



**Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
Departamento: Ingeniería  
Area: Electrónica**

**(Programa del año 2019)**

**I - Oferta Académica**

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Circuitos Digitales	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	19/12 -Mod.	2019	1º cuatrimestre 17/15

**II - Equipo Docente**

Docente	Función	Cargo	Dedicación
AOSTRI, CARLOS AMADO	Prof. Responsable	P.Adj Simp	10 Hs
CATUOGNO, CARLOS GUSTAVO	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs

**III - Características del Curso**

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
1 Hs	2 Hs	0 Hs	2 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2019	22/06/2019	15	75

**IV - Fundamentación**

El Curso de Circuitos Digitales se fundamenta en la necesidad que el alumno de una carrera de grado con orientación en electrónica debe tener el conocimiento y la práctica básica en Circuitos Digitales básicos para desenvolverse en el mundo tecnológico que nos rodea y que crece sin cesar en esa dirección, además este curso es la base para el posterior curso de Microprocesadores y Computadoras Digitales.

**V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje**

Objetivos Generales
Formar al futuro Ingeniero para el análisis y la síntesis de los Circuitos Digitales.
Objetivos Particulares
Proveer a los estudiantes de los conocimientos necesarios para entender el funcionamiento de los procesadores digitales secuenciales programables

**VI - Contenidos**

Programa de la Materia
Unidad 1
Sistemas de numeración y códigos

Generalidades. Representación de los números. Sistemas de Numeración. Sistemas binario, octal, hexadecimal. Códigos: binarios, decimales codificados en binario, continuos y cíclicos, alfanuméricos, detectores de error, correctores de error.
Unidad 2
Algebra de Boole
Definición y postulados. Teoremas del Algebra de Boole. Funciones del Algebra de Boole. Tabla de verdad de una Función lógica. Funciones importantes: O-exclusiva, equivalencia.
Unidad 3
Circuitos Digitales Combinacionales
Sistemas combinacionales. Generalidades. Simplificación de las funciones lógicas. métodos tabulares de Karnaugh y Veitch. método numérico de Quin-McCluskey. Funciones incompletas. Multifunciones. Realización de las funciones lógicas. Fenómenos aleatorios. Bloques funcionales combinatorios, Decodificadores, Demultiplexores. Codificadores. Multiplexores.
Unidad 4
Circuitos Digitales Combinacionales
Sistemas combinacionales programables no universales. Universales. Matrices lógicas programables.
Unidad 5
Aritmética en los códigos binarios
Suma aritmética binaria. Realización de sumadores y generadores de acarreo. Resta binaria. Representación de los números negativos. Unidades Aritméticas y lógicas. Formato de representación de los números fraccionarios.
Unidad 6
Tecnología de los Circuitos digitales
Tecnología de realización de los Circuitos digitales. El inversor con elementos discretos bipolares y unipolares como bloque básico constitutivo de Biestables, monoestables y astables. Realización de los circuitos integrados a partir de los bloques básicos. Discusión de las distintas familias. Características de velocidad y cargabilidad
Unidad 7
Sistemas secuenciales
Definición. Sistemas secuenciales asincrónos. Síntesis. Comparación de los bloques básicos activados por nivel y activados por flancos. El biestable como célula básica de los circuitos almacenadores de información.
Unidad 8
Sistemas secuenciales
Sistemas secuenciales sincronos. Introducción. Síntesis de contadores y registros de distinto tipos.
Unidad 9.
Procesadores digitales secuenciales programables
Memorias. Banco de registros como unidades de memoria. Capacidad.
Direcciónamientos. Acceso. Memorias RAM. Variantes de memorias
ROM. Convertidores Analógicos/Digitales y Digitales/Analógicos.
Unidad 10
La arquitectura de Von Neuman. Descripción de una máquina elemental. La "Blue". El conjunto de instrucciones. La unidad de control. La unidad aritmética y lógica. Descripción del ciclo de búsqueda y del ciclo de ejecución. Programas para la "Blue".

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

PRACTICO 1- Sistemas y Códigos de Numeración. (Práctico de Aula)

PRACTICO 2- Algebra de Boole Y Sistemas Combinacionales (Práctico de Aula) Laboratorio: Minimización e implementación en protoboard de función lógica.

PRACTICO 3- Sistemas Combinacionales y Aritmética Binaria (Práctico de Aula) Laboratorio: Implementar en protoboard sumador total.

PRACTICO 4- Sistemas Secuenciales (Práctico de Aula) Laboratorio 1: Implementar en protoboard distintos tipos de generadores de clock. Laboratorio 2: Implementar en protoboard contador de módulo 5.

PRACTICO 5- Familias Lógicas - Interfases (Práctico de Aula) Laboratorio 1: Implementar en protoboard llave lógica.

Laboratorio 2: Implementar en protoboard interfase TTL a CMOS. Laboratorio 3: Implementar en protoboard driver de potencia. Laboratorio 4: Implementar en protoboard driver para motor paso a paso.

PRACTICO 6- Convertidores A/D y D/A (Práctico de Aula) Laboratorio: Implementar en protoboard un conversor D/A.

PRACTICO 7- Memorias (Práctico de Aula) Laboratorio: Conectar en protoboard una memoria RAM y leer y grabar datos en la misma a través de llaves.

PRACTICO 8- BLUE (Prácticos de Aula) Laboratorio: Programas de aplicación con simulador en PC.

## VIII - Regimen de Aprobación

### REGULARIZACIÓN DE LA MATERIA

Los alumnos deberán aprobar la totalidad de los Trabajos de Laboratorio y la Carpeta de Trabajos Prácticos, que incluye los Informes de Prácticos de Laboratorio. Tienen tres recuperaciones en total, no pudiendo recuperar un práctico más de una vez. Para la regularización de la asignatura, los alumnos inscriptos deberán aprobar:

- a) 100% de Trabajos Prácticos.
- b) Régimen de asistencia no menor al 80% de las clases prácticas.
- c) Dos parciales teórico-prácticos, o las correspondientes recuperaciones estipuladas por Reglamentación.

### EXAMEN FINAL

Los alumnos regulares serán evaluados en la teoría de la materia.

Los alumnos libres serán evaluados en la teoría luego de aprobar el Plan de Trabajos Prácticos.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Electrónica aplicada a las altas frecuencias, Gamboa Zuñiga, Mariano, 01 ed., 2001.
- [2] Organización de computadoras. Un enfoque estructurado. Autor: Tanenbaum, Andrew. PRENTICE HALL, 2000.
- [3] Sistemas Electrónicos Digitales Autor: Enrique Mandado MARCOMBO, 1992.
- [4] Electrónica Digital Integrada Autor: Herbert Taub/Donald Schilling MARCOMBO, 1999.
- [5] Electrónica integrada: Circuitos y sistemas analógicos y digitales, Millman, Jacob, 09 ed., 1991.
- [6] Electrónica digital práctica: Tecnología y sistemas, Hermosa Donate, Antonio, 01 ed., 1995.
- [7] Apuntes de la Cátedra, 2011.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Sistemas Digitales. Autor: Tocci Ronald, 03 ed., 1992.
- [2] Técnicas Digitales y Microelectrónica. Autor: Pérez Julio, 1985.
- [3] Digital Design and Modeling with VHDL and Synthesis. Autor: Chang K

## XI - Resumen de Objetivos

### Objetivos Generales

Formar al futuro Ingeniero para el análisis y la síntesis de los Circuitos Digitales.

### Objetivos Particulares

Proveer a los estudiantes de los conocimientos necesarios para entender el funcionamiento de los procesadores digitales secuenciales programables

## XII - Resumen del Programa

### Programa de la Materia

#### Unidad 1

##### Sistemas de numeración y códigos

#### Unidad 2

##### Algebra de Boole

#### Unidad 3

##### Circuitos Digitales Combinacionales

Sistemas combinacionales. Generalidades. Simplificación de las funciones lógicas.

#### Unidad 4

##### Circuitos Digitales Combinacionales

Sistemas combinacionales programables no universales. Universales.  
Matrices lógicas programables.  
Unidad 5  
Aritmética en los còdigos binarios  
Unidad 6  
Tecnología de los Circuitos digitales  
Unidad 7  
Sistemas secuenciales  
Definición. Sistemas secuenciales asincronos.  
Unidad 8  
Sistemas secuenciales  
Sistemas secuenciales sincronos.  
Unidad 9.  
Procesadores digitales secuenciales programables  
Unidad 10  
La arquitectura de Von Neuman. Descripción de una máquina elemental.

### **XIII - Imprevistos**

-

### **XIV - Otros**