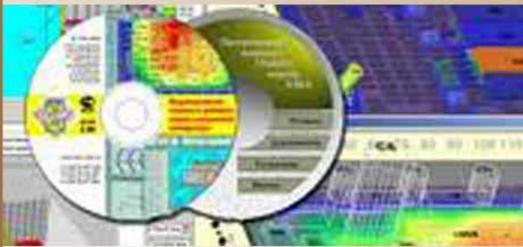


КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО- КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

ОСРБ 1-39 02 01-2013

Специальность 1-39 02 01
МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ



ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ

Специальность: 1-39 02 01 Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств

Квалификация: Инженер по радиоэлектронике

ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ

Спецыяльнасць: 1-39 02 01 Мадэліраванне і камп'ютарнае праектаванне радыёэлектронных сродкаў

Кваліфікацыя: *Інжынер па радыёэлектроніке*

HIGHER EDUCATION FIRST DEGREE

Speciality: 1-39 02 01 Simulating and Computer design of radio-electronic devices

Qualification: *Engineer of radio-electronic*

МЕСТО СПЕЦИАЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Профиль, направление образования, группа, специальность	Наименование	Кодовое обозначение
Профиль	Техника и технология	
Направление образования	Радиоэлектронная техника	1-39
Группа специальностей	Конструкции радиоэлектронных средств	1-39 02
Специальность	Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств	1-39 02 01

Примечание – Первая цифра (1) в кодовом обозначении означает высшее образование



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО- КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛИСТА

Сфера профессиональной деятельности

Сфера профессиональной деятельности специалиста на основе совокупности естественнонаучных, фундаментальных, общепрофессиональных и специальных знаний:

– моделирование, проектирование, производство и эксплуатация радиоэлектронных средств (систем, комплексов и устройств) различного функционального назначения;

– обеспечение производственно-технологической деятельности предприятий радиоэлектронного профиля;

– планирование и выполнение научных (теоретических и экспериментальных) и проектно-конструкторских работ в области моделирования и компьютерного проектирования радиоэлектронных средств;

– обучение и подготовка специалистов в области моделирования и компьютерного проектирования радиоэлектронных средств.

Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности специалиста являются: радиоэлектронные системы, комплексы и устройства различного функционального назначения, включая радиоэлектронную аппаратуру электро- и радиосвязи и устройства цифровой обработки информации на промышленных и ремонтных предприятиях, в проектных, научно-исследовательских, монтажно-наладочных и других организациях.



Виды профессиональной деятельности

Выпускник после адаптации до 1 года **должен быть компетентен в** следующих **видах деятельности**:

- проектно-конструкторской и производственно-технологической;
- монтажно-наладочной и ремонтно-эксплуатационной;

- организационно-управленческой;
- инновационной.

Задачи профессиональной деятельности

Выпускник вуза **должен быть компетентен решать** следующие **профессиональные задачи:**

- анализ схем и принципов функционирования РЭУ различного назначения;
- применение радиоэлектронного оборудования, измерительных приборов и вычислительной техники для экспериментального исследования конструкций РЭС;
- монтаж, наладка, испытание, ремонт и техническое обслуживание радиоэлектронных средств;
- математическое и физическое моделирование функциональных частей РЭС;
- проектирование с использованием САПР радиоэлектронных средств и их составных частей;
- оценка надежности радиоэлектронных устройств при различных условиях эксплуатации;
- работа с технической документацией, научно-технической литературой, справочными материалами и другими информационными источниками;
- обучение и повышение квалификации технического персонала;
- общепрофессиональная и специальная подготовка специалистов в средних специальных и высших учебных заведениях.

Состав компетенций

Подготовка специалиста **должна обеспечивать формирование** следующих **групп компетенций:**

- академических**, включающих способность и умение учиться, знания и умения, приобретенные в результате изучения дисциплин, предусмотренных учебным планом;
- социально-личностных**, включающих культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства, умение следовать им;
- профессиональных**, включающих знания и умения формулировать проблемы и решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности.





КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО- КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

ОБЩИЕ ЦЕЛИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА



1. Формирование и развитие социально-профессиональной компетентности, позволяющей сочетать академические, профессиональные, социально-личностные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;

2. Формирование навыков профессиональной деятельности, заключающейся в умении ставить задачи, выработать и принимать решения с учетом их социальных, экологических и экономических последствий, планировать и организовывать работу коллектива;

3. Формирование навыков исследовательской работы, заключающейся в планировании и проведении научного эксперимента, в умении проводить научный анализ полученных результатов, осуществлять творческое применение научных достижений в области моделирования и компьютерного производства радиоэлектронных средств.

ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ И СРОКИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА

Форма обучения	Срок обучения
Очная (дневная)	4 года
Заочная	5 лет

Примечание: форма и сроки обучения уточняются ежегодно



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО- КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Образовательная программа включает:

- учебные дисциплины в соответствии с учебным планом специальности и рабочими программами;
- общеинженерная практика (учебная практика);
- технологическая практика (производственная практика);
- преддипломная практика;
- итоговая аттестация выпускника (подготовка и защита дипломного проекта (работы)).

Для освоения учебных дисциплин предусмотрены:

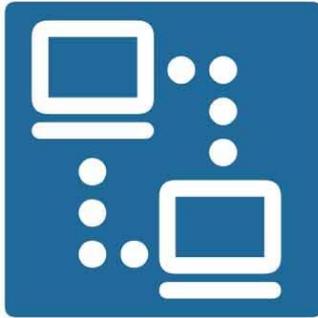
- теоретические занятия (лекции);
- практические занятия и (или) лабораторные работы;
- выполнение курсовых проектов или работ (5...6 за весь период обучения, по важнейшим учебным дисциплинам);
- самостоятельная работа по выполнению домашних контрольных заданий, написанию отчётов по лабораторным работам, выполнению курсовых проектов (работ), подготовке к сдаче экзаменов или зачётов по учебным дисциплинам.

Срок реализации образовательной программы при очной (дневной) форме обучения **составляет 256 недель**, включая 4 недели отпуска после окончания вуза.

Продолжительность обучения по видам учебной деятельности

Виды деятельности, установленные учебным планом	Продолжительность обучения	
	недель	часов
Теоретическое обучение. Практические занятия	123	6642
Экзаменационные сессии	26	1404
Практика	8	432
Дипломное проектирование	8	432
Итоговая государственная аттестация	2	108
Каникулы (включая 4 недели последипломного отпуска)	36	-

При заочной форме обучения студентам должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателями в объеме не менее 160 часов в год.



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО- КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

БУДУЩИЕ МЕСТА РАБОТЫ ВЫПУСКНИКОВ

Будущими местами работы специалистов являются предприятия любой формы собственности, занимающиеся разработкой (проектированием) радиоэлектронных средств и систем, компонентов электронных систем, средств медицинской электроники, систем безопасности, а также академические институты и НИИ, вузы и средние специальные учреждения образования, промышленные предприятия и организации.

Разносторонняя подготовка, получаемая выпускниками специальности, позволяет им успешно работать по смежным специальностям в области радиоэлектроники, вычислительной техники и информационных технологий, в том числе программирования микропроцессорных устройств.

Некоторые места распределения выпускников специальности МиКПРЭС

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (г. Минск)
Национальная академия наук Беларуси (г. Минск)
ОАО «КБТЭМ-ОМО» (г. Минск)
ОАО «Интеграл» (г. Минск)
ОАО «Белстройремналадка» (г. Минск)
ОАО «Агат-систем» – управляющая компания холдинга «Системы связи и управления» (г. Минск)
ИП «ЭПАМ –системз» (г. Минск)
ОАО «Оливер» (г. Минск)
ОАО МПОВТ ЗВТ (г. Минск)
ЗАО «Солар» (г. Минск)
НПУП «Атомтех» МНИПИ (г. Минск)
РУП «БелНИИТопПроект» (г. Минск)
ОАО «НИИ ЭВМ» (г. Минск)
ООО «Зиекс» (г. Минск)
ОАО «Машпищепрод» (г. Минск)
ООО «НПП «Контакт» (г. Минск)
ОАО «КБ Радар» (г. Минск) и другие предприятия



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО- КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ¹

Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин



Основы алгоритмизации и программирования

Основы алгоритмизации и возможности языков программирования высокого уровня. Программная реализация алгоритмов на структурах данных: программирование рекурсивных алгоритмов, программирование алгоритмов поиска и сортировки в массивах, динамические структуры данных в виде связанных линейных списков, алгоритмы на связанных линейных списках, алгоритмы на древовидных структурах данных. Программная реализация алгоритмов вычислительной математики: алгоритмы линейной алгебры, алгоритмы аппроксимации функций, алгоритмы численного интегрирования, алгоритмы решения нелинейных уравнений, алгоритмы оптимизации. Теоретические основы алгоритмизации и программирования.



Проектирование и программирование микропроцессорных устройств

Базовые определения и принципы организации микропроцессорных систем (МПС). Режимы работы МПС. Архитектура МПС. Процессорное ядро МК. Схема синхронизации МК. Память программ и данных МК. Регистры МК. Стек и внешняя память МК. Аппаратные средства МК. Особенности архитектуры. Организация памяти программ и стека. Организация памяти данных. Виды адресации. Порты ввода / вывода. Модуль таймера и регистр таймера. Память данных в ППЗУ (EEPROM). Организация прерываний. Специальные функции и система команд МК. Особенности разработки цифровых устройств на основе МПС. Особенности процессоров различных типов. Устройства, входящие в состав персонального компьютера. Системная магистраль обмена данными. Дополнительные интерфейсы персонального компьютера. Системы команд

¹ Представлен минимум содержания лишь некоторых учебных программ

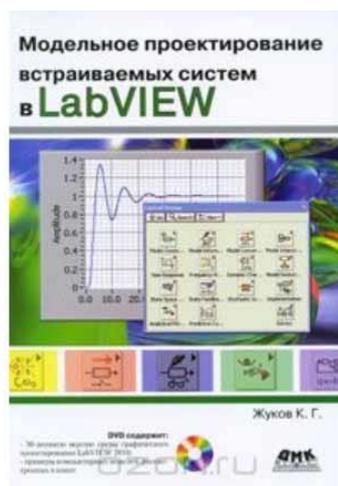
микропроцессоров и МК различных типов. Использование микропроцессоров и МК в конструкциях РЭС различного функционального назначения.



Основы защиты информации

Системная и правовая методология защиты информации. Организационные методы защиты информации. Технические каналы утечки информации. Пассивные методы защиты информации от утечки по техническим каналам. Активные методы защиты информации от утечки по техническим каналам. Программно-техническое обеспечение защиты информации: алгоритмы шифрования, электронно-цифровая подпись, защита информации в электронных платежных системах, методы разграничения доступа и способы их реализации. Защита объектов от несанкционированного доступа: интегральные системы безопасности, противодействие техническим средствам разведки.

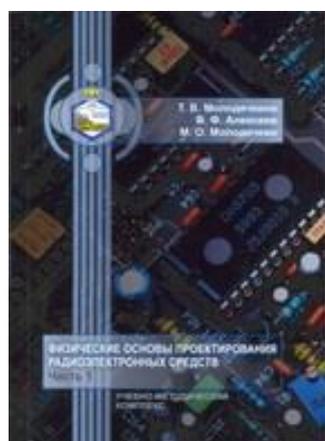
алгоритмы шифрования, электронно-цифровая подпись, защита информации в электронных платежных системах, методы разграничения доступа и способы их реализации. Защита объектов от несанкционированного доступа: интегральные системы безопасности, противодействие техническим средствам разведки.



Проектирование и программирование встраиваемых мобильных систем

Специфика встраиваемых и мобильных систем. Особенности аппаратного и программного обеспечения подобных устройств (специализированные микропроцессоры, устройства ввода-вывода, коммуникационное и навигационное оборудование, операционные системы реального времени). Сопоставляются операционных систем (ОС). Инструменты разработки приложений для ОС. Базовые сведения о мобильных платформах.

Проектирование и программирование встраиваемых и мобильных систем.



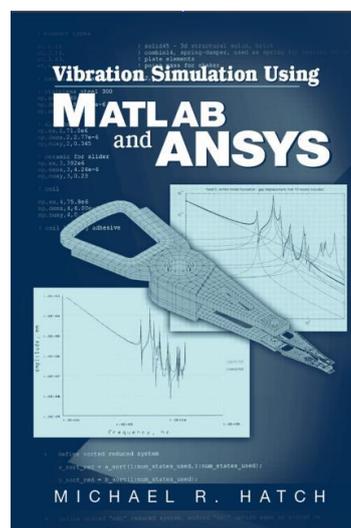
Физические основы проектирования радиоэлектронных средств

Характеристика условий эксплуатации конструкций РЭС. Виды и параметры воздействующих факторов. Физические явления, происходящие в элементах и конструкциях РЭС при действии высоких и низких температур. Основные законы теплообмена. Характеристика способов защиты конструкций РЭС. Тепловые модели конструкций РЭС.

Характеристика условий эксплуатации конструкций РЭС. Виды и параметры воздействующих факторов. Физические явления, происходящие в элементах и конструкциях РЭС при высокой

влажности, низком и высоком атмосферном давлении, действии радиации и других дестабилизирующих факторов.

Моделирование действия на РЭС дестабилизирующих факторов. Способы защиты конструкций РЭС от действия паразитных связей и наводок. Моделирование влияния на конструкцию РЭС паразитных связей и наводок. Способы защиты элементов и конструкций РЭС от механических нагрузок. Моделирование воздействия механических нагрузок и расчёт эффективности защиты конструкций РЭС.



Николай Лемешко
**Моделирование
испытаний по ЭМС при
проектировании
электронных средств**
Подходы и методы

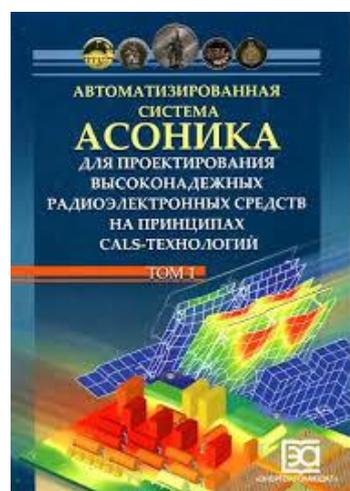


Программное обеспечение инженерного моделирования физических процессов

Современные комплексы программ для инженерного моделирования электромагнитных, тепловых и механических задач.

Средств компьютерного инженерного моделирования, основанные на использовании различных численных методов решения уравнений, описывающих различные физические процессы.

Изучение пакетов прикладных программ: Abinit, ANSYS, COMSOL Multiphysics, Maple, Mathematica, MATLAB.



Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств

Принципы построения и функционирования систем автоматизированного проектирования (САПР) конструкций и технологии РЭС. Состав САПР, виды обеспечения и их характеристика. Унифицированные проектные процедуры. Математические методы и положения, используемые в САПР. Элементы теории множеств и теории графов. Математические модели в САПР.

Модели объектов проектирования на микро-, макро- и метатуровнях. Задачи анализа и синтеза в САПР. Оптимальное проектирование. Методология автоматизированного проектирования конструкций и технологии РЭС. Типовые задачи конструкторского и технологического проектирования РЭС с применением САПР. Методы и алгоритмы решения задач компоновки: типизации, покрытия, разбиения. Методы и алгоритмы размещения элементов и модулей на платах. Методы и алгоритмы трассировки соединений в РЭС. Пакеты прикладных программ автоматизированного проектирования РЭС.

Дополнительную информацию можно получить:



На факультете компьютерного проектирования

ЛИХАЧЕВСКИЙ Дмитрий Викторович – декан факультета, канд.техн.наук, доцент

Тел. 293-85-83

Е-mail: dekfcp@bsuir.by

<https://www.bsuir.by/ru/fkp>

На кафедре проектирования информационно-компьютерных систем

ХОРОШКО Виталий Викторович – заведующий кафедрой, канд.техн.наук, доцент

Тел. 293-86-01

Е-mail: khoroshko1986@gmail.com

<https://www.bsuir.by/ru/kaf-piks>