

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ В.А.Богуш

30.11.2016 г.

Регистрационный № ТД – I.1394 /тип.

МОБИЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности:**

1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы»

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления
бытовой техники и электроники
Министерства промышленности
Республики Беларусь
_____ А.С.Турцевич

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления
высшего образования
Министерства образования
Республики Беларусь
_____ С.А.Касперович

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-
методического объединения
по образованию в области
информатики и радиоэлектроники
_____ М.П. Батура

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»
_____ И.В.Титович

Эксперт-нормоконтролер

Минск 2016

СОСТАВИТЕЛИ:

В.В.Хорошко, ассистент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр технических наук;

Е.Н.Шнейдеров, ассистент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр технических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра автоматизированных систем управления производством учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (протокол № 2 от 12.10.2015 г.);

В.Ф. Гременок, заведующий лабораторией физики твёрдого тела НПЦ НАН РБ по материаловедению, доктор технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол №4 от 13.10.2014);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 3 от 23.12.2015 г.);

Научно-методический совет по конструкциям радиоэлектронных средств, проектам радиоэлектронных систем и их применению на объектах Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 2 от 26.10.2015 г.).

Ответственный за выпуск: Е. П. Сапогова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Мобильные вычислительные системы» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы» в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой ступени и типового учебного плана по вышеуказанной специальности.

Учебная дисциплина предусматривает изучение принципов и получение практических навыков проектирования и моделирования аппаратного и программного обеспечения мобильных вычислительных систем с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, РОЛЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: систематизировать, расширить и закрепить знания и практические навыки, необходимые инженеру по электронным системам при решении комплексных задач проектирования мобильных вычислительных систем (МВС).

Задачи учебной дисциплины:

- изучение методологии комплексного проектирования мобильных вычислительных систем, проектирования аппаратного обеспечения МВС и программных модулей МВС с применением ЭВМ и САПР;
- ознакомление с дестабилизирующими факторами МВС, последствий их воздействия и их воспроизведение в лабораторных условиях;
- изучение основных направлений моделирования физических процессов конструкций МВС, в том числе при воздействии дестабилизирующих факторов;
- изучение стандартов и других документов, требования которых распространяются на конструкторскую и проектную документацию аппаратного и программного обеспечения МВС;
- изучение инструментов для подготовки конструкторской и проектной документации аппаратного и программного обеспечения МВС.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Мобильные вычислительные системы» являются «Математика» и «Физика».

В свою очередь учебная дисциплина «Мобильные вычислительные системы» является базой для учебной дисциплины «Безопасность в компьютерных сетях».

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Мобильные вычислительные системы» формируются следующие компетенции:

академические:

1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
2. Владеть системным и сравнительным анализом.
3. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
4. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники.

социально-личностные:

1. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
2. Уметь работать в команде.

профессиональные:

1. Разрабатывать структурные схемы и алгоритмы функционирования программируемых мобильных систем с учетом назначения и особенностей системы, объема обрабатываемой информации и условий эксплуатации системы.
2. Определять номенклатуру и характеристики технических компонентов, используемых в составе программируемой мобильной системы, выбирать типы компонентов и программировать компьютерные подсистемы и/или микропроцессорные устройства, встраиваемые в мобильные программируемые системы.
3. Выбирать и проектировать каналы передачи информации для обеспечения взаимосвязи и взаимодействия между частями программируемой мобильной системы, внешней средой и пользователем.
4. Оценивать надежность программного обеспечения и разрабатывать программные модули для тестирования и отладки программ для мобильных электронных систем.
5. Проектировать встраиваемые в программируемые мобильные системы составные части (подсистемы), построенные на базе компьютерной техники и микропроцессорных устройств.
6. Программировать компьютерную технику и микропроцессорные устройства, встраиваемые в программируемые мобильные системы.
7. Разрабатывать программное обеспечение для мобильных систем с учетом особенностей функционирования, хранения информации и эксплуатации.
8. Проводить консультации по выбору аппаратно-программного обеспечения для программируемых мобильных систем различного функционального назначения.
9. Проводить консультации по разработке программного обеспечения информационно-компьютерных подсистем и микропроцессорных устройств, работающих в составе программируемых мобильных систем.

10. Подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы и использовать их при проведении наладочных работ в программируемых мобильных электронных системах и компьютерных сетях.

11. Давать разъяснения по обеспечению эффективности эксплуатации сложных программируемых мобильных систем.

12. Анализировать современное состояние и перспективы развития программируемых мобильных электронных систем.

13. Предлагать пути использования инноваций при создании программируемых мобильных электронных систем.

14. Разрабатывать технические задания на проектирование инновационных программируемых мобильных электронных систем с учетом результатов научно-исследовательских работ.

15. Разъяснять специалистам правила эксплуатации сложных программируемых мобильных систем.

16. Разрабатывать бизнес-планы по внедрению инноваций в программируемые мобильные системы.

17. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность программируемых мобильных систем, использующих инновационные идеи.

18. Составлять договора на выполнение научно-исследовательских (опытно-конструкторских) работ, внедрение инноваций в программируемые мобильные системы.

19. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- суть и задачи, решаемые мобильной вычислительной системой;
- особенности организации ресурсов и вычислений в мобильных системах;
- принципы проектирования и анализа мобильных вычислительных систем;

уметь:

- выбирать оптимальную структуру мобильной вычислительной системы для решения конкретной задачи по контролю и управлению объектом;
- разрабатывать программное обеспечение, выполняющее функции, возлагаемые на мобильную вычислительную систему;

владеть:

- навыками отладки программного обеспечения и подготовки мобильных вычислительных систем к эксплуатации.

Программа рассчитана на 280 учебных часов, из них – 168 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 104 часа, лабораторных занятий – 48 часов, практических занятий – 16 часов. Курсовой проект – 40 часов.

Программа разработана без учета часов, отводимых на проведение текущей аттестации, определенной типовым учебным планом.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудит. часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов
Введение	1	1	–	–
Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	13	11	–	2
Тема 1. Классификация мобильных вычислительных систем и их типовая структура	3	3	–	–
Тема 2. Компоненты мобильных вычислительных систем и их взаимодействие	4	4	–	–
Тема 3. Этапы проектирования мобильных вычислительных систем	6	4	–	2
Раздел 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИХ КОМПОНЕНТОВ	92	56	24	12
Тема 4. Выбор проектных решений мобильных вычислительных систем	6	4	–	2
Тема 5. Схемотехническое проектирование аппаратных узлов мобильных систем	14	8	4	2
Тема 6. Печатные платы, печатные узлы, электронные модули и их проектирование				
Тема 7. Несущие конструкции мобильных систем	20	12	4	4
Тема 8. Проектирование программного обеспечения мобильных вычислительных систем	18	12	4	2
Тема 9. Основы инженерной психологии, эргономики и технического дизайна	12	8	4	–
Тема 10. Конструкторская и проектная документация на аппаратные и программные компоненты мобиль-	22	12	8	2

НЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ				
Раздел 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	38	24	12	2
Тема 11. Схемотехническое моделирование электронных узлов	8	4	4	–
Тема 12. Моделирование несущих конструкций мобильных систем	12	8	4	–
Тема 13. Графическое моделирование компонентов мобильных вычислительных систем	18	12	4	2
Раздел 4. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	24	12	12	–
Тема 14. Пакеты схемотехнического проектирования и моделирования аппаратного обеспечения компонентов мобильных систем	8	4	4	–
Тема 15. Пакеты проектирования и моделирования несущих конструкций мобильных систем				
Тема 16. Пакеты проектирования программного обеспечения мобильных систем	8	4	4	–
Тема 17. Пакеты подготовки конструкторской и проектной документации на компоненты мобильных вычислительных систем.	8	4	4	–
Итого:	168	104	48	16

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Цель, задачи и содержание дисциплины. Основные термины и определения, используемые в материале. Определение мобильных вычислительных систем, их применение, общие требования к их проектированию и производству.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Тема 1. КЛАССИФИКАЦИЯ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИХ ТИПОВАЯ СТРУКТУРА

Мобильные вычислительные системы: определение, классификация, основные характеристики и область применения.

Тема 2. КОМПОНЕНТЫ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Электрические и электронные компоненты, входящие в состав мобильных вычислительных систем. Аппаратное обеспечение мобильных вычислительных систем

Тема 3. ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

НИР: патентный поиск, техническое задание, подготовительный этап, научные исследования, обобщение результатов. ОКР: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, подготовка конструкторской документации.

РАЗДЕЛ 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИХ КОМПОНЕНТОВ

Тема 4. ВЫБОР ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Основные требования к проектированию современных мобильных вычислительных систем. Классификация МВС по классам и категориям исполнения. Компоновка элементов МВС.

Тема 5. СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ АППАРАТНЫХ УЗЛОВ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ

Схемотехническое моделирование с использованием САПР Altium Designer. Расчёт элементов принципиальной схемы устройства с использованием САПР Altium Designer.

Тема 6. ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ, ПЕЧАТНЫЕ УЗЛЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ МОДУЛИ И ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Классификация печатных плат по классам точности. Электрические параметры печатных плат. Дестабилизирующие факторы. Проектирование печатных плат с использованием САПР Altium Designer. Реализация печатных плат с учётом дизайна аппаратных частей МВС.

Тема 7. НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ

Основные материалы, применяемые при создании несущих конструкций МВС. Общие принципы проектирования несущих конструкций. Применение САПР SolidWorks при проектировании несущих конструкций.

Тема 8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Использование САПР Altium Designer для программирования МВС (VHDL, C++).

Тема 9. ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ, ЭРГОНОМИКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА

Особенности восприятия аппаратных частей МВС оператором. Основы дизайна аппаратных частей МВС. Использование средств визуализации объектов МВС.

Тема 10. КОНСТРУКТОРСКАЯ И ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ КОМПОНЕНТЫ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Отечественные и зарубежные стандарты на документирование аппаратных и программных компонентов для мобильных систем. Виды, типы, комплектность и обозначения проектных документов.

Документация на аппаратное обеспечение мобильных вычислительных систем: схемы, чертежи деталей, сборочные чертежи. Общие правила выполнения схем и чертежей. Материалы, покрытия и их обозначения на чертежах. Нанесение размеров и предельных отклонений на чертежах. Обозначения соединений на чертежах. Обозначения способов формирования поверхностей деталей. Конструктивно-технологические элементы деталей и несущих конструкций. Подготовка документов к печати.

Документация на программное обеспечение мобильных вычислительных систем: оформление предварительных требований к программному обеспечению, документирование процесса разработки и написания кода, компиляция и документирование этапа тестирования. Документы сопровождения и управления версиями программного обеспечения. Подготовка документов к печати.

РАЗДЕЛ 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Тема 11. СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЗЛОВ

Создание электронных узлов и расчёт их основных характеристик средствами САПР Altium Designer, Micro-Cap.

Тема 12. МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ

Моделирование тепловых режимов, вибрационных нагрузок, внешних и внутренних помех

Тема 13. ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Визуализация объектов средствами SolidWorks, Photoshop. Использование модуля PhotoView для создания изображений и видеопрезентаций проектов МВС.

РАЗДЕЛ 4. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Тема 14. ПАКЕТЫ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ

Ознакомление с распространенными прикладными пакетами схемотехнического проектирования и моделирования (NI Multisim, Micro-Cap, Proteus и аналогичные им).

Тема 15. ПАКЕТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ

Ознакомление с САПР AutoCAD, SolidWorks, Компас. Изучение основных принципов работы с проектными документами

Тема 16. ПАКЕТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ

Особенности моделирования программного обеспечения средствами Altium Designer, Sprint-layout.

Тема 17. ПАКЕТЫ ПОДГОТОВКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА КОМПОНЕНТЫ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ.

Создание конструкторской и проектной документации (схемы, чертежи, перечни, и спецификации и др.) средствами Solidworks, Altium Designer, AutoCAD.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**ЛИТЕРАТУРА****ОСНОВНАЯ**

1. Solidworks: оформление проектной документации / Дударева Н.Ю., Загайко С.А. – Москва: ВHV, 2013. – 382 с.
2. Solidworks 2011 самоучитель// Дударева Н.Ю., Загайко С.А. – Москва: ВHV, 2013. – 490 с.
3. Инженерные расчёты в Solidworks Simulation / А.А. Алямовский –
4. Трёхмерная компьютерная графика и автоматизация проектирования в AutoCAD/ Климачева Т.Н. – М.: ДМК Пресс. – 464 с.
5. Мироненко, И.Г. Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭА средствами современных САПР : учеб. пособие для вузов / И.Г. Мироненко, В.Ю. Суходольский, К.К. Холуянов ; под ред. И. Г. Мироненко. – М. : Высш. шк., 2002. – 391 с.
6. Технология поверхностного монтажа : учеб. пособие / С.П. Кундас [и др.]. – Минск : Армита – Маркетинг, Менеджмент, 2000. – 350 с.
7. Ануфриев, Л.П. Коммутационные платы электронной аппаратуры : учеб. пособие / Л. П. Ануфриев, В. Л. Ланин, А. А. Хмыль. – Минск : БГУИР, 2000. – 85 с.
8. Ланин, В. Л. Формирование токопроводящих контактных соединений в изделиях электроники / В. Л. Ланин, А. П. Достанко, Е. В. Телеш. – Минск : Издат. центр БГУ, 2007. – 574 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Гузенков, П. Г. Детали машин / П. Г. Гузенков. – М. : Высш. шк., 1986.
2. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – М. : Высш. шк., 1985.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- выполнение письменных контрольных работ;
- изучение дополнительного материала;
- подготовка к выступлению по разработанной студентом теме.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Типовым учебным планом по специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы» в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Мобильные вычислительные системы» предусмотрен экзамен и курсовой проект. Оценка учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале.

Для промежуточного контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов могут использоваться следующие формы:

- контрольные работы;
- отчёты по лабораторным работам с их устной защитой;
- оценивание на основе деловой игры;
- тесты.

МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

- объяснительно-иллюстративное обучение, реализуемое на лекциях через мультимедийное пособие в «готовом» виде.
- учебно-исследовательская деятельность и творческий подход, реализуемые на лабораторных занятиях.

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Целью курсового проектирования является получение практических навыков разработки компонентов мобильных вычислительных систем: печатных узлов, несущих конструкций и программного обеспечения.

В качестве темы курсового проекта преподавателем указывается отдельная логически завершённая проектная задача. Это может быть разработка конструкции вычислительной системы, проектирование её отдельного печатного узла или программного обеспечения мобильной вычислительной системы.

Результатом выполнения курсового проекта является комплект документов, дающий ответ о содержании проектного решения рассматриваемой задачи.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Проектирование печатного модуля переносного анализатора беспроводных вычислительных сетей.
2. Проектирование зарядного устройства для аккумулятора мобильного телефона HTC Desire 616.

3. Модернизация конструкции портативной радиостанции Freecom 650.
4. Анализ прочности конструкции портативной Bluetooth-клавиатуры Logitech Illuminated Keyboard K810.
5. Проектирование программного обеспечения для портативного цифрового устройства поиска скрытой электропроводки.
6. Проектирование программного обеспечения для игрушки «Детский планшет», имитирующей поведение Android-планшета.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Проектирование на ЭВМ (с помощью САПР Electronic Workbench, MicroCap и т. п.) схемотехнических решений функциональных узлов мобильных вычислительных систем.
2. Моделирование на ЭВМ (с помощью САПР Electronic Workbench, MicroCap и т. п.) схемотехнических решений функциональных узлов мобильных вычислительных систем.
3. Подготовка на ЭВМ (с помощью САПР КОМПАС, AutoCAD и т. п.) проектной документации на схемотехнические решения функциональных узлов мобильных вычислительных систем.
4. Проектирование на ЭВМ (с помощью САПР Altium Designer, Mentor Graphics, DipTrace, OrCAD и т. п.) печатных модулей мобильных вычислительных систем.
5. Моделирование на ЭВМ (с помощью САПР Mentor Graphics Thermal, Solidworks, Autodesk Inventor и т. п.) печатных модулей мобильных вычислительных систем.
6. Подготовка на ЭВМ (с помощью САПР Altium Designer, Mentor Graphics, DipTrace, AutoCAD и т. п.) проектной документации на печатные модули мобильных вычислительных систем.
7. Проектирование и моделирование на ЭВМ (с помощью САПР Solidworks, Autodesk Inventor и т. п.) несущих конструкций мобильных вычислительных систем.
8. Подготовка на ЭВМ (с помощью САПР Solidworks, Autodesk Inventor и т. п.) проектной документации на несущие конструкции мобильных вычислительных систем.
9. Моделирование на ЭВМ (с помощью САПР MatLAB, LabView и т. п.) процессов обработки информации мобильными вычислительными системами.
10. Моделирование на ЭВМ (с помощью САПР MatLAB, LabView и т. п.) сигналов мобильных вычислительных систем.
11. Проектирование на ЭВМ (с помощью САПР Visual Paradigm, Sparx Enterprise Architect, Microsoft Visio и т. п.) программного обеспечения мобильных вычислительных систем.
12. Подготовка на ЭВМ (с помощью САПР Visual Paradigm, Sparx Enterprise Architect, Microsoft Visio и т. п.) проектной документации на программное обеспечение мобильных вычислительных систем.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Элементная база мобильных вычислительных систем: принципы выбора элементов, современные производители элементной базы, проблемы некоторых групп элементов (с точки зрения температурного и вибрационного режимов), монтаж элементной базы.

2. Качественные и количественные характеристики печатных узлов: определение формы, материала, количества слоёв, видов слоёв, расчёт коэффициентов заполнения и т. д.

3. Компоновка элементов на несущей конструкции и трассировка печатных проводников модулей мобильных вычислительных систем: правила, методы и типовые ошибки выполнения.

4. Анализ устойчивости к механическим воздействиям, температурного режима и электромагнитной совместимости модулей мобильных вычислительных систем: подходы, инженерные расчёты, моделирование на ЭВМ, интерпретация результатов.

5. Несущие конструкции мобильных вычислительных систем: проектирование корпусов, расчёт рёбер жёсткости, выбор материалов, способы крепления и соединения.

6. Использование UML-моделей для описания мобильных вычислительных систем (на базе выполняемых функций, на базе структуры, на базе программного обеспечения и т. п.).

7. Инженерная психология, эргономика и технический дизайн в проектировании несущих конструкций, элементов управления и отображения информации мобильных вычислительных систем.

8. Инженерная психология, эргономика и технический дизайн в проектировании пользовательских интерфейсов программного обеспечения мобильных вычислительных систем.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ И НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. AutoCAD (или КОМПАС).
2. Solidworks с модулем Cosmosworks Simulation (или Autodesk Inventor).
3. Altium Designer (или Mentor Graphics, DipTrace, OrCAD).
4. MatLAB (или LabView).
5. Microsoft Visio (или Visual Paradigm, Sparx Enterprise Architect).
6. Microsoft Office.

Оборудование не предусмотрено.