

## Programa de Ensino

---

### 1) Identificação

**Disciplina:** INE5351 - Tópicos Especiais em Arquitetura de Computadores I  
**Carga horária:** 54 horas-aula      Teóricas: 36      Práticas: 18  
**Período:** início da oferta da disciplina até a presente data

### 2) Cursos

- Ciências da Computação (208)

### 3) Requisitos

- Ciências da Computação (208)
  - INE5355 - Sistemas Operacionais I

### 4) Ementa

Tópicos relevantes e novas tendências na área de Arquitetura de Computadores.

### 5) Objetivos

**Geral:** Introduzir noções de sistemas computacionais embutidos: hardware e software; descrever mecanismos de hardware, técnicas de software e suporte de sistema operacional adequados ao projeto de sistemas embutidos; familiarizar o aluno com os diferentes níveis de descrição de sistemas embutidos.

**Específicos:**

- Introduzir noções de linguagens de descrição de sistemas, de arquiteturas e de hardware.
- Informar o aluno sobre os processadores contemporâneos mais utilizados em sistemas computacionais embutidos.
- Familiarizar o aluno com os principais requisitos de sistemas embutidos: restrições de tempo real, baixo consumo e compactação de código.
- Familiarizar o aluno com ferramentas e metodologias de projeto de sistemas embutidos.
- Apresentar alternativas de implementação (ASICs, ASIPs, SOCs, FPGAs, cores).
- Prover ao aluno prática experimental em laboratório como o uso de linguagens de especificação, simulação e prototipação em lógica reconfigurável.

### 6) Conteúdo Programático

#### 6.1) Contexto e noções de SOCs [6 horas-aula]

- Terminologia e escopo
- Áreas de aplicação e tendências
- Paradigma de projeto baseado em plataforma
- Exemplo real de um Sistema Integrado de Hardware e Software (SoC)

#### 6.2) Especificação de Sistemas Embarcados [6 horas-aula]

- Níveis e estilos de descrição: ESL, RTL, lógico, elétrico, layout
- Linguagens de descrição de hardware (HDLs)
- Linguagens de descrição de sistemas
- Exemplos de linguagens de descrição contemporâneas: VHDL, Verilog, SystemC

### 6.3) Hardware para Sistemas Embutidos [11 horas-aula]

- Entrada e saída
  - Sensores e atuadores
  - Circuitos Sample/Hold
  - Conversores A/D e D/A
- Unidades de processamento
  - ASICs
  - Processadores
  - Lógica Reconfigurável
- Memórias
  - Cache
  - Scratch-pad

### 6.4) Eficiência energética [8 horas-aula]

- Consumo de energia em circuitos CMOS
- Compilação consciente de energia
- Variação dinâmica de tensão (DVS)
- Gerenciamento dinâmico de potência

### 6.5) Redução de tamanho de código [5 horas-aula]

- Uso de processadores com formato variável de instrução
- Técnicas de compressão
- Duplo conjunto de instruções

### 6.6) Prática experimental em laboratório [18 horas-aula]

- Uso de SystemC para modelagem de componentes de hardware
- Modelagem funcional de um componente de hardware (IP)
- Integração do IP de hardware em uma plataforma de projeto
- Modelagem RTL do IP
- Validação funcional da descrição RTL do IP em relação ao modelo de referência.

## 7) Bibliografia Básica

- Peter Marwedel, "Embedded System Design", Kluwer Academic Publishers, 2003. (ISBN 1-4020-7690-8)

## 8) Bibliografia Complementar

- Peter J. Ashenden, "The Student's Guide to VHDL", Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1994. (ISBN 1-55860-520-7)
- John Hennessy and David Patterson, "Computer Architecture: a Quantitative Approach", 3rd edition, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 2003. (ISBN 1-55860-724-2)