



## Programa de Diseño Lógico 2

### 1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Diseño Lógico 2

### 2. CRÉDITOS

8 créditos

### 3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

El objetivo del curso es que el estudiante adquiera dominio de las técnicas y metodologías utilizadas en el diseño de sistemas electrónicos digitales de complejidad media-alta. El diseño de esos circuitos requiere el uso de lenguajes de descripción de hardware y metodologías adecuadas.

Al finalizar el mismo, los participantes habrán completado todas las etapas de diseño, elaboración, validación y documentación de un diseño digital en una chip de lógica reconfigurable (FPGA).

### 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Durante las primeras semanas del curso, se imparten clases teóricas y prácticas con los diferentes temas abordados en el curso.

Además de estas instancias, se plantean laboratorios que los estudiantes deben resolver en forma grupal con los conocimientos presentados, de forma de afianzar los mismos. Estos laboratorios son realizados fuera del horario de clase, y se prevé tiempo durante las instancias teórico/prácticas para que cada grupo pueda presentar a los docentes los resultados alcanzados.

Luego de estas semanas, a cada grupo se le asigna un proyecto final que debe realizar durante las semanas restantes. Existen instancias de muestra de avance al tutor y otro docente, sobre la mitad del tiempo de trabajo, y luego una presentación oral final a todos los docentes y compañeros.

Clases teórico/prácticas y presentación de resultado de laboratorios: 14 instancias de 2 horas presenciales cada una, total 28 horas.

Laboratorios: 4 laboratorios con una dedicación no presencial total de 17 horas.

Preparación y presentación de avance: 3 horas

Proyecto y presentación final: 72 horas

Dedicación horaria total: 120 horas

## 5. TEMARIO

1- Conceptos de lógica programable.

Reseña histórica, tecnologías de fabricación, arquitecturas, ventajas de su utilización en el diseño digital. Dominios de aplicación. Familias comerciales.

2- Lenguaje VHDL.

Lenguaje de descripción de Hardware utilizado para el diseño de circuitos digitales. Se aborda el subconjunto del mismo necesario para realizar circuitos implementados en lógica programable y su simulación.

3- Metodología de Diseño

Herramientas de desarrollo. Reglas y proceso de diseño

4- Diseño modo reloj.

Se refrescan conceptos y se analiza la descripción de circuitos modo reloj mediante el lenguaje VHDL.

5- Diseños complejos RTL.

Abordaje de diseños complejos y arquitectura de diseño mediante patrones RTL .

6- Técnicas de depuración.

Eliminación de errores siguiendo una metodología ordenada.

7- Requerimientos de temporización.

Herramientas y técnicas de análisis y mejora de temporización en circuitos digitales.

8- Interfaces para interconexión de IP Cores

Estándares de interconexión de diseños.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Maxfield, Clive; "FPGAs", Ed. Newnes, 2008, Chapter 2: "FPGA Architectures".

Chu, P.; "RTL Hardware Design Using VHDL: Coding for Efficiency, Portability, and Scalability", Wiley, John & Sons, Incorporated, 2006 , 694

Ashenden, P. J. & Lewis, J.; "The Designer's Guide to VHDL", 3rd. Ed., Morgan Kaufmann Publishers, 2008

Manuales y hojas de datos de fabricantes de dispositivos lógicos programables (Intel, Xilinx). Disponibles en sitio web de los fabricantes.

Reuse Methodology Manual for System-On-A-Chip Designs Michael Keating, Pierre Bricaud, Springer; 2002, ISBN: 1402071418

Documentación de los paquetes CAD utilizados.

## **7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS**

**7.1 Conocimientos Previos Exigidos:** Conocimientos básicos de diseño lógico y electrónica digital: diseño combinatorio, diseño secuencial, dispositivos MSI, familias lógicas.

**7.2 Conocimientos Previos Recomendados:** Nociones de programación en algún lenguaje de alto nivel.

**ANEXO A**  
**Para todas las Carreras**

**A1) INSTITUTO**

Instituto de Ingeniería Eléctrica.

**A2) CRONOGRAMA TENTATIVO**

Consiste en un cronograma de avance semanal con detalle de las horas de clase asignadas a cada tema.

Semana 1	Tema 1; presentación de las herramientas y hardware a usar en el curso; tema 2; presentación de Laboratorio 1 (2 días de 2 horas de clase : 4 horas presenciales, 1 hora de laboratorio no presencial) <b>Total semana: 5</b>
Semana 2	Tema 3 ; muestra de resultados de laboratorio 1 (2 días de 2 horas de clase: 4 hs presenciales, 2 horas de laboratorio no presencial). <b>Total semana: 6</b>
Semana 3	Tema 4; presentación de laboratorio 2 ; Tema 5 (2 días de 2 horas de clase: 4 hs presenciales, 3 horas de laboratorio no presencial). <b>Total semana: 7</b>
Semana 4	Muestra de resultados de laboratorio 2; presentación de laboratorio 3 ; Tema 6 (2 días de 2 horas de clase: 4 hs presenciales, 3 horas de laboratorio no presencial). <b>Total semana: 7</b>
Semana 5	muestra de resultados de laboratorio 3; Tema 7 (2 días de 2 horas de clase: 4 hs presenciales, 2 horas de laboratorio no presencial). <b>Total semana: 6</b>
Semana 6	Tema 8; presentación de laboratorio 4 ; (2 días de 2 horas de clase: 4 hs presenciales, 3 horas de laboratorio no presencial). <b>Total semana: 7</b>
Semana 7	Consultas de laboratorio 4, manejo avanzado de las herramientas; Muestra de resultados de laboratorio 4 (2 días de 2 horas de clase: 4 hs presenciales, 3 horas de laboratorio no presencial). <b>Total semana: 7</b>
Semana 8	Asignación de proyectos y plan de trabajo (6 horas) <b>Total semana: 5</b>
Semana 9	Proyecto. <b>Total semana: 10</b>
Semana 10	Proyecto. <b>Total semana: 10</b>
Semana 11	Proyecto. <b>Total semana: 10</b>
Semana 12	Proyecto, Presentación de avance. <b>Total semana: 10</b>
Semana 13	Proyecto. <b>Total semana: 10</b>
Semana 14	Proyecto, demo. <b>Total semana: 10</b>
Semana 15	Proyecto, defensa y entrega de documentación. <b>Total semana: 10</b>

### **A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

Para aprobar la asignatura es necesario:

- asistir a las clases (pudiendo faltar hasta a 2 de las clases teórico/prácticas)
- realizar los laboratorios (es necesario completar todos los laboratorios propuestos)
- aprobar el proyecto final
- aprobar una prueba oral que se tomará una única vez al final del curso y consistirá en la presentación y defensa del proyecto y la respuesta de preguntas individuales.

La asignatura no tiene examen.

### **A4) CALIDAD DE LIBRE**

La unidad curricular no permite acceder a la Calidad de Libre.

### **A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

(En caso de que corresponda, indicar los cupos totales.)

Cupos mínimos: 3

Cupos máximos: 15

-

**ANEXO B para las carreras Ingeniería Eléctrica**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Sistemas digitales

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso aprobado de Electrónica fundamental.

Exámenes aprobados de Diseño Lógico, Introducción a los Microprocesadores.

**ANEXO B para la carrera Ingeniería en Sistemas de Comunicación**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Ingeniería en electrónica.

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso: curso de Electrónica fundamental.

Examen: Diseño Lógico e Introducción a los Microprocesadores.

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. IND.  
Fecha: 28/07/2020 N° 060/20 - 002301-05