

**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN HUMACAO**  
**DEPARTAMENTO DE FISICA Y ELECTRONICA**  
**PROGRAMA DE GRADO ASOCIADO EN TECNOLOGIA ELECTRÓNICA**

**A. Título:** Electrónica Digital

**B. Codificación del Curso:** TEEL 2111

**C. Número de horas Crédito:**

1. Para el profesor tres (3) créditos
2. Para el estudiante tres (3) créditos

**D. Prerrequisitos, correquisitos y otros requerimientos:**

1. Correquisitos
  - a. TEEL 2112 – Laboratorio de Electrónica Digital
  - b. TEEL 2031/2032 – Electrónica Básica I y Laboratorio
2. Pre-requisitos
  - TEEL 1021 – Circuitos de Corriente Alterna
  - TEEL 1022 - Laboratorio Circuitos de Corriente Alterna

**E. Descripción:**

Incluye los conceptos generales de sistemas de números y álgebra de Boole. Se detallan las técnicas de simplificación y realización y análisis de circuitos lógicos (ej: Teoremas de Morgan, Mapa de Karnaugh). Se aplica a los conceptos biestables, registros contadores. Incluye los circuitos digitales integrados más comunes en la industria. Técnicas de conversión de señales analógicas a digital y viceversa.

**F. Objetivos del curso:**

Al finalizar el curso el estudiante podrá:

1. Explicar la diferencia, ventajas y desventajas sobre los sistemas analógicos y los digitales.
2. Recordar y aplicar los diferentes sistemas numéricos y códigos.
3. Realizar operaciones numéricas y conversiones en los diferentes sistemas numéricos.
4. Recordar las definiciones de las operaciones lógicas, sus símbolos y sus tablas de la verdad.
5. Aplicar las reglas del álgebra de Boole básicas.

6. Aplicar las técnicas de los mapas de Karnaugh para reducir funciones lógicas.
7. Reconocer las expresiones canónicas de las funciones lógicas.
8. Dibujar un diagrama de lógica combinacional a partir de la función lógica.
9. Recordar las definiciones, las tablas de excitación y los símbolos de los diferentes "Flip-Flops".
10. Analizar un circuito de lógica combinacional o secuencial.
11. Recordar la definición de los multiplexores/demultiplexores y codificadores/decodificadores, sus símbolos y sus tablas de la verdad.
12. Definir funciones lógicas en términos de multiplexores/demultiplexores y codificadores/decodificadores.
13. Describir lo que es un visualizador de siete segmentos, su operación y aplicación.
14. Definir y describir el concepto de memoria.
15. Describir las memorias tipo ROM y RAM; y su arquitectura.
16. Describir lo que es un convertidor analógico a digital (A/D) y digital a analógico (D/A), su diseño, operación y características sobresalientes.

**G. Bosquejo de contenido del curso:**

<b>Tópicos del curso Electrónica Digital TEEL 2111</b>		Horas contacto
I	<b>Introducción</b> Definiciones de los sistemas analógicos y digitales. Ventajas, desventajas y aplicaciones generales	1
II	<b>Compuertas Lógicas</b> Definición de Compuertas AND, OR e INVERTIDOR. Símbolos y las tablas de la verdad.	2
III	<b>Expresiones Lógicas</b> Suma de Productos, Producto de Sumas. Formas canónicas y diagramas lógicos	2
IV	<b>Álgebra de Boole</b> Leyes de Boole, Teoremas de Boole, reducción y simplificación de expresiones booleanas. Dibujo de los diagramas lógicos a partir de las expresiones reducidas	4
V	<b>Mapas de Karnaugh</b> Reducción y simplificación de expresiones utilizando la técnica de Karnaugh para dos (2), tres (3) y cuatro (4) variables. Dibujo de los diagramas lógicos a partir de las expresiones reducidas	2
<b>1er Parcial</b>		1

<b>Tópicos del curso Electrónica Digital</b> <b>TEEL 2111</b>		Horas contacto
VI	<p><b>Sistemas Numéricos y Códigos</b></p> <p>Definición de sistema numérico, conversión de decimal a cualquier otro sistema. Técnicas de conversión. Relación entre los sistemas numéricos y los circuitos digitales.</p>	3
VII	<p><b>Análisis y diseño de circuitos combinatorios</b></p> <p>Escribir la función lógica de un circuito a partir del diagrama. Definir las variables, hacer la tabla de la verdad, escribir la función lógica deseada y dibujar el circuito digital.</p>	3
VIII	<p><b>Circuitos secuenciales</b></p> <p>Definición de los diferentes tipos de Flip-Flops". Establecer funciones lógicas secuenciales, reducir las funciones y dibujar el circuito.</p>	5
IX	<p><b>Contadores y Registros</b></p> <p>Análisis y diseño de contadores y registros. Contadores de diferentes bases. Registros seriales y paralelos.</p>	4
X	<p><b>Multiplexores/Demultiplexores y Codificadores/Decodificadores</b></p> <p>Definiciones y aplicaciones. Establecer funciones lógicas y dibujar circuitos lógicos.</p>	4

<b>Tópicos del curso Electrónica Digital TEEL 2111</b>		Horas contacto
<b>2do Parcial</b>		<b>1</b>
XI	<b>Visualizadores de siete dígitos ( “seven segment”)</b> Definición, configuración y codificación para desplegar la salida de un circuito lógico.	1
XII	<b>Familias Lógicas</b> Definición, características y aplicaciones de las familias TTL, ECL, NMOS, PMOS y CMOS	3
XIII	<b>Convertidores A/D y D/A</b> Operación, características y aplicaciones.	4
XIV	<b>Memorias</b> Definición, características y aplicaciones de las memorias RAM, ROM, PROM, EROM, EEPROM y otras	4
<b>3er Parcial</b>		<b>1</b>
<b>Total</b>		<b>45</b>

**H. Estrategias instruccionales:**

Las estrategias a utilizar son las siguientes:

**1. Conferencia:**

- a. Presenta los objetivos del tema.
- b. Expone la parte fundamental de cada tema.
- c. Resuelve uno o varios ejemplos.
- d. Ofrece una explicación de la estrategia de resolución de problemas y la escribe en la pizarra.

**2. Discusión:**

- a. Se asigna problemas similares a la clase.

- b. El profesor guía para que apliquen la estrategia de resolución.
- c. Un estudiante explica el problema resuelto en la pizarra con la supervisión de profesor.

**3. Asignación de tareas:**

- a. Se asignan problemas del libro recomendado por el profesor como tarea.
- b. Recomienda utilizar los programas de simulaciones de física disponibles en los laboratorios de cómputos.

**I. Recursos de aprendizaje:**

1. Se disponen de dos salones de clases con capacidad para 30 estudiantes.
2. El recurso más importante es la pizarra, también se utilizarán proyecciones de transparencia y, o proyector digital.
3. El estudiante tiene a su disposición los laboratorios computarizados para hacer simulaciones de los diferentes temas expuestos en las clases.
4. El estudiante debe poseer el libro recomendado por el profesor<sup>1</sup>.
5. El estudiante debe poseer una libreta en la cual se anotará todos los ejemplos expuestos por el profesor y los problemas asignados<sup>2</sup>.

**J. Estrategias de evaluación:**

1. Se darán tres exámenes parciales, los cuales consistirán en la resolución de problemas y ejercicios correspondientes a los temas discutidos en clase por el profesor.
2. Se ofrecerá un examen final, que consiste en la resolución de problemas y ejercicios correspondiente a los temas discutidos por el profesor durante todo el semestre.
3. En el caso de haber en el semestre más de una sección los exámenes parciales podrían ser coordinados por los profesores a cargo de las mismas.

---

<sup>1</sup> El estudiante debe adquirir el texto recomendado por el profesor.

<sup>2</sup> El estudiante debe asistir a la clases con la libreta de tareas completa y al día.

<b>Sistema de Evaluación</b>	
Tres exámenes parciales, 20% cada uno:	60%
Participación en clase:	10%
Asistencia:	10%
Un examen final:	20%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**K. Sistemas de calificación:**

1. 88% a 100%      A
2. 76% a 87%      B
3. 60% a 75 %      C
4. 50% a 59%      D
5. 49% o menos:    F

**L. Bibliografía**

1. Tocci, R.J, and Widmer, N.S. (2004), **Digital Systems Principles and Applications**, Prentice Hall, New Jersey, **9<sup>th</sup> Ed**
2. Floyd, T. (2000), **Digital Fundamentals**, Prentice Hall, New Jersey, **7<sup>th</sup> Ed.**
3. Kleitz, W. (2000), **Digital and Microprocessor Fundamentals: Theory and Applications**, Prentice Hall, New Jersey, **3<sup>rd</sup> Ed.**
4. Chandrakasan, A. and Abaey, J.M. (2001), **Digital integrated Circuits**, PrenticeHall, New Jersey, **2<sup>nd</sup> Ed.**
5. Enlace web: [http://en.wikipedia.org/wiki/digital\\_circuits](http://en.wikipedia.org/wiki/digital_circuits)

**M. Derechos de estudiantes con impedimentos**

La UPR-H cumple con las leyes ADA (Americans with Disabilities Act) y 51 (Servicios Educativos Integrales para Personas con Impedimentos) para garantizar igualdad en el acceso a la educación y servicios. Estudiantes con impedimentos: informe al profesor de cada curso sobre sus necesidades especiales y de acomodo razonable para el curso y

visite la oficina de Servicios para la Población con Impedimentos (SERPI) a la brevedad posible. Se mantendrá la confidencialidad.

Preparado por Ramón Irizarry; revisado y actualizado por Luis A. González en mayo de 2001 y por Rogelio Furlan en septiembre 2004.