



# Учебна програма

на курса

## “Проектиране на електронни схеми и печатни платки с PROTEL 99”.

### ТЕМА 1

Какво представлява PROTEL и какви са нейните версии. Инсталиране на програмата. Запознаване с работния екран на Protel. Отваряне и затваряне на съществуващ проект. Създаване на нов чертожен проект. Работа с документи и папки. Използване на чертожното поле Design Window.

### ТЕМА 2

Създаване на електронна схема. Общи настройки и задаване на параметрите на документната страница. Чертожни обекти при работа с електронни схеми. Електрически и неелектрически схемни чертожни обекти.

### ТЕМА 3

Разполагане на схемни елементи и редактиране на техните характеристики. Схемни чертожни директиви - предназначение и използване в електронните схеми. Разполагане и разместване на схемни обекти. Опроводяване на схемата. Свойства, подпомагащи оприводяването. Режими на разполагане на свързващи проводници и магистрали. Свързване посредством мрежови идентификатори.

### ТЕМА 4

Работа със схемни библиотеки в Protel. Добавяне или изтриване на библиотека от списъка на валидните. Търсене на компонент. Създаване на нов схемен компонент. Групиране на подобни схемни компоненти. Изтриване на компонент от схемна библиотека. Обновяване на схемата след редактиране на библиотека. Доклади в режима на редактиране. Добавяне на нови библиотеки в Protel.

### ТЕМА 5

Схемна чертожна проверка – ERC. Разглеждане на нарушенията в схемната страница. Типични причини за ERC-грешки. Подготовка на схемата за преход към печатна платка (PCB). Преотназначаване на компонентите в схемата. Проверка за наличието на компонентни отпечатъци (Footprint). Включване на PCB-информация в схемата. Използване на клавиатурата при работа с електрически принципни схеми.

### ПРАКТИЧЕСКО ЗАНЯТИЕ

Създаване на електронна схема по предварително зададен проект.

### ТЕМА 6

Проектиране на печатни платки с PROTEL – обща методика. Чертожни обекти при работа с печатни платки. Разполагане на компоненти и писти. Изчертаване на дъга и линия. Разполагане на координати и размери. Дефиниране на очертания, площадки и пространства по платката.

### ТЕМА 7

Видове PCB-чертожни слоеве - характеристики и използване. Що е слоев стек и как се дефинира. Конфигуриране на помощните мрежи.

### ТЕМА 8

Синхронизиране на електрическата принципна схема и печатната платка. PCB връзки – основни настройки. Определяне на PCB-топологията във From – To редактора. Показване/скриване на свързващите линии в PCB-документа. Редактиране на характеристиките на вериги в PCB-документа. Работа със списъка на веригите.

## **ТЕМА 9**

Работа с РСВ-компонентите. Позициониране на компонентите върху печатната платка. Редактиране характеристиките на РСВ-компоненти. Преозначаване на РСВ-компонентите. Редактиране на съществуващи и създаване на нови РСВ-библиотеки

## **ТЕМА 10**

Опроводяване на печатната платка. Ръчно опроводяване. Използване на Look-ahead и Avoid Obstacles-свойствата. Режими на разполагане на писти. Автоматично опроводяване – подготовка, добавяне на контролни точки и защита от преопроводяване.

## **ТЕМА 11**

Чертожни правила и проверки при изработване на печатна платка. Задаване и проверка на чертожните правила. Използване на клавиатурата при работа с печатни платки.

## **ПРАКТИЧЕСКО ЗАНЯТИЕ**

Проектиране на печатна платка по предварително зададена схема.

## **ТЕМА 12**

Симулиране работата на електронни схеми с Protel. Подготовка на схемата за симулиране. Източници на захранване и сигнали. Видове симулации.

## **ТЕМА 13**

Предварителни настройки и избор на вида на симулацията. Осъществяване на симулационен анализ. Работа със симулационните графики. Математически функции. Особености при изобразяване на някои графики. Откриване на симулационни проблеми.

## **ТЕМА 14**

Подготовка на изходните файлове от програмата. Мултиплициране на готовата печатна платка. Подготовка на файловете за отделните слоеве на платката и на файла за автоматично разпробиване.

## **ПРАКТИЧЕСКО ЗАНЯТИЕ**

Подготовка за полагане на финалния изпит. Проектиране на примерни схеми и печатни платки.

### ***Забележки:***

- 1) Ръководителят запазва правото си да внася промени в програмата по време на провеждане на курса.
- 2) Разпределянето на отделните теми в общия брой часове, предвидени за курса, ще бъде съобразено със средното ниво на групата.
- 3) Примерните проекти, които ще бъдат разработвани в практическата част на курса ще се определят от нивото и интересите на конкретната група.