



## طراحی سیستم های دیجیتال (FPGA, ASIC)

### Design of Digital Systems (FPGA, ASIC)

مقطع درس: کارشناسی

شماره درس: 111176

تعداد واحد: 3 (نظری)

#### پیش نیاز: سیستم دیجیتال II

**هدف:** در این درس دانشجویان با یک رویکرد متفاوت نسبت به روش هایی که در درس های قبلی برای طراحی سیستم های دیجیتال آموزش دیده اند، آشنا می شوند. تمرکز این درس بر طراحی و توصیف سیستم های دیجیتال با استفاده از زبان های توصیف سخت افزار و ابزارهای طراحی خودکار (از جمله ابزارهای سنتز و شبیه سازی) و همچنین پیاده سازی سخت افزاری ها آنها بر بستر تراشه های منطقی قابل برنامه ریزی شامل CPLD ها و FPGA ها است.

#### سرفصل مطالب درس:

##### بررسی معماری و قابلیت های تراشه های منطقی قابل برنامه ریزی:

مقدمه ای بر روش های طراحی و پیاده سازی سیستم های دیجیتال، معرفی معماری تراشه های منطقی قابل برنامه ریزی (PLD) ها، بررسی معماری و قابلیت ها و مزایا و معایب CPLD ها، بررسی و معرفی انواع معماری های FPGA ها و مکانیزم های پیاده سازی توابع منطقی در آنها، معرفی قابلیت ها و امکانات داخلی سری های مختلف FPGA ها و معرفی روش های پیکربندی آنها

##### معرفی زبان VHDL و طراحی مدارها و سیستم های دیجیتال با استفاده از آن:

معرفی روند طراحی سیستم های دیجیتال و تعیین جایگاه HDL ها و ابزارهای طراحی خودکار، تاریخچه VHDL، معرفی انواع شی ها و توصیف قطعه در VHDL، معرفی دستورات ترکیبی VHDL و طراحی مدارهای ترکیبی، روش های مدل کردن تاخیر در VHDL و طراحی Test Bench برای قطعات طراحی شده، معرفی دستورات ترتیبی VHDL و طراحی مدارهای ترتیبی، توصیف ساختاری در VHDL، طراحی حافظه RAM، FIFO، Dual Port RAM، طراحی ماشین حالت، ارتباط با فایل برای شبیه سازی طراحی ها با داده های واقعی، معرفی IP Core ها و نحوه استفاده از آنها، طراحی CPU، توصیف یک CPU ساده 8 بیتی به روش رفتاری و ساختاری، طراحی میکروکنترلر 16 بیتی، طراحی و پیاده سازی یک نمونه فیلتر FIR

#### منابع:

- [1] Volnei A. Pedroni, "Circuit Design and Simulation with VHDL" MIT Press, 2004.
- [2] Z. Navabi, "VHDL: Analysis and Modeling of Digital Systems", McGraw-Hill, 1993.
- [3] D.L. Perry, "VHDL Programming by Example", McGraw-Hill, 2002.
- [4] P.P. Chu, "RTL Hardware Design using VHDL -Coding for Efficiency, Portability, and Scalability", Wiley-IEEE Press, 2006.
- [5] P.J. Ashenden, "The Designer's Guide to VHDL, Third Edition (Systems on Silicon)", Elsevier, 2008.