

<b>Aceleración de algoritmos por hardware</b> (Dr. Esteban Mocskos, profesor adjunto regular dedicación exclusiva)
---

**Programa:**

El objetivo de la materia es que los participantes del curso logren comprender y apropiarse de los principios de diseño e implementación de circuitos digitales sobre FPGAs con el fin de acelerar la ejecución de algoritmos de uso crítico.

Se presentan los principios y técnicas de diseño e implementación de hardware sobre dispositivos lógico programables (FPGA) haciendo uso de un lenguaje de especificación de hardware (HDL).

El dictado va a estar dividido en dos partes:

- En la primera se va a **estudiar la teoría y la práctica vinculadas al diseño de hardware** mientras se ejercitan estos conceptos en un trabajo práctico específico, siguiendo una secuencia lineal y progresiva. Al finalizar esta primera etapa, los estudiantes deberían encontrarse en condiciones de diseñar e implementar sus propios circuitos.
- La segunda parte se va a enfocar en **desarrollar proyectos grupales** que van a poder elegir de una lista de sugerencias o de una propuesta de los propios estudiantes, previa verificación por parte de los docentes. Durante esta etapa, se realizará el seguimiento a los grupos durante el trabajo para que puedan especificar, diseñar, probar y ejecutar sus circuitos. Sobre el final, se espera que cada grupo pueda realizar una presentación de los trabajos en la cual compartan sus resultados, las decisiones tomadas y el aprendizaje que les dejó la experiencia.

**Temario:**

1. Introducción al diseño de sistemas digitales.
2. Lenguajes descriptores de hardware (HDL).
3. Implementación de Sistemas Combinacionales.
4. Implementación de Sistemas Secuenciales.
5. Diseño en nivel de transferencia de registros.
6. Mapeo sobre arquitecturas dedicadas.
7. Introducción a Verificación formal
8. Prácticas avanzadas de diseño.

**Bibliografía:**

- RTL Hardware design using VHDL: Coding for efficiency, portability and scalability - Pong Chu - Wiley, 2005.
- Digital Design of Signal Processing Systems, A Practical Approach - Shoab Ahmed Khan - Wiley, 2011.
- FPGA Design, Best Practices for Team-based Reuse - Philip Andrew Simpson - Segunda Edición, Springer, 2015.

Trabajos actuales de referencia:

- "High-Performance Computing with FPGAs" by W. Luk (2017).
- "Designing FPGA-Based Computing Systems for Big Data" by K. Kim, et al. (2018).
- "Accelerating Deep Convolutional Neural Networks Using Specialized Hardware" by Y. Chen, et al. (2016).
- "Accelerating SQL Database Operations on FPGA Clusters" by Y. Zhang, et al. (2019).
- "FPGA-Based Acceleration of Bioinformatics Applications" by S. Srinivasan, et al. (2018).
- "Hardware Acceleration of Graph Analytics" by H. Wu, et al. (2018).
- "Design and Implementation of a High-Performance FPGA-Based Accelerator for Linear Algebra Operations" by M. S. Alghamdi, et al. (2018).
- "High-Performance FPGA-Based Acceleration of Database Operations" by Y. Zhang, et al. (2020).
- "Design and Implementation of FPGA-Based Accelerators for Machine Learning Applications" by J. Zhang, et al. (2019).
- "Accelerating Scientific Applications Using FPGA-Based Computing Systems" by K. Kim, et al. (2021).