



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
 Departamento: Electrónica
 Área: Electrónica

(Programa del año 2026)
 (Programa en trámite de aprobación)
 (Presentado el 24/04/2026 12:49:56)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ELECTRONICA DIGITAL	ING.ELECT.O.S.D	0000	2026	1° cuatrimestre
		0000		
		0000		
		006		

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
NUÑEZ MANQUEZ, ALEJANDRO ENRIQUE	Prof. Responsable	JTP Exc	40 Hs
GABUTTI, DIEGO ORLANDO	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs
ESCALANTE, ALMA MARTINA AURORA	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	1 Hs	3 Hs	6 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2026	23/06/2026	15	90

IV - Fundamentación

El importante avance de la industria de semiconductores de los últimos años, permite contar con circuitos integrados de muy alta densidad de integración a precios accesibles. Esto hace que también sea necesario conocer nuevas metodologías de diseño digital. En gran parte de este curso se estudian los fundamentos de la lógica binaria que seguirán siendo la base de los sistemas digitales, pero también se introduce a los estudiantes al uso de nuevas metodologías de diseño, como lo es el uso de lenguajes de descripción de hardware (VHDL y Verilog) e integrados de lógica programable como lo son las FPGA. Estos conocimientos permitirán establecer las bases necesarias para asignaturas posteriores presentes en la currícula de la carrera, relacionadas con el diseño de sistemas digitales.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo del curso es introducir a los alumnos en el diseño de sistemas usando la electrónica digital mediante el uso de componentes discretos como compuertas lógicas y flipflops, como así también en el uso de lenguajes de descripción de hardware y tecnologías como las FPGA.

Resultados de Aprendizaje:

- Trabajar fluidamente con distintos sistemas numéricos de representación y con códigos binarios.
- Reconocer, analizar y diseñar circuitos combinacionales y secuenciales.
- Diseñar sistemas completos usando Máquina de Estados Finitos.
- Implementar sistemas digitales usando dispositivos lógicos programables del tipo FPGA o componentes discretos como compuertas lógicas y flipflops.
- Manejar herramientas de software que permitan el diseño, la simulación y la implementación de un sistema digital en una FPGA.
- Diseñar sistemas seguros para la vida humana, el medio ambiente y la seguridad del entorno en donde se implementen.

VI - Contenidos

UNIDAD N°1: SISTEMAS NUMÉRICOS

Introducción Sistemas Digitales. Sistemas Numéricos, Decimal, Binario, Octal, Hexadecimal. Conversión entre sistemas. Suma y Resta en Sistema Binario. Representación de Números Negativos, Suma y Resta en Complemento a Dos. Multiplicación binaria.

UNIDAD N°2: CODIGOS

Códigos, Códigos BCD. Código de Gray. Códigos de Caracteres. Distancia mínima de un código. Códigos Detectores y Correctores de error. Check sum. CRC.

UNIDAD N°3: SISTEMAS COMBINACIONALES

Introducción. Sistemas Combinacionales y Secuenciales. Álgebra de conmutación. Axiomas y teoremas del Álgebra de Boole. Dualidad. Representación de las funciones lógicas. Tabla de verdad, minterminos y maxiterminos. Análisis y síntesis de circuitos combinacionales. Minimización de circuitos. Combinaciones de entrada “don’t care”.

UNIDAD N°4: FPGA y LENGUAJES DE DESCRIPCIÓN DE HARDWARE

Introducción dispositivos lógicos programables. Bloques básicos de FPGA. Herramientas de software y flujo de diseño. Lenguaje de descripción de hardware. Introducción a VHDL. Entidad, estructura, sentencias básicas. Ejemplos, Testbench. Simulación. Introducción a Verilog. Entidad, estructura, sentencias básicas. Ejemplos, Testbench. Simulación.

UNIDAD N°5: DISEÑO LÓGICO COMBINACIONAL

Diagramas de tiempo. Tiempo de propagación. Dispositivos de tres estados. Arquitecturas básicas descripción en VHDL y Verilog. Decodificadores, Codificadores. Multiplexores. Compuertas OR- exclusiva. Comparadores, Sumadores y ALU. Diseño lógico combinacional en VHDL y Verilog, simulación e implementación en FPGA.

UNIDAD N°6: LÓGICA SECUENCIAL

Generalidad de los sistemas secuenciales. Elementos biestables. Latch y Flip-Flop. tipo S-R, tipo D, tipo T. Tiempos de retardo.

UNIDAD N°7: CIRCUITOS SECUENCIAL

Descripción de circuitos secuenciales en VHDL y Verilog. Representación RTL.

UNIDAD N°8: MAQUINA DE ESTADO

Máquina de estado sincrónicas. Máquina de Mealy y Moore. Diagramas ASM chart. Análisis y diseño de máquinas de estado sincrónicas. Cálculo de retardos de tiempos en FSM, frecuencia máxima de trabajo. Diseño de máquinas de estado sincrónicas en VHDL y Verilog. Simulación e implementación en FPGA.

UNIDAD N°9: CIRCUITOS SECUENCIALES, APLICACIONES.

Registros de desplazamiento, aplicaciones. Descripción en VHDL y Verilog. Contadores, tipo de contadores. Ejemplos, descripción en VHDL y Verilog.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TP N°1: Sistemas de numeración: Decimal, Binario, Octal, Hexadecimal,. Ejercicios de conversión. Suma y Resta en

Sistemas no Decimales. Representación de Números Negativos. Suma y Resta en Complemento a Dos. Rango de representación. Desborde (overflow).

TP N°2: Códigos. Características. Códigos BCD(Decimal codificado en binario). Código de Gray .Distancia de un código. Detectores de error. Correctores de error.

TP N°3: Álgebra de Boole. Funciones lógicas. Tabla de verdad. Expresiones canónicas. Compuertas lógicas. Simplificación usando Mapas de Karnaugh. Uso del EXLOG. Verificación de las tablas de verdad. Implementación de funciones con compuertas lógicas usando CI SSI.

TP N°4: Lenguaje de Descripción de Hardware. VHDL y Verilog. Flujo de diseño ejemplo. Testbench, Implementación de funciones lógicas en FPGA.

TP N°5: Circuitos combinacionales básicos: Codificadores. Decodificadores. Multiplexores. Comparadores, Sumadores. Operaciones aritméticas. Implementación de circuitos combinacionales descriptos en VHDL y Verilog. Simulación.

TP N°6: Sistemas secuenciales. Latch y Flip-Flop : Tipo D Tipo T -Preset . Clear. Descripción en VHDL y Verilog. Simulación.

TP N°7: Maquina de Estado. Análisis de Maquinas de estado sincrónicas. Cálculo de frecuencia máxima de trabajo. Diseño de Maquinas de estado usando VHDL y Verilog. Simulación.

VIII - Regimen de Aprobación

A- Metodología del dictado del curso:

Electrónica Digital es una materia que le permite al alumno introducirse en el diseño de sistemas digitales. Se comienza por la base matemática que sustenta los sistemas digitales hasta llegar a componentes básicos que son fundamentales en este conocimiento. El estudio de lenguajes de descripción de hardware como VHDL y Verilog le permiten a alumno profundizar aún más en el estudio de las técnicas actuales de diseño digital.

- Clase teórica expositiva: cada unidad será introducida por el profesor en una clase flexible de manera oral y con el apoyo de herramientas informáticas. En las clases orales se busca la interacción con los alumnos para el mejor entendimiento de los temas que se desarrollen.

- Clase práctica aula – taller: se desarrollan ejercicios prácticos relacionados con cada unidad del programa. Se orienta a los alumnos a resolver las guías de problemas en grupos reducidos promoviendo el debate entre los integrantes de los mismos.

- Clases prácticas de laboratorio: cuando es necesario también se desarrollan prácticas de laboratorio en donde el alumno tiene acceso a software de diseño digital como así también a placas de desarrollo basadas en FPGA. Los diseños digitales que se le solicitan en cada laboratorio son probados en las placas de desarrollo. Mediante estas prácticas de laboratorio los alumnos profundizan su formación en el uso de software de diseño de sistemas digitales, como así también, en la manipulación de placas de desarrollo.

-Trabajo individual no presencial: los estudiantes deberán dedicarle una cierta cantidad de horas semanales, variables según los conocimientos y habilidades previas de cada uno de ellos para poder completar las guías de trabajos prácticos, lectura de bibliografía y estudio de la asignatura en general. Como medio de apoyo, cuentan con material audiovisual online y para descargar (tutoriales), realizados íntegramente por los docentes de la asignatura y orientados a subsanar las mayores dificultades que suelen encontrar los estudiantes.

-Clases de consulta: los docentes disponen de diferentes horarios en la semana para que los estudiantes puedan plantear y despejar las dudas que les hayan surgido durante el proceso de estudio y resolución de problemas.

B- Condiciones para regularizar el curso

Para obtener la regularidad de la materia y poder rendir el examen final será necesario:

- Haber asistido al 100% de las clases de trabajos prácticos.
- Haber aprobado el 100% de los trabajos prácticos.
- Se tomarán 2 exámenes parciales teórico prácticos.
- Cada parcial tendrá dos recuperaciones. La primera recuperación se llevará a cabo en no menos de 48 hs de publicado el resultado del parcial. La segunda se realizará al final del cuatrimestre.
- Los exámenes parciales se aprueban con al menos el 65% de las respuestas correctas
- Para la aprobación de los trabajos prácticos será necesario, además de haberlos realizado satisfactoriamente a juicio del jefe de trabajos prácticos, aprobar el informe correspondiente.
- Cada trabajo práctico contará con un cuestionario, previo a realizar el mismo.
- No reprobar mas de 3 cuestionarios previos al práctico.
- Los alumnos tendrán derecho a una recuperación por práctico, pero no más de tres en total.

C- Régimen de aprobación con examen final

- Para los alumnos que logran la regularidad pero no la promoción, la materia se aprueba con un examen final oral, presencial. En el mismo se desarrollarán los conceptos teóricos y sus relaciones.
- No se aceptan alumnos libres en el examen final.

D- Régimen de promoción sin examen final

Los estudiantes podrán promocionar la asignatura si cumplen satisfactoriamente con las siguientes condiciones:

- a.- Los parciales prácticos deberán ser aprobados con una nota igual o mayor al 80%, además de cumplir con el resto de las exigencias para lograr la condición de estudiante regular.
- b.- Aprobar un coloquio de un tema seleccionado por el equipo docente con un porcentaje igual o superior al 70%. Este coloquio se tomará al final del cuatrimestre.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Diseño digital. Principios y Prácticas. John Wakerly. Prentice Hall 4ª Edición
- [2] Digital Design. Principles and Practices J. Wakerly 3ª Edition Prentice Hall

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Fundamentos de Sistemas Digitales. T.L. Floyd Prentice Hall 9ª Edición. 2006
- [2] Sistemas digitales. Principio y Aplicaciones. Ronaldo Tocci, Neal Widmer, Gregory Moss. Prentice Hall. 10ª Edición. 2007
- [3] Diseño Digital. M Morris Mano. Prentice Hall. 3ª Edición 2003

XI - Resumen de Objetivos

- Trabajar fluidamente con distintos sistemas numéricos de representación y con códigos binarios.
- Reconocer, analizar y diseñar circuitos combinacionales y secuenciales.
- Diseñar sistemas completos usando Máquina de Estados Finitos.
- Implementar sistemas digitales usando dispositivos lógicos programables del tipo FPGA o componentes discretos como compuertas lógicas y flipflops.
- Manejar herramientas de software que permitan el diseño, la simulación y la implementación de un sistema digital.
- Diseñar sistemas seguros para la vida humana, el medio ambiente y la seguridad del entorno en donde se implementen.

XII - Resumen del Programa

Sistemas Numéricos - Códigos binarios - Sistemas combinacionales - Sistemas secuenciales - Máquina de estados finitos - Dispositivos lógicos programables- Lenguaje de descripción de Hardware

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: