

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учебно-методическое объединение по образованию  
в области информатики и радиоэлектроники

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ В.А.Богуш

\_\_\_\_\_ /тип.  
Регистрационный № ТД-\_\_\_\_\_ /тип.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИЕМНО-  
КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ  
БЕЗОПАСНОСТИ**

Типовая учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности:

**1-39 03 01 «Электронные системы безопасности»**

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Управления электроники и  
приборостроения, электротехнической,  
оптико-механической и  
станкоинструментальной  
промышленности  
Министерства промышленности  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ А.С.Турцевич

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического  
объединения по образованию в  
области информатики и  
радиоэлектроники

\_\_\_\_\_ М.П. Батура

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ С.А. Касперович

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»

\_\_\_\_\_ И.В.Титович

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Минск 2017

**СОСТАВИТЕЛИ:**

В.В.Хорошко, заведующий кафедрой проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

И.Н.Цырельчук, декан факультета инновационного и непрерывного образования, кандидат технических наук, доцент;

А.С.Серета, 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 № \_\_\_ от \_\_\_\_\_);

В.Ф. Иконников профессор кафедры информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор технических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 1 от 04.09.2017);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № \_\_\_ от \_\_. \_\_. 2017).

Научно-методическим советом по конструкциям радиоэлектронных средств, проектам радиоэлектронных систем и их применению на объектах Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 1 от 25.09. 2017).

Ответственный за выпуск: С.С.Шишпаронок

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Проектирование и программирование приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-39 03 01 «Электронные системы безопасности» в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой степени 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: систематизация, расширение и закрепление знаний и практических навыков, необходимых инженеру по электронным системам при решении комплексных задач проектирования и программирования приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности (ПиПКУЭСБ).

Задачи учебной дисциплины:

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

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Проектирование и программирование приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности» являются «Математика» и «Физика».

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Проектирование и программирование приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности» формируются следующие компетенции:

### **академические:**

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным генерировать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники;

### **социально-личностные:**

- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде;

### **профессиональные:**

- определять номенклатуру и характеристики технических средств, используемых в составе электронных систем безопасности (ЭСБ), выбирать их типы и программировать информационно-компьютерные подсистемы и/или микропроцессорные устройства, встраиваемые в системы безопасности или в их составные функциональные части;
- проектировать встраиваемые в ЭСБ подсистемы, построенные на базе микропроцессорной техники и ЭВМ;
- программировать микропроцессорную технику и ЭВМ, встраиваемые в ЭСБ;
- программировать информационно-компьютерные подсистемы, работающие в составе интеллектуальных ЭСБ;
- проводить консультации по изготовлению (в условиях производства) аппаратных частей, используемых в ЭСБ различного функционального назначения;
- проводить консультации по разработке программного обеспечения информационно-компьютерных подсистем и микропроцессорных устройств, работающих в составе ЭСБ;
- организовывать и контролировать работы по монтажу на объекте ЭСБ и наладке ее технических частей в соответствии с технической (проектной) документацией, включая проверку правильности работы программного обеспечения информационно-компьютерных подсистем, входящих в состав ЭСБ, и про-

грамм для микропроцессорных устройств, встраиваемых в аппаратные части системы безопасности

- давать рекомендации по ремонту аппаратных частей ЭСБ и обновлению программного обеспечения аппаратных частей и ЭСБ в целом;
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- анализировать современное состояние и перспективы развития ЭСБ;
- предлагать пути использования инноваций при создании ЭСБ;
- разрабатывать технические задания на проектирование инновационных ЭСБ с учетом результатов научно-исследовательских работ;
- разрабатывать методы, обеспечивающие повышение эффективности функционирования ЭСБ при ее работе на объекте;
- выполнять экспертизу проектов ЭСБ.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- функциональное назначение и место приемно-контрольных устройств в составе ЭСБ различного назначения;
- принципы проектирования приемно-контрольных устройств ЭСБ различного функционального назначения;
- алгоритмы обработки сигналов датчиков и алгоритмы формирования сигналов, управляющих работой исполнительных устройств;

**уметь:**

- определять функции, возлагаемые на приемно-контрольные устройства в зависимости от назначения ЭСБ;
- проектировать структуру приемно-контрольных устройств;
- выбирать схемотехнические решения составных функциональных частей, входящих в состав приемно-контрольных устройств;

**владеть:**

- навыками программирования микропроцессоров для выполнения конкретных функций в составе приемно-контрольных устройств ЭСБ.

Программа рассчитана на 126 учебных часов, из них – 64 аудиторных.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий:

лекций – 32 часов, лабораторных занятий – 16 часов, практических занятий – 16 часов.

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

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов
Введение	2	2	–	–
<b>Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	–	–
Тема 1. Классификация программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности и их типовая структура	2	2	–	–
Тема 2. Компоненты программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности и их взаимодействие	2	2	–	–
Тема 3. Этапы проектирования программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	2	2	–	–
<b>Раздел 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>8,5</b>	<b>8,5</b>
Тема 4. Выбор проектных решений программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	2	–	–	2
Тема 5. Схемотехническое проектирование аппаратных узлов программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	4	1	3	–
Тема 6. Печатные платы, печатные узлы, электронные модули и проектирование приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	4	1	0,5	2,5
Тема 7. Несущие конструкции программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	3	1	–	2

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов
Тема 8. Проектирование программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	3	1	1	1
Тема 9. Основы инженерной психологии, эргономики и технического дизайна приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	4	1	2	1
Тема 10. Конструкторская и проектная документация на аппаратные и программные компоненты программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	4	2	2	–
<b>Раздел 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО- КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>
Тема 11. Схемотехническое моделирование электронных узлов приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	5	3	1,5	0,5
Тема 12. Моделирование несущих конструкций программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	6	3	1	2
Тема 13. Графическое моделирование компонентов программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	5	3	1	1
<b>Раздел 4. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО- КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Тема 14. Пакеты схемотехнического проектирования и моделирования аппаратного обеспечения компонентов программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	4	2	–	2

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов
Тема 15. Пакеты проектирования и моделирования несущих конструкций мобильных систем	4	2	2	–
Тема 16. Пакеты проектирования программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	4	2	–	2
Тема 17. Пакеты подготовки конструкторской и проектной документации на компоненты программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности	4	2	2	–
<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### ВВЕДЕНИЕ

Цель, задачи и содержание дисциплины. Основные термины и определения, используемые в материале. Определение программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности, их применение, общие требования к их проектированию и производству.

### **Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

#### **Тема 1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ ТИПОВАЯ СТРУКТУРА**

Проектирование и программирование приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности: определение, классификация, основные характеристики и область применения.

#### **Тема 2. КОМПОНЕНТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ**

Электрические и электронные компоненты, входящие в состав программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности (ПКУ ЭСБ). Аппаратное обеспечение программного



обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности.

### **Тема 3. ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

Научно-исследовательская работа: патентный поиск, техническое задание, подготовительный этап, научные исследования, обобщение результатов. Опытно-конструкторская работа - техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, подготовка конструкторской документации.

## **Раздел 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ КОМПОНЕНТОВ**

### **Тема 4. ВЫБОР ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

Основные требования к проектированию современного программного обеспечения приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности. Классификация приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности по классам и категориям исполнения. Компонировка элементов ПКУ ЭСБ.

### **Тема 5. СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ АППАРАТНЫХ УЗЛОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

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 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

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 ПКУ ЭСБ.

### **Тема 7. НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

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

#### **Тема 8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

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

#### **Тема 9. ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ, ЭРГОНОМИКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

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

#### **Тема 10. КОНСТРУКТОРСКАЯ И ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

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 ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

#### **Тема 11. СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЗЛОВ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

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

#### **Тема 12. МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

Моделирование тепловых режимов, вибрационных нагрузок, внешних и внутренних помех.

#### **Тема 13. ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

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

### **Раздел 4. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

#### **Тема 14. ПАКЕТЫ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

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 ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

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

#### **Тема 17. ПАКЕТЫ ПОДГОТОВКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА КОМПОНЕНТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

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

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### ОСНОВНАЯ

1. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина – Санкт-Петербург: Питер, 2011. – 560 с.
2. Меркулова, Н.Н. Методы приближенных вычислений: Учебное пособие / Н.Н. Меркулова, М.Д. Михайлов – Томск: Томский государственный университет, 2011. – 184 с.
3. Токарев, В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / В.Л. Токарев. – Тула: Промпилот, 2010. – 477 с.
4. Ивченко, Г.И. Введение в математическую статистику / Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев. – Москва: Издательство ЛКИ, 2010. – 600 с.
5. Панин, В.В. Основы теории информации: учебное пособие для вузов / В.В. Панин. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 436 с.
6. Кобзарь, А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников / А. И. Кобзарь. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.
7. Серикова, Н. В. Параллельные вычисления: лабораторный практикум для студентов факультета радиофизики и электроники / Н.В. Серикова. – Минск: БГУ, 2006. – 59 с.
8. Липницкий, В.А. Современная прикладная алгебра. Математические основы защиты информации от помех и несанкционированного доступа / В.А. Липницкий. – Минск: БГУИР, 2005. – 88 с.
9. Бодянский, Е.В. Искусственные нейронные сети: архитектуры, обучение, применения. – Харьков: ТЕЛЕТЕХ, 2004. – 369 с.
10. Круглински Д., Уингоу С., Шеферд Дж. Программирование на Microsoft Visual C++ 6.0 для профессионалов / Пер. с англ. – СПб: Питер; М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2000. – 864 с.
11. Яценко, В.В. Введение в криптографию / В.В. Яценко. – Москва: МЦНМО – ЧеРо, 1999. – 272 с.
12. Кнут, Д. Искусство программирования для ЭВМ. Получисленные алгоритмы / Д. Кнут. – Москва: Мир, 1977. – 724 с.
13. Липаев, В.В. Тестирование программ / В.В. Липаев. – Москва: Радио и связь, 1986. – 296 с.
14. Майерс, Г. Искусство тестирования программ / Г. Майерс. – Москва: Финансы и статистика, 1982. – 176 с.

15. Solidworks: оформление проектной документации / Дударева Н.Ю., Загайко С.А. – Москва: ВHV, 2013. – 382 с.
16. Solidworks 2011 самоучитель// Дударева Н.Ю., Загайко С.А. – Москва: ВHV, 2013. – 490 с.
17. Инженерные расчёты в Solidworks Simulation / А.А. Алямовский – М.: ДМК-Пресс, 2015 – 464 с.
18. Трёхмерная компьютерная графика и автоматизация проектирования в AutoCAD/ Климачева Т.Н. – М.: ДМК Пресс. – 464 с.
19. 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.
20. Технология поверхностного монтажа : учеб. пособие / С.П. Кундас [и др.]. – Минск : Армита – Маркетинг, Менеджмент, 2000. – 350 с.
21. Ануфриев, Л.П. Коммутационные платы электронной аппаратуры : учеб. пособие / Л. П. Ануфриев, В. Л. Ланин, А. А. Хмыль. – Минск : БГУИР, 2000. – 85 с.
22. 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. Мелентьев, П.В. Приближённые вычисления / П.В. Мелентьев. – Москва: Государственное издательство физико-математической литературы, 1962. – 388 с.
2. Ланцош, К. Практические методы прикладного анализа / К. Ланцош. – Москва: Государственное издательство физико-математической литературы, 1961. – 524 с.
3. Евграфов, М.А. Аналитические функции / М.А. Евграфов. – Москва: Наука, 1965. – 423 с.
4. Крылов, А.Н. Лекции о приближённых вычислениях / А.Н. Крылов. – Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1954. – 404 с.
5. Ролич, О.Ч. Основы автоматики в электроэнергетике: учеб. Пособие / О.Ч. Ролич, Ю.А. Сидоренко, А.Г. Сеньков. – Минск: Беларусь, 2011. – 191 с.
6. Орлов, С.А. Теория и практика языков программирования: Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения / С.А. Орлов. – СПб.: Питер, 2013. – 688 с.
7. Morris, S. JavaFX in Action / Simon Morris. – Greenwich: Manning, 2010. – 362 p.

## 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 01 «Электронные системы безопасности» в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Проектирования приемно-контрольных устройств электронных систем безопасности» предусмотрен зачет.

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.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ 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.

## 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 ПКП ЭСБ: 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 ПКП ЭСБ: правила, методы и типовые ошибки выполнения.

4. Анализ устойчивости к механическим воздействиям, температурного режима и электромагнитной совместимости модулей ПКП ЭСБ: 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 ПКП ЭСБ (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 ПКП ЭСБ.

### 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. MathCAD 14 / 15.
6. Microsoft Visio (или Visual Paradigm, Sparx Enterprise Architect).
7. CorelDraw X6.
8. Microsoft Office.
9. Proteus 7.10.
10. Multisim 14.
11. Micro-Cap 11.
12. Система Java Runtime Environment.
13. Среда программирования Eclipse MARS (или LUNA, KEPLER, JUNO) со встроенным инструментом org.eclipse.cdt.cross.arm.gnu.
14. Инструментарий Java Development Kit (JDK).
15. Инструментарий C Development Toolkit (CDT).
16. Инструментарий Software Development Kit (SDK).
17. GNU ARM Tools Embedded.
18. STM32 ST-LINK Utility.



19. ST-LINK GDB Server.
20. Winavr-20100110-install.
21. Среда программирования Microsoft Visual Studio 2008 / 2010.
22. Учебный стенд на базе ARM-платформы.
23. Учебный стенд НТЦ-31.100.