



ДЕПАРТАМЕНТ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Направление подготовки

«Информатика и вычислительная техника»

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ

«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ»

Академический руководитель, к.т.н., доц. Потапова Т.А.

Руководитель специализации, к.т.н., доц. Полесский С.Н.

E-mail spolessky@hse.ru



Преимущество специализации «Автоматизированные системы»

Свободно работать с компьютером и получить престижную и хорошо оплачиваемую специальность области программирования, моделирования и проектирования

Сфера деятельности специализации исключительно широка: разработка автоматизированных систем, автоматизация проектирования и производстве цифровых устройств, компьютерное моделирование

Обучаться по дефицитной специальности в области разработки и широкого применения компьютерных систем

Применение знаний специализаций в различных отраслях от космической отрасли до медицины, юриспруденции и многих других областях, сопровождение и развитие существующих систем; деятельность высококвалифицированного пользователя автоматизированных систем по всем многочисленным направлениям современных информационных технологий



История специализации





История специализации автоматизированные системы (бывший САПР)



Кафедра Информационные технологии и автоматизированные системы основана в 1981 году.

Первый в Москве дисплейный класс на 18 рабочих мест (1983 г.).

Первый в стране персональный компьютер бытового назначения «МИКРОША» (1986 г.).

Траектория образования специализации





Траектория обучения специализации в бакалавриате

Базовый набор дисциплин
направление подготовки
«Информатика и
вычислительная техника»

1 курс



Базовый набор дисциплин
направление подготовки
«Информатика и
вычислительная техника»

2 курс



Проектирование
автоматизированных систем

Лингвистическое и программное
обеспечение

Проектирование систем на
кристалле

Компьютерное моделирование

Дисциплины специализации
3 курс



Системы искусственного
интеллекта

Программное обеспечение
автоматизированных систем

Системное проектирование
цифровых устройств

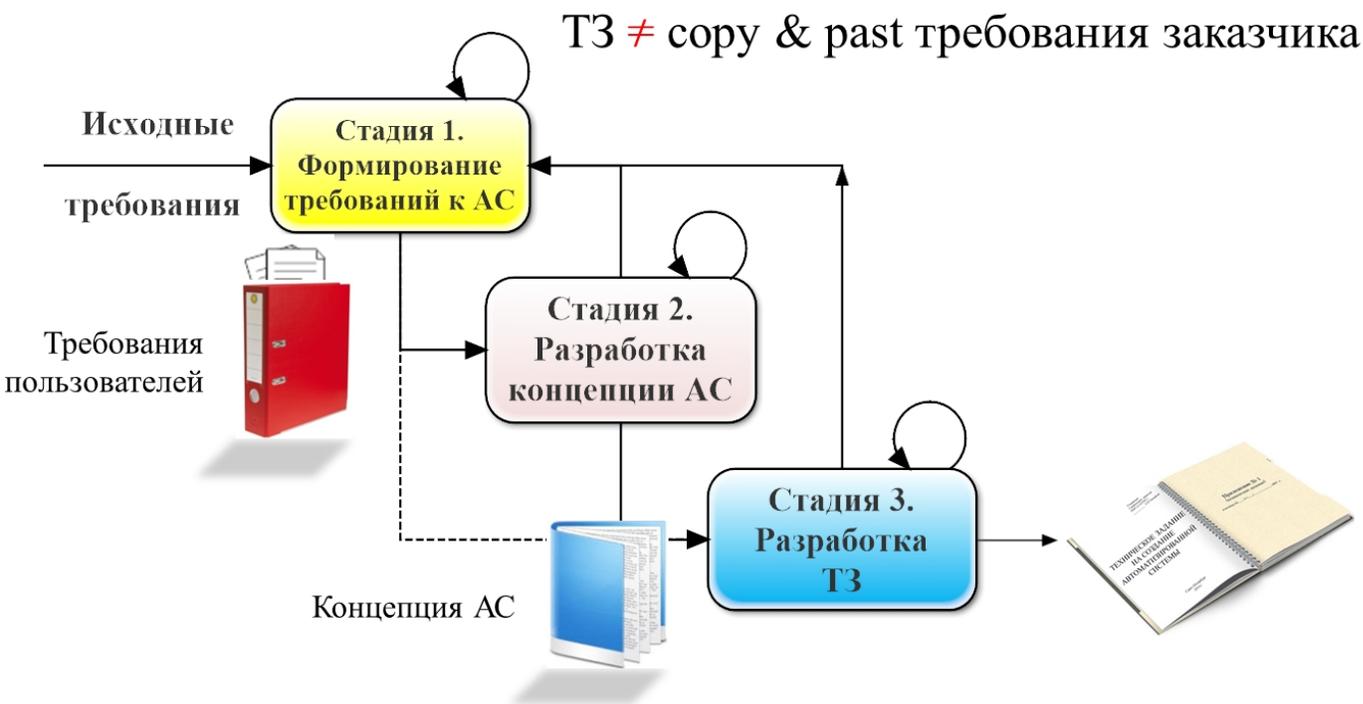
Компьютерные технологии в
проектировании

Дисциплины специализации
4 курс

Аннотация дисциплины «Проектирование автоматизированных систем»

автор: д.т.н., профессор Кожевников А.М.

Три стадии проектирования



ТЗ = результат проектирования

В дисциплине рассматриваются основные вопросы, связанные с получением студентами углубленных теоретических знаний по организации процесса проектирования автоматизированных систем обработки информации в технике.

Рассматриваются вопросы системы управления, системы автоматизированного проектирования, экспертные системы и другие. В основу курса положено изучение особенностей построения процедур проектирования и выбора критериев оценки проектных решений на различных этапах процесса проектирования. Современный системный подход к построению автоматизированных систем для обеспечения высокого качества проектных решений является сегодня одним из самых эффективных инструментов для минимизации рисков, а специалисты по проектированию востребованы во всех сферах проектирования систем.



Аннотация дисциплины «Проектирование автоматизированных систем»

В рамках курса студенты обучаются методам формализации процессов проектирования систем, изучают математическое обеспечение автоматизированных систем, разрабатывают бизнес-процессы проектирования автоматизированных систем и их моделирование с использованием современных CASE-средств и CALS-технологии. Вырабатываются подходы к улучшению качества процесса проектирования на основе использования методов и средств нахождения оптимальных проектных решений. Также рассматриваются основные виды и методы построения программных средств автоматизированных систем. Основу курса составляют установочные лекции, главным содержанием которых является освоение научно-теоретических основ, а также интерактивные практические занятия для развития навыков владения методами.

Тематический план

1. Структура и классификация АС и их место в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации.
2. Структура и формализация процесса проектирования АС.
3. АС как объект системотехники и проектирования.
4. Стадии и этапы проектирования АС.
5. Математическое моделирование автоматизированных систем.
6. Математическое обеспечение автоматизированных систем.
7. Методы структурного синтеза в АС.
8. Методики функционального и информационного моделирования систем.
9. CASE и CALS - технологии в проектировании АС.
10. Внедрение АС на предприятиях.
11. Обзор современных АС.

Основная литература:

- Силич М. П., Силич В. А. Моделирование и анализ бизнес-процессов: Учебное пособие / – 2011. 213 с./
- Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009
- Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии.-М.: Изд-во МГТУ им. НЭ Баумана, 2002.
- Грешилов А. А. Математические методы принятия решений. — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.

Аннотация дисциплины «Лингвистическое и программное обеспечение» автор: к.т.н., доцент Клышинский Э.С.



Дисциплина посвящена изучению методов обработки текстов на специальных языках, а также основам компиляции программного обеспечения. Особое внимание уделяется теории формальных языков, а именно регулярным грамматикам и выражениям, автоматическому построению детерминированных конечных автоматов, работе с контекстно-свободными грамматиками.



Аннотация дисциплины «Лингвистическое и программное обеспечение»



Целями дисциплины являются изучение основ и математического аппарата теории формальных языков, изучение основ проектирования трансляторов различного вида, изучение приёмов разработки современных трансляторов, изучения методов и технологий разработки программного обеспечения, изучения жизненного цикла существования программного обеспечения, изучения современных инструментальных средств разработки программного обеспечения.

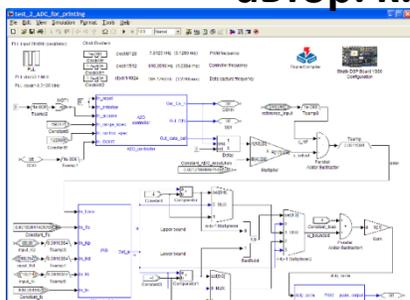
Тематический план

1. Введение в теорию компиляторов.
2. Регулярные грамматики.
3. Синтаксически управляемая трансляция.
4. Контекстно-свободные грамматики.
5. Автоматизированные средства генерации компиляторов.
6. Практические приложения теории компиляторов к другим областям.

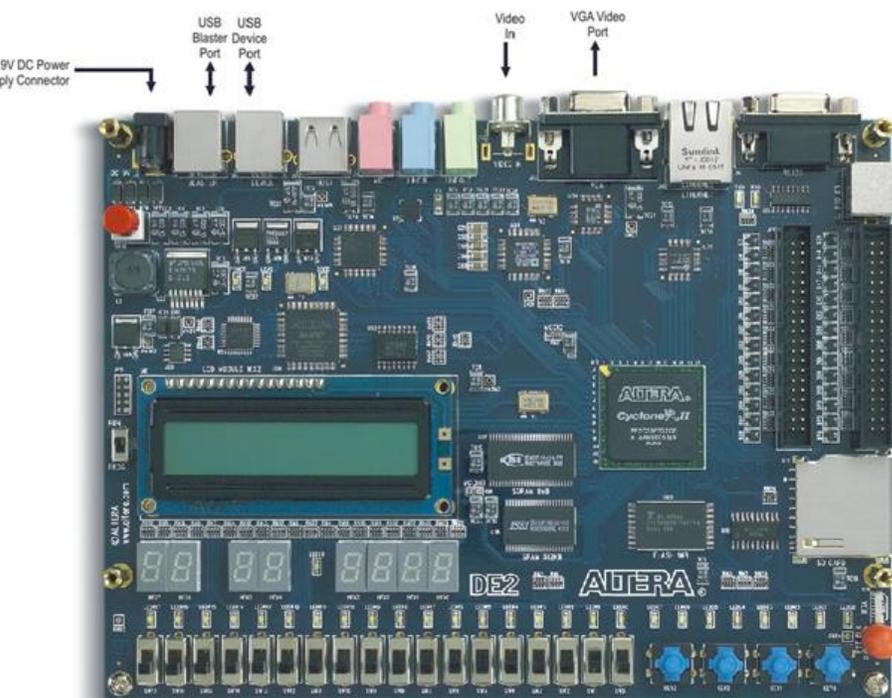
Основная литература:

- Альфред В. Ахо, Моника С. Лам, Рави Сети, Джеффри Д. Ульман Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий— 2 изд. — М.: Вильямс, 2008.
- Хантер Р. Основные концепции компиляторов. М.: Вильямс, 2002.
- Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. СПб.: Питер, 2003.

Аннотация дисциплины «Проектирование систем на кристалле» автор: к.т.н., ст. преп. Романов А.Ю.



Дисциплина позволит студентам приобрести теоретические и практические навыки по разработке, проектированию и программированию цифровых систем (портативные системы, системы управления и контроля, видео-/аудио-системы и т.д.), а также обеспечит освоение новых САПР (таких, как: Altera Quartus II, ModelSim, DSP Builder в связке с САПР MatLab Simulink) и языка программирования (проектирования цифровых систем) Verilog.



Курс расширяет знания, которые студенты получают в рамках дисциплин, связанных с проектированием программного обеспечения, а также программированием микропроцессоров/микроконтроллеров/одноплатных компьютеров; является одним из базовых для работы над ВКР и прохождения производственной практики на предприятиях с конструкторским уклоном.

Node Name	Direction	Location	I/O Bank	Vref Group	I/O Standard	Reserved
<view node>						



Аннотация дисциплины «Проектирование систем на кристалле»

Тематический план

1. Вводная часть

1.1. **Функционально-логическое проектирование.** Системы счисления, Булева алгебра, анализ и минимизация логических функций, базовые логические элементы, теория цифровых автоматов, простейшие цифровые устройства (триггеры, компараторы, мультиплексоры/демультиплексоры, шифраторы/дешифраторы, регистры, счетчики и т.д.). Теория программируемых логических устройств.

2. Средства проектирования систем на кристалле. САПР Quartus II

2.1. **Основы проектирования в САПР Quartus II.** Методология проектирования систем на кристалле с использованием ПЛИС. Разработка проекта в САПР Quartus II (создание и настройка проекта, создание исходных файлов и их типы, компиляция проекта, установка назначений в проекте, назначение контактов ввода/вывода, моделирование проекта).

2.2. **Анализ и моделирование устройств в САПР Quartus II.** Моделирование в среде ModelSim-ALTERA. Анализ потребляемой мощности. Встроенные средства отладки проекта.

2.3. **Оптимизация проектов в САПР Quartus II.** Метод прогрессивной компиляции. Фиксированные логические области. Средства оптимизации проекта. Оптимизация проекта по быстродействию. Оптимизация проекта по ресурсам. Оптимизация проекта по потребляемой мощности.

2.4. **Встраиваемое процессорное ядро Nios II.** Назначение и архитектура процессорного ядра Nios II. Утилита SOPC Builder. Разработка прикладного программного обеспечения. Отладка программного обеспечения. Моделирование процессорного ядра. Архитектура внутренней шины Avalon. Подключение к процессору пользовательских устройств. Команды пользователя. Поддержка отладочных средств.

3. Синтез цифровых устройств на языках HDL

3.1. **Основы языка Verilog.** Среда HDL-моделирования ModelSim. Описание компонентов на языке Verilog. Присвоение значений. Числа и операторы Verilog. Поведенческое описание устройств. Структурное описание устройств. Функциональное моделирование. Методы реализации конечных автоматов. Знакомство с другими языками проектирования HDL: VHDL, SystemC.

3.2. **Верификация проектов на Verilog.** Оптимизация исходных кодов для FPGA. Создание тестовых файлов (testbench). Тестирование и верификация цифровых модулей. Совместная симуляция.

4. Системное проектирование (опционально, если хватит часов)

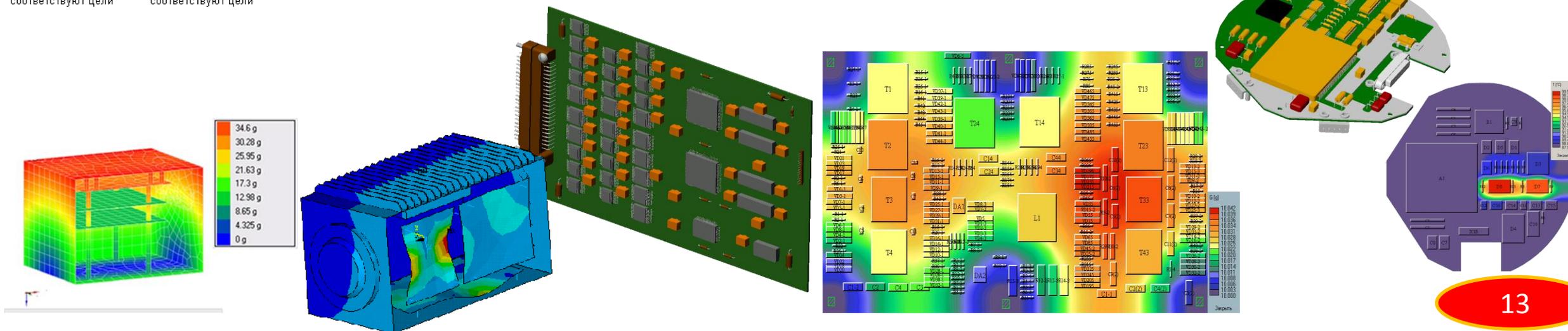
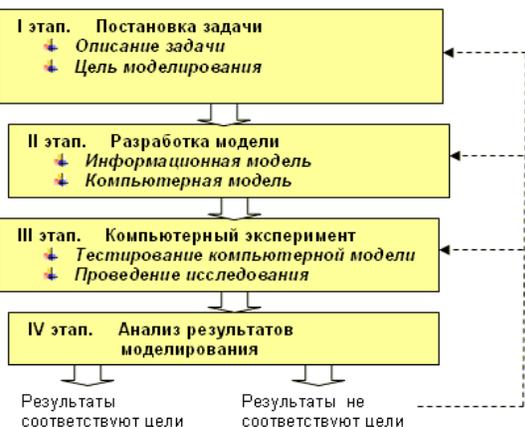
4.1. **Разработка проектов системного уровня (DSP Builder).** Возможности встроенной утилиты DSP Builder. Знакомство с САПР MatLab и Simulink. Основные этапы проектирования с использованием утилиты DSP Builder. Библиотека системных модулей. Моделирование проектируемой системы. Отладка системы, созданной с помощью утилиты DSP Builder. Использование библиотечных функций в системе.

Аннотация дисциплины «Компьютерное моделирование»

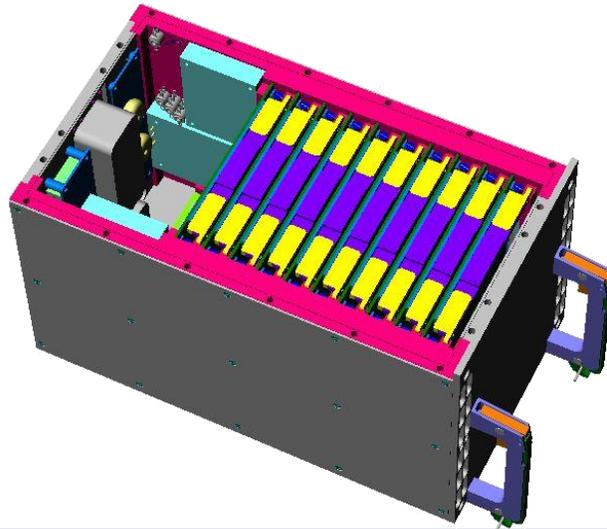
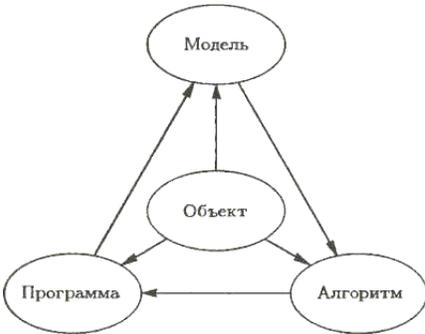
автор: к.т.н., доцент Топоркова А.С.

Дисциплина посвящена изучению основ теории моделирования, основных понятий компьютерной имитации, методов построения, классификации и анализа математических моделей систем.

Целями освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» являются ознакомление студентов с подходами к моделированию процессов и явлений, приобретение умений и навыков в области компьютерного моделирования профессиональных задач, определяющие способность принимать обоснованные технические решения на основе моделирования и анализа результатов моделирования.



Аннотация дисциплины «Лингвистическое и программное обеспечение»



Тематический план

1. Моделирование и его виды.
2. Свойства моделей и цели моделирования.
3. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент.
4. Особенности компьютерного моделирования.
5. Построение моделирующих алгоритмов, формализация и алгоритмизация процессов.
6. Математические модели сложных систем.
7. Методы исследования сложных систем.
8. Метод имитационного моделирования.
9. Имитационное моделирование сложных систем.
10. Статистический анализ результатов моделирования.

Основная литература:

- Казиев В. М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем : учеб. пособие / В. М. Казиев. - 2-е изд. - М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. - 244 с.
- Сирота А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем : учеб. пособие для вузов / А. Сирота. - Гриф УМО. - М. : Техносфера, 2006. - 279 с.
- Тупицына А.И. Методы компьютерного моделирования физических процессов и сложных систем. Учебное пособие— СПб: Университет ИТМО, 2014. – 48 с



Практический результат совместной работы студентов и преподавателей

Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ



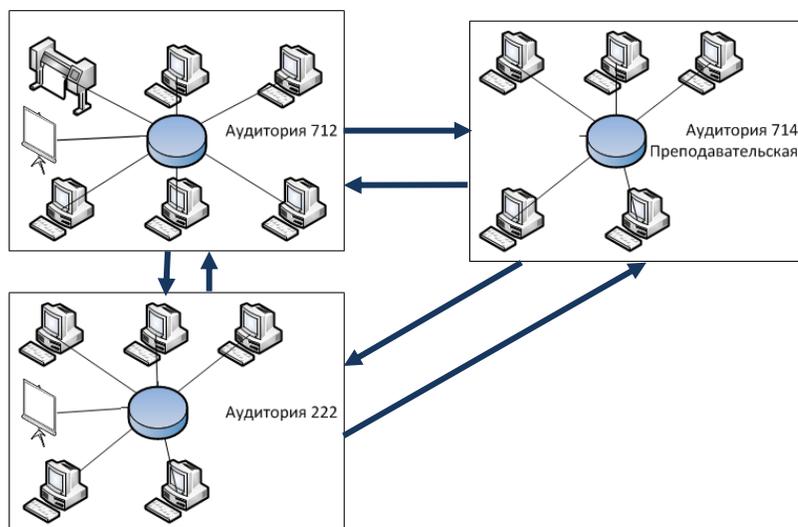
Свидетельства о регистрации базы данных



Свидетельства о регистрации электронного ресурса



Инфраструктура специализации



Учебная лаборатория САПР аудитория 712

Преподавательская аудитория 714

Учебная лаборатория надежности и
электромагнитной совместимости аудитория 222

Наш преподаватели и УВП :

- д.т.н., проф. Тумковский С. Р.
- д.т.н., проф. Борисов Н. И.
- д.т.н., проф. Кожевников А. М.
- к.т.н., доц. Полесский С. Н.
- к.т.н., ст. преп. Востриков А. В.
- к.т.н., доц. Клышинский Э. С.
- к.т.н., доц. Потапова Т. А.
- к.т.н., доц. Топоркова А. С.
- к.т.н., доц. Шихов А. И.
- стар. преп. Ерохина Е. А.
- ассистент Хруслова Д. В.
- вед. инж-р Щерица Е. В.
- к.т.н., ст. преп. Романов А. Ю.
- ассистент Тишкин А. М.
- эл-к 1 категории Тютнев В.А.



Ресурс программных средств специализации «Автоматизированные системы»

АСОНИКА:
АСОНИКА-К
АСОНИКА-ТМ
АСОНИКА-А
АСОНИКА-Б
АСОНИКА-ЭМС
АСОНИКА-П
АСОНИКА-Д



LabVIEW



OrCAD PCB Solutions



LTSpice



ANSYS



Solid Works



MultiSim NI



Proteus Pro



ProEngineer



Autodesk AutoCAD



Altium Designer

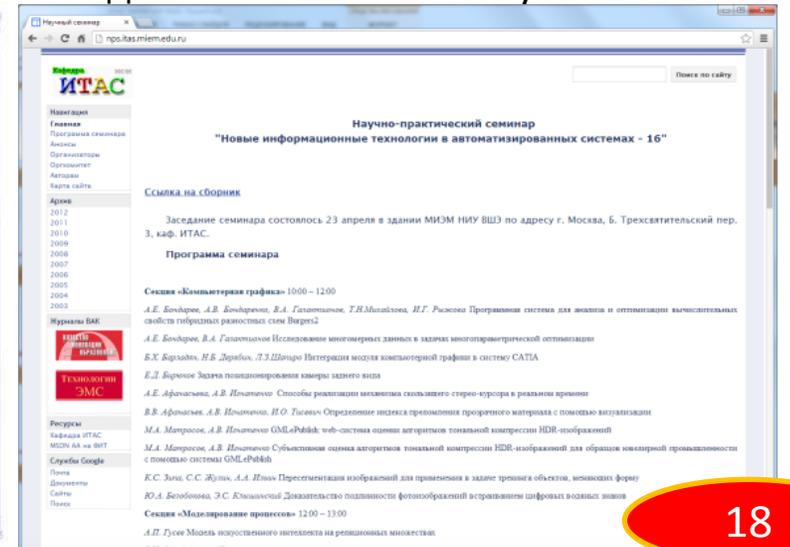
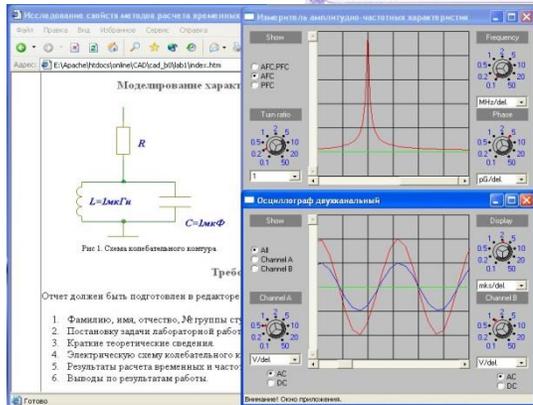




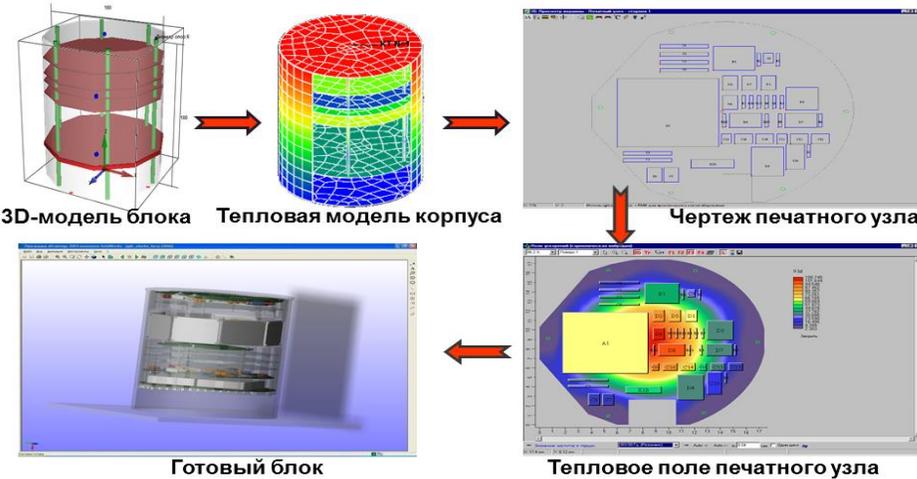
Научная работа

- Компьютерное моделирование в технике и технологиях
- Обработка текстов на естественном языке
- Компьютерные технологии в образовании

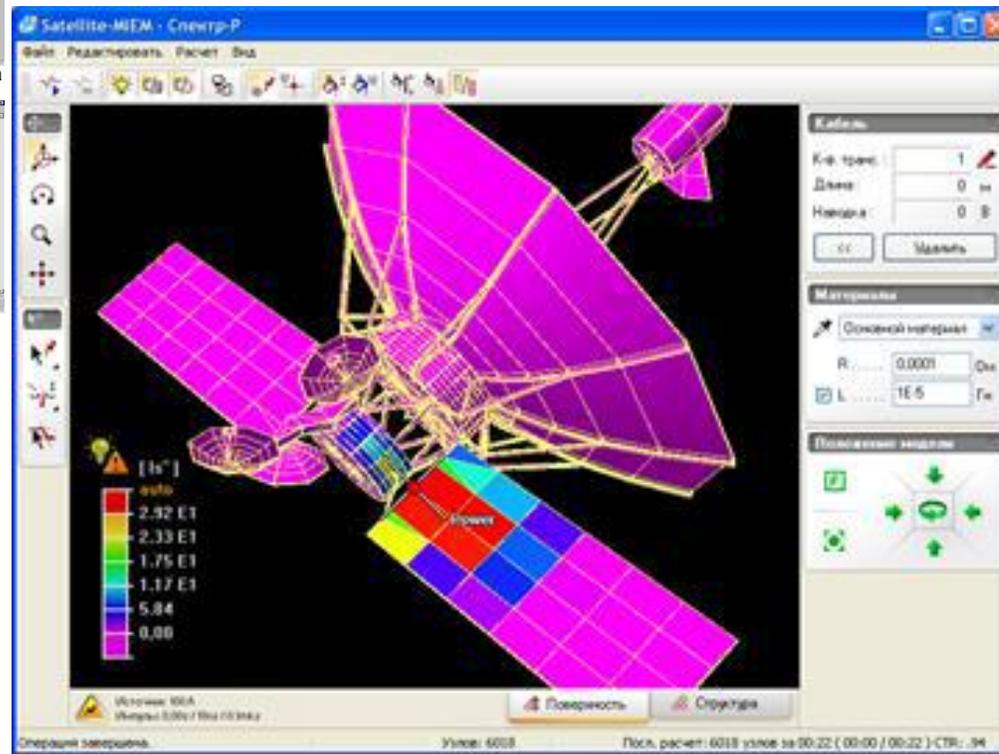
Ежегодный научно-практический семинар «Новые информационные технологии в автоматизированных системах» совместно Институтом прикладной математики им. Келдышева и МГТУ им. Баумана



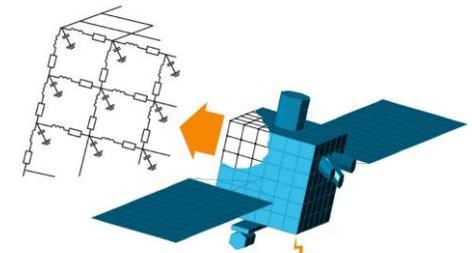
Компьютерное моделирование в технике и технологиях



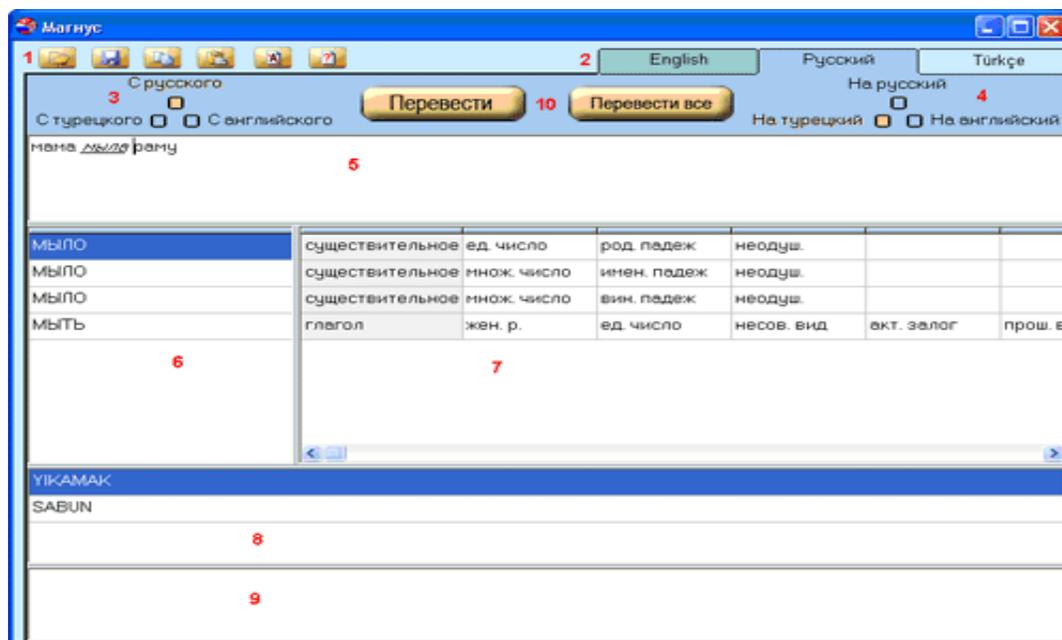
Разработка математического и программного обеспечения для моделирования физических процессов в схемах и конструкциях современных электронных средств



Моделирование электромагнитных наводок в аппаратуре космического аппарата при электростатическом разряде



Обработка текстов на естественном языке

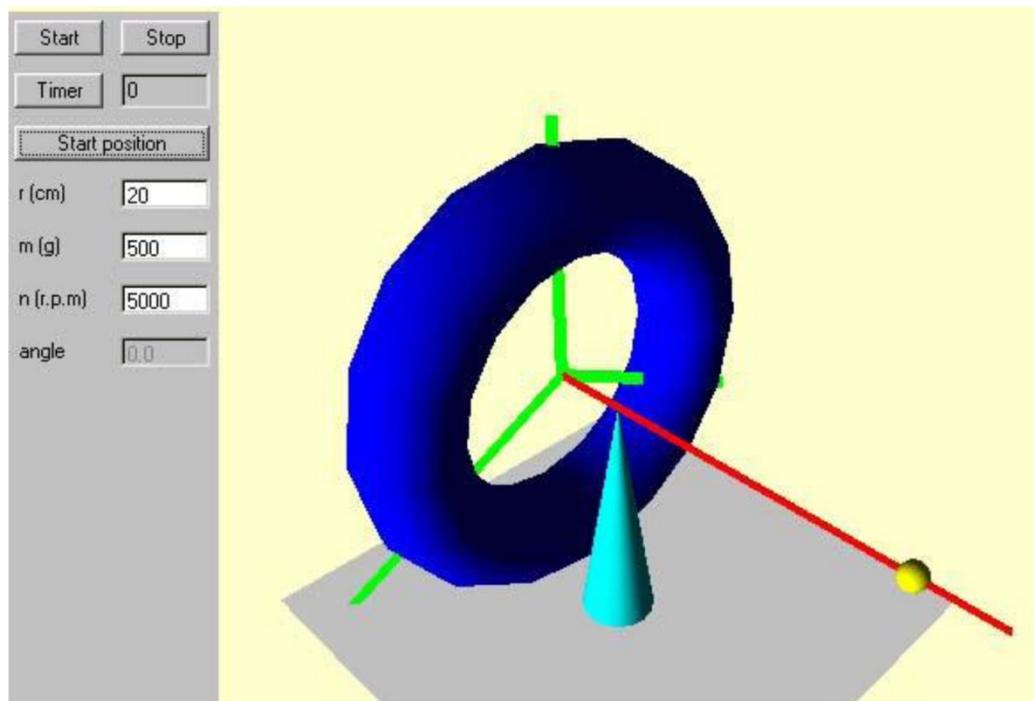


Система подстрочного перевода Magnus. Создана для перевода с и на русский, английский, немецкий, французский и турецкий языки

Работы выполнялись совместно с Институтом прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН по заказу ООО «ПРОМТ Сервис»



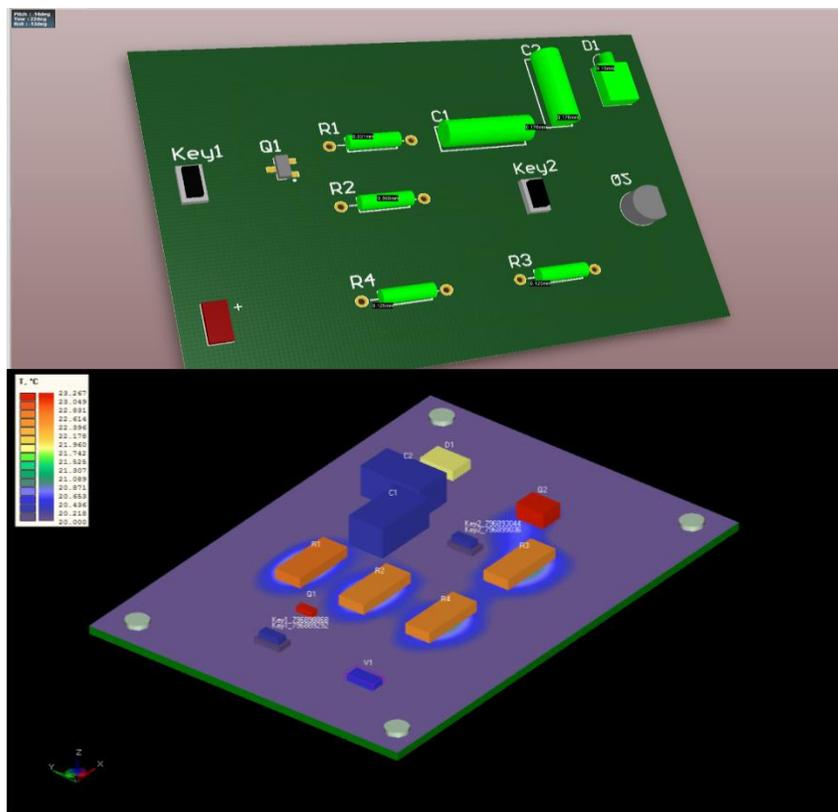
Компьютерные технологии в образовании



Виртуальная
лабораторная работа
по физике

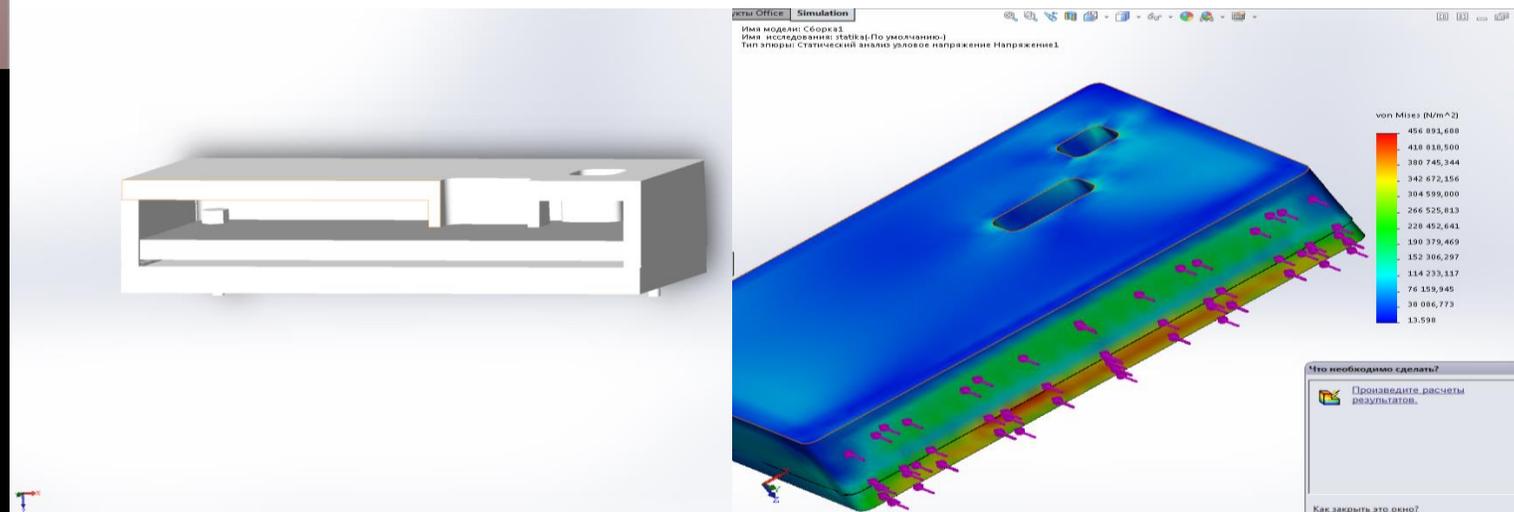
Моделируют на компьютере поведение гироскопа при различных параметрах

Пример междисциплинарной курсовой работы



Работа «Датчик дождя»

Авторы: Егоров А.М., Новиков П.Г., Царенко А.В.,
Яковлев И.П., Чернов С.А.



Пример ВКР

Групповой проект «Разработка математического аппарата и интерактивного интерфейса для системы расчета надежности современных РЭС»

Авторы: Егоров А.М., Новиков П.Г.

The image displays two screenshots of the ElectroCAD software interface. The left screenshot shows the main application window with a component tree on the left, input fields for failure intensity, and a bar chart at the bottom. The right screenshot shows a 'Program for calculating reliability' dialog box with a list of failure modes and a 'Life cycle' tab.

ElectroCAD Main Window:

- Схема РН:** Кросс-плата, Резисторы (R1, R2, R3, R741, R1), Транзисторы.
- Результаты расчета:** Эксплуатационная интенсивность отказов [1/ч]: 1.14; Эксплуатационная интенсивность отказов в режиме ожидания [1/ч]: 5.46; Типономинал: R1-12.
- Параметры элемента:** Типономинал: R1-12; Сопротивление: 470; Мощность: 0.125; Допуск: G105.
- График:** Bar chart showing failure intensity for various components (XP1 to XP18).

Программа расчета долговечности:

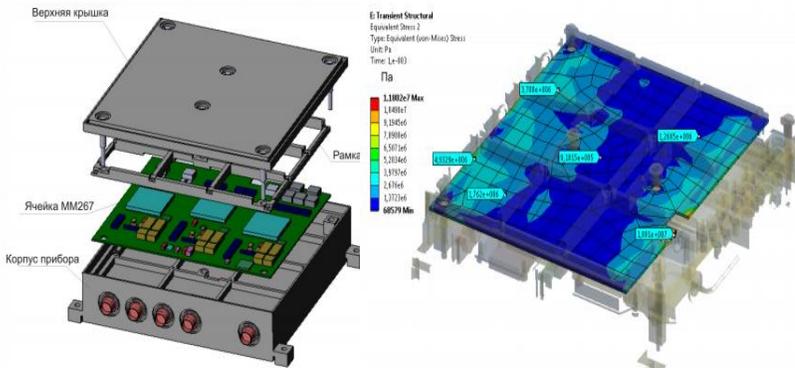
- Добавление нового пункта ЖЦ:**
 - 2.3.2
 - 2.3.3
 - 2.3.5
 - 2.4
 - 3.1
 - 3.2
 - 3.3
 - 3.4
 - 4.1 В условиях запуска
 - 4.1 В условиях свободного полета
 - 4.2 В условиях запуска
 - 4.2 В условиях свободного полета
 - 4.3 В условиях запуска
 - 4.3 В условиях свободного полета
 - 4.4 В условиях запуска
 - 4.4 В условиях свободного полета
 - 4.5 В условиях запуска
 - 4.5 В условиях свободного полета
 - 4.6 В условиях бреющего полета
- Жизненный цикл:**
 - В режиме хранения: 0.100
 - Вид хранения: Неподвижная
 - Гр. аппаратуры: 1.10, 45%

Пример ВКР

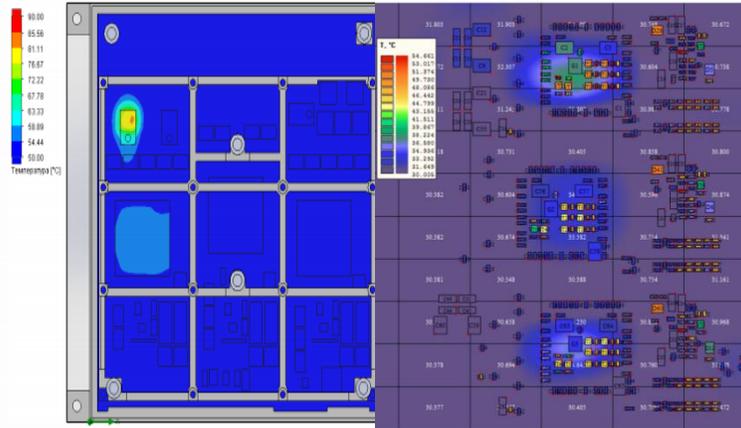
Проект «Создание модуля сквозного проектирования надежность-ориентированной технологии для ЭМ БРЭА КА с большим САС»

Автор: Ивкина Ю.И.

Проведение расчета
прочности ячейки MM267



Проведение расчета
теплового моделирования
ячейки MM267



Список параметров элементов

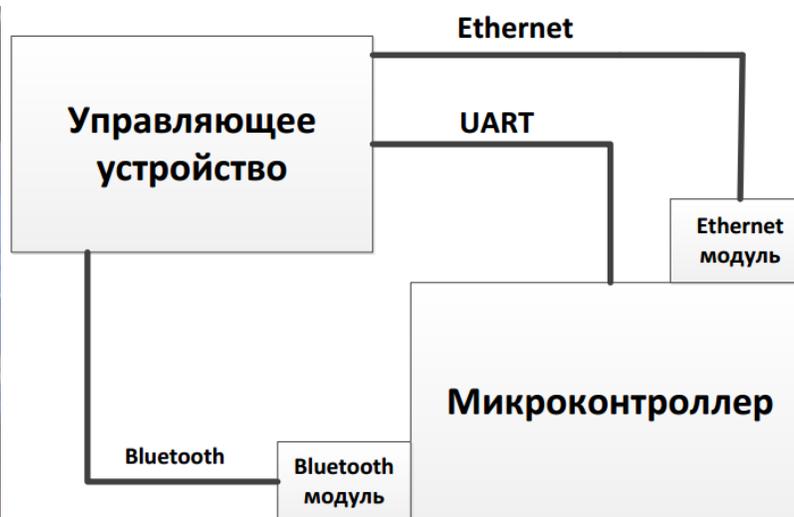
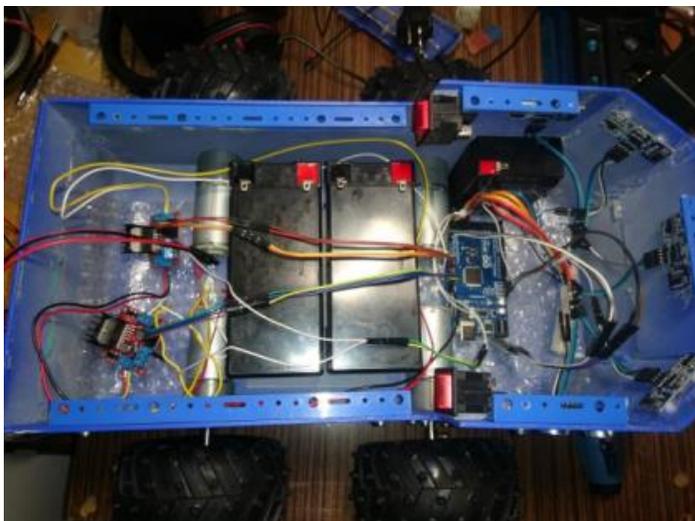
Имя	Тип	Значение	Единица
...C13	Конденсаторы	0.001F	F
...C13	Конденсаторы	20%	%
...C13	Конденсаторы	25V	V
...C6	Конденсаторы	0.1mkF	F
...C6	Конденсаторы	20%	%
...C6	Конденсаторы	25V	V
...C23	Конденсаторы	0.001F	F
...C23	Конденсаторы	20%	%
...C23	Конденсаторы	25V	V



Пример ВКР

Групповой проект «Робот Гид»

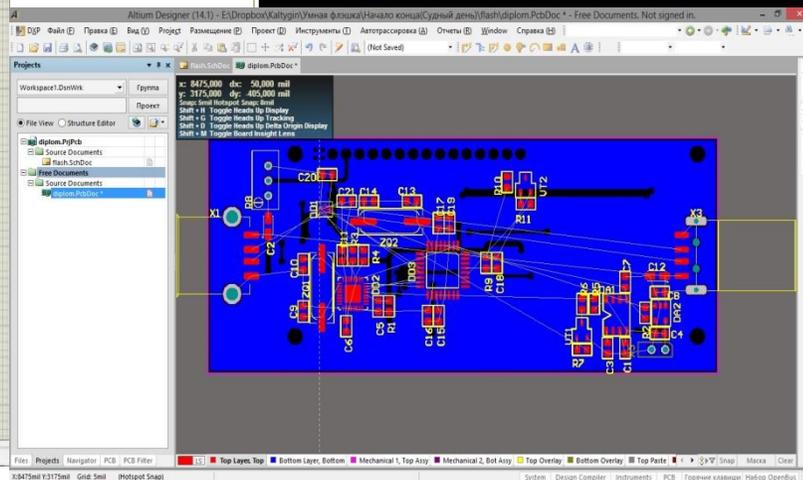
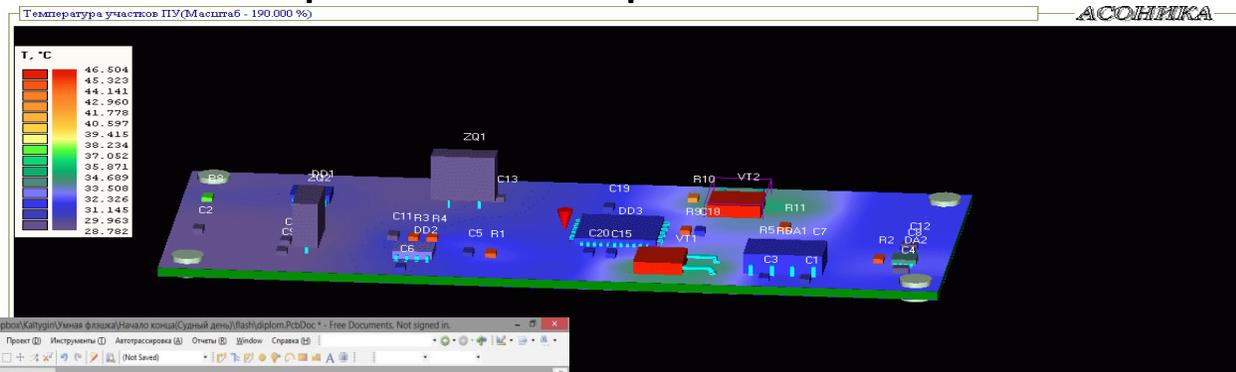
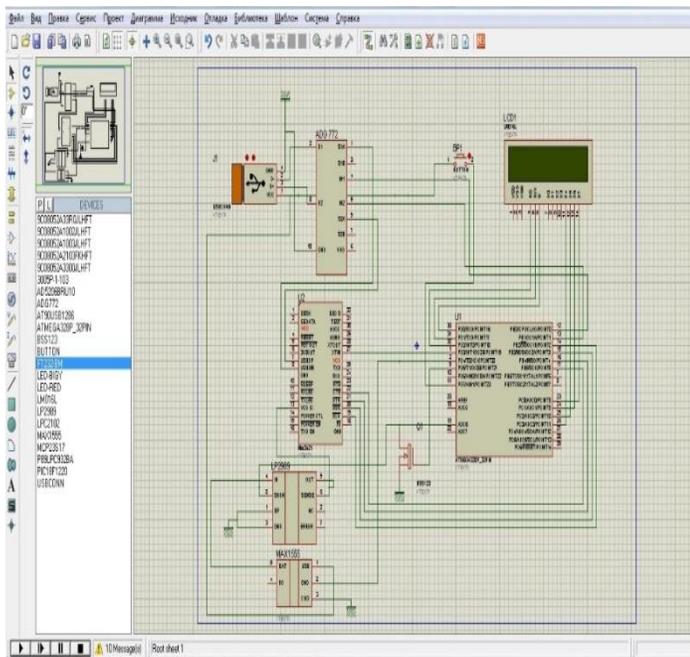
Авторы: Глухих А.Ю., Американов А.А, Лежнев Е.В



Пример ВКР

Группой проект «Разработка и тестирование программного обеспечения программно-аппаратного комплекса «Интерактивный флеш-накопитель»

Авторы: Калтыгин А.В., Дикий А.В.

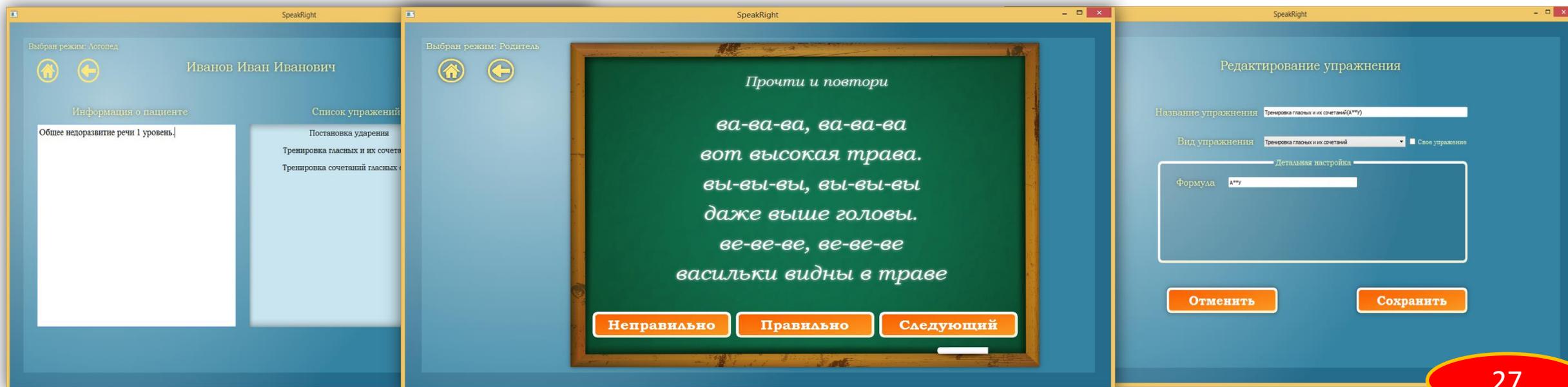




Пример ВКР

Проект «Разработка программного обеспечения для коррекции произношения звуков у детей»

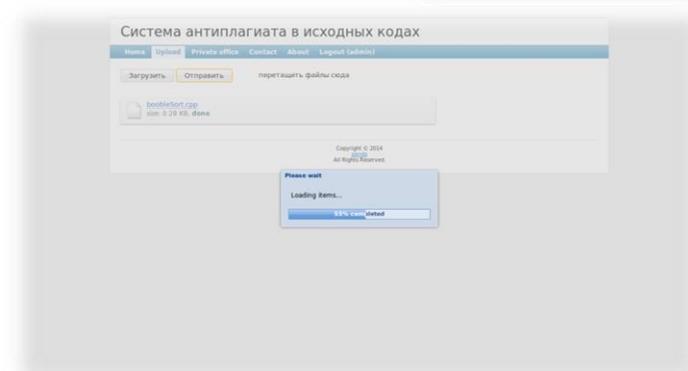
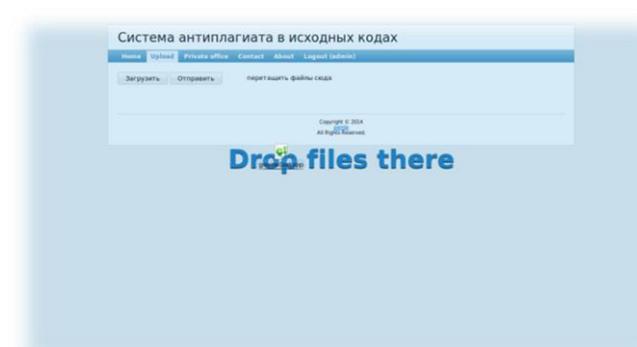
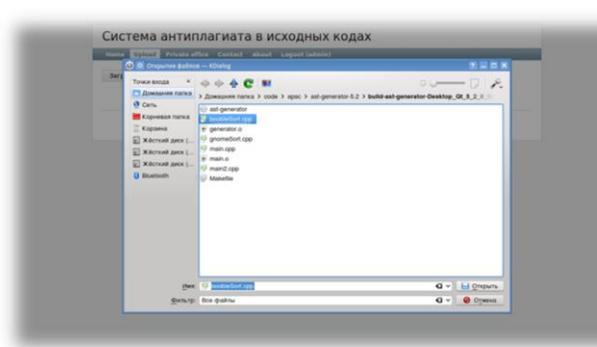
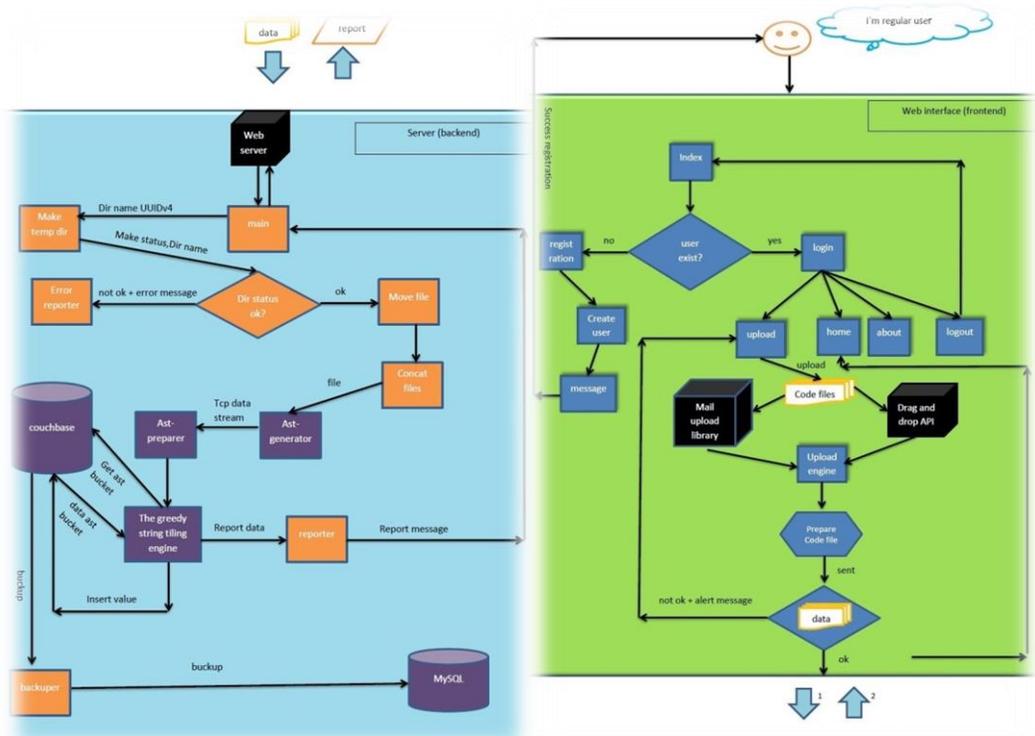
Автор: Мозжухин Д.А.



Пример ВКР

Проект «Проектирование и разработка системы антиплагиата исходных кодов программ»

Автор: Парамошкин С. В.





Возможные итоги обучения в бакалавриате специализации «Автоматизированные системы»

Наименование	Результат (статистика)
Профильное образование	96,66%
Средний бал выше 4.0	63%*
Диплом с отличием	6,66%*
Опыт научно-исследовательской деятельности	+
Участие в конференциях	90%
Наличие публикаций	70%, 2-3**
Участие в НИОКР	40%
Опыт практической работы	42%
Дипломы	34%
Сертификаты	91%

* По итогам защиты ВКР
2015 г. (30 человек)

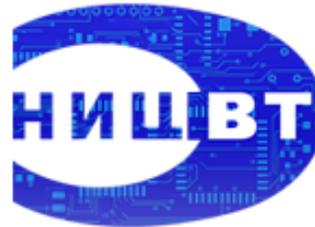
** Количество
публикаций



Трудоустройство

Наши выпускники работают в:

- АО «Концерн «НИИ Прецизионного приборостроения»
- ОАО «Концерн «Автоматика»
- АО «НИИ Точных Приборов»
- ФГУП «НТЦ «Атлас»
- АО «Ай-Теко»
- АО «ОКБ «Сухой»
- ФГУП «НПО Техномаш»
- АО «МКБ «Компас»
- ОАО «НПК «Плутон»
- АО «НИИ систем связи и управления»
- АО «Концерн радиостроения «ВЕГА»
- АО «НПП «Пульсар»
- АО «Марс»
- АО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей»
- ИКИ РАН
- Группа компаний «Компьюлинк»
- АО «КРОК»





НАДЕЕМСЯ НА ВАШ ВЫБОР