| | | <p>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</p> | |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Основы оптоэлектроники | <p>Целью дисциплины является изучение физических основ, устройства, принципов действия, характеристик и параметров приборов и устройств, используемых в оптоэлектронных системах.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 | <p>УК-1: _____</p> <p>УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3;</p> |
| Б1.В.ДВ.04.01 | Моделирование и оптимизация межсоединений интегральных схем | <p>Целью дисциплины является изучение принципов проектирования, моделирования и оптимизации межсоединений интегральных схем.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделирование задержек в межсоединениях ИС; - структура межсоединений; - система межсоединений ИС; - оценка длины межсоединений; - мощность межсоединений; - буферизация межсоединений для улучшения быстродействия схем; - распределение синхросигнала. | <p>УК-4, ПК-2: _____</p> <p>УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3</p> |
| Б1.В.ДВ.04.02 | Проектирование СБИС | <p>Целью дисциплины является изучение основ и приобретении практических навыков, необходимых для проектирования СБИС, отвечающих современным требованиям.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> | <p>УК-4, ПК-2: _____</p> |

| | | | |
|----------|---|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> -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 | <p>УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3</p> |
| ФТД.В.01 | Проектирование микропроцессорных систем | <p>Целью дисциплины является изучение основ построения и принципов работы микропроцессорных систем, получение необходимых знаний в области структуры, архитектуры и программного обеспечения микропроцессорных систем.</p> <p>Основные дидактические единицы (разделы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. | <p>УК-6,</p> <hr/> <p>УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3;</p> |