



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 17/05/2026 11:48:25)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ELECTRONICA DIGITAL	ING. EN COMPUT.	28/12	2026	1° cuatrimestre

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	2 Hs	5 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	75

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, lenguajes de descripción de hardware y tecnologías como las FPGA.

Durante el dictado de la asignatura se abordan los siguientes ejes transversales:

- Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica.
- Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electrónica.
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería electrónica.
- Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.

- Fundamentos para una comunicación efectiva.
- Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.
- Fundamentos para el aprendizaje continuo.

A continuación, se describe cómo se abordan y cómo se evalúan los ejes transversales trabajados en la asignatura:

Eje: Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica.

Cómo se aborda: Se aborda a partir de la unidad 1 mediante el desarrollo de trabajos prácticos, guiadas por clases teóricas, diapositivas de clase, apuntes teóricos, prácticos de aula y consultas grupales e individuales.

Cómo se evalúa: Mediante un seguimiento continuo de parte de los docentes. Control de ejercicios en el pizarrón y ejercicios prácticos y de laboratorio. Además, mediante una evaluación parcial en las fechas predeterminadas en el cronograma de la materia, cada evaluación posee su respectiva recuperación.

Eje: Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electrónica.

Cómo se aborda: El alumno diseña prototipos de sistemas a partir de consignas guiadas por clases teóricas, diapositivas de clase, apuntes teóricos, prácticos de aula y consultas grupales e individuales.

Cómo se evalúa: Mediante un seguimiento continuo de parte de los docentes. Control de ejercicios en el pizarrón y ejercicios prácticos y de laboratorio. Además, mediante una evaluación parcial en las fechas predeterminadas en el cronograma de la materia, cada evaluación posee su respectiva recuperación.

Eje: Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería electrónica.

Cómo se aborda: El alumno realiza algunos de los ejercicios prácticos en papel aplicando lo visto en las clases teóricas. Otros ejercicios implican utilizar lenguajes de descripción de hardware, herramientas software de diseño e implementar el mismo en placas de desarrollo con lógica programable..

Cómo se evalúa: Mediante un seguimiento continuo de parte de los docentes. Control de ejercicios en el pizarrón y ejercicios prácticos y de laboratorio. Además, mediante una evaluación parcial en las fechas predeterminadas en el cronograma de la materia, cada evaluación posee su respectiva recuperación.

Eje: Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Cómo se aborda: El alumno diseña prototipos los cuales son implementados en placas de desarrollo, mediante los cuales puede desarrollar su capacidad innovadora implementando y probando alternativas de diseño distintas a las dadas por la cátedra.

Cómo se evalúa: Mediante un seguimiento continuo de parte de los docentes. Control de ejercicios en el pizarrón y ejercicios prácticos y de laboratorio.

Eje: Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo

Cómo se aborda: Los alumnos realizan los ejercicios prácticos en grupos supervisados por los docentes de prácticas.

Cómo se evalúa: La evaluación se realiza a través de los informes presentados.

Eje: Fundamentos para la comunicación efectiva

Cómo se aborda:

Expresión oral: El examen final de la materia es oral.

Expresión escrita: La materia se regulariza con la aprobación de todos los informes de los trabajos prácticos, dos evaluaciones parciales escritas.

Eje: Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local

Cómo se aborda: Desde el inicio se fomentará una actitud crítica que les permita evaluar el impacto social que tendrá el sistema a desarrollar.

Como se evalúa: en la materia se integran todos los conocimientos impartidos en el tema Máquina de estado Finito en donde el alumno puede diseñar sistemas con impactos directos en la sociedad y el medio ambiente. En estos sistemas se focaliza sobre la seguridad para las vida humana y el medio ambiente que puede tener el sistema diseñado.

Eje: Fundamentos para el aprendizaje continuo

Cómo se aborda: Todas las unidades tienen actividades prácticas para que los estudiantes respondan participando de las

clases teóricas y clases prácticas. En cada práctico se hace un seguimiento de los ejercicios realizados por el estudiante.
Cómo se evalúa: Cada entrega/consulta tiene una corrección informada.

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, minitérminos y maxitérminos. 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 de burbujas, ASM chart y tablas de transición de Estados. 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.

- Material de estudio: para cada unidad se deja disponible el material correspondiente a los contenidos de la unidad, las diapositivas de clase, el apunte teórico y su correspondiente trabajo práctico en el repositorio digital.

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 más 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. Principio y Prácticas. John Wakerly. 4° Edición. Editorial Prentice Hall. Año 2001.

[2] Digital Design. Principles & Practices. J. Wakerly. 3° Edición. Editorial Prentice Hall. Año 2000

X - Bibliografía Complementaria

[1] Fundamentos de Sistemas Digitales. Thomas L. Floyd. 9° Edición. Editorial Pearson - Prentice Hall. Año 2006

[2] Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones. Ronald J. Tocci, Neal S. Wimer y Gregory L. Moss. 10° Edición. Editorial Pearson – Prentice All. Año 2007

[3] Diseño Digital. M. Morris Mano. 3° Edición. Editorial Pearson – Prentice Hall. Año 2003.

[4] Diseño de Sistemas Digitales con VHDL. Felipe Machado Sánchez, Susana Borrromeo López y Cristina Rodríguez Sánchez. Departamento de Tecnología Electrónica. Universidad Rey Juan Carlos. Año 2011

[5] Quick Start Guide to Verilog. Brock J. LaMeres. 2° Edición. Editorial Springer. Año 2024.

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. Álgebra de Boole. Códigos binarios. Sistemas combinacionales. Sistemas secuenciales. Dispositivos lógicos programables (FPGA). Lenguajes de descripción de hardware. Máquina de estados finitos. Aplicaciones de circuitos secuenciales y combinacionales

XIII - Imprevistos

No aplica

XIV - Otros

--

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	