



República Argentina – Universidad Nacional de Moreno
"2024 - 30 años de la consagración constitucional de la autonomía y 75 aniversario de la gratuidad universitaria en Argentina"
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Disposición

Número: UNM-DCAYT 48/24

Ciudad de MORENO
Miércoles 20 de noviembre 2024

Referencia: Modificación Programa Asignatura TÉCNICAS DIGITALES 1 (2023)
IEL

VISTO el Expediente N° UNM-EXP: 634/2014 del Registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO, y CONSIDERANDO:

Que el REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO, aprobado por Resolución UNM-R N° 37/10 y sus modificatorias, el que fuera ratificado por el Acta de la Sesión Ordinaria N° 01/13 del CONSEJO SUPERIOR de fecha 25 de Junio de 2013, establece el procedimiento para la aprobación de las obligaciones curriculares que integran los Planes de Estudios de las carreras que dicta esta UNIVERSIDAD NACIONAL.

Que por Disposición UNM-DCAYT N° 15/17 se modificó el Programa de la asignatura TÉCNICAS DIGITALES 1 (2023) del ÁREA: DIGITAL correspondiente al CICLO INICIAL de la Carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2017.

Que conforme lo dispuesto en el citado REGLAMENTO GENERAL, se ha elevado una nueva propuesta de Programa de la asignatura antes referida y en sustitución del vigente, aconsejando su aprobación con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2024, a tenor de la necesidad de introducir cambios de interés académico y en armonía con el resto de las obligaciones curriculares.

Que por Disposición UNM-SAC N° 141/24 se aprobaron las modalidades que regirán el dictado de los cursos de las obligaciones curriculares de las carreras de grado que contemplan actividades académicas a distancia.

Que la SECRETARÍA ACADÉMICA de la UNIVERSIDAD ha emitido opinión favorable, de conformidad con lo previsto en el artículo 3° de la Parte I del citado REGLAMENTO GENERAL, por cuanto dicho Programa se ajusta a las definiciones enunciadas en el artículo 4° de la Parte I del REGLAMENTO en cuestión, así como también, respecto de las demás disposiciones reglamentarias previstas en el mismo.

Que la SECRETARÍA LEGAL Y TÉCNICA ha tomado la intervención de su competencia.

Que el CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, en Sesión Ordinaria N° 20/24 de fecha 20 de noviembre de 2024, trató y aprobó la decisión propiciada, conforme lo establecido en el artículo 2° de la Parte I del REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO.

Por ello,

**EL CONSEJO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y
TECNOLOGÍA de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO
DISPONE:**

ARTÍCULO 1º.- Dejar sin efecto, a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2024, la Disposición UNM- DCAYT N° 15/17.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar la modificación del Programa de la asignatura TÉCNICAS DIGITALES 1 (2023) del ÁREA: DIGITAL correspondiente al CICLO INICIAL de la Carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2024, el que como Anexo I forma parte integrante de la presente Disposición.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, dese a la SECRETARÍA ACADÉMICA a sus efectos y archívese.-

Disposición UNM-DCAYT N° 48/24

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO
PROGRAMA ASIGNATURA: TÉCNICAS DIGITALES I (2023)

Carrera: INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA (Plan de estudios aprobado por Resolución UNM-R 21/10 y sus modificatorias UNM-R 407/11, UNM-R N°239/13, UNM-R N°39/16 y UNM-R N° 395/17)¹

Área: Digital

Trayecto curricular: Ciclo Inicial

Período: 1er y 2do Cuatrimestre – Año 2

Modalidades: Presencial o Semipresencial

Carga horaria: 160 (ciento sesenta) horas con un máximo de hasta 80 horas virtuales

Vigencia: A partir del 1º Cuatrimestre 2024

Clases: 32 clases (treinta y dos)

Régimen: de regularidad o libre

Responsable de la asignatura: Ing. Gabriel VENTURINO

Programa elaborado por: Ing. Daniel PELLETTIERI

FUNDAMENTACIÓN:

Se trata de una asignatura de carácter formativo cuyo principal objetivo es presentar una introducción a la electrónica digital, cuyas aplicaciones en la actualidad constituyen un elevado porcentaje de la utilización de electrónica. Es la primera asignatura de tecnología básica dentro del área digital.

Según el Plan de Estudio vigente, exige la aprobación de Informática I (2015) y es necesaria para cursar Técnicas Digitales II (2034). Sin embargo, se articula con más asignaturas. En forma horizontal, con asignaturas del área matemáticas, con Informática II, por la utilización de lógica de programación, y con Dispositivos Electrónicos, espacio curricular que hace la introducción de componentes electrónicos (transistores bipolares y MOS) utilizados para implementar los circuitos digitales objeto de nuestro estudio. Y, en forma vertical, con Informática I (los condicionales se fundamentan con álgebra de Boole) y con Técnicas Digitales II, que estudia sistemas digitales basados en microprocesadores.

A medida que se avanza por las unidades, las/os alumnas/os estudiarán progresivos y crecientes niveles de integración digital al tiempo que se entrenarán en métodos sistemáticos de análisis y diseño que sentarán las bases de la comprensión y diseño de sistemas digitales que incluyan componentes de integración en mediana escala.

OBJETIVOS GENERALES:

- Introducir al alumno en la tecnología básica digital.
- Proveer conocimientos básicos de lógica combinatorial, su simbología y de circuitos combinatoriales y secuenciales.
- Introducir al alumno en las herramientas matemáticas para el estudio de los sistemas de variable discreta y en el diseño de circuitos combinatoriales complejos.

¹ Reconocimiento oficial y validez nacional otorgado por Resolución ME N° 2287/2013 y su modificatoria R.M N° 534/2021.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Lógica combinacional. Lógica secuencial. Estructura de buses. Introducción a las memorias semiconductoras. Introducción a lenguajes descriptivos de hardware.

PROGRAMA

UNIDAD 1: SISTEMAS DE NUMERACIÓN Y CÓDIGOS

Sistemas de numeración decimal, binario octal y hexadecimal. Conversión de números entre sistemas de numeración. Códigos. Códigos binarios en bloque, continuos y cíclicos (Gray). Códigos para caracteres de texto (ASCII). Código para magnitudes binarias. Operaciones aritméticas entre magnitudes binarias. Códigos para enteros binarios (signo y magnitud, complemento a 2, binario desplazado). Suma y resta de binarios enteros representados en código "complemento a 2". Aritmética de punto flotante; Códigos para números en punto flotante (IEEE 754). Códigos binarios para números decimales (BCD natural, Aiken, Exceso 3, 2 de 5). Códigos detectores y correctores de errores. Distancia mínima 2, 3 y 4. Códigos de Hamming.

UNIDAD 2: FUNCIONES LÓGICAS Y ÁLGEBRA DE BOOLE

Variables y funciones lógicas. Funciones fundamentales (NOT, AND, OR). Representación mediante diagramas de Venn y tablas de verdad. Postulados del álgebra de Boole). Principio de dualidad. Principales Teoremas. Teorema general de los minitérminos y de los maxitérminos. Leyes de De Morgan y de Shannon., expresiones canónicas y relación entre ellas. Simplificación de funciones lógicas. El mapa de Karnaugh para representar y simplificar funciones lógicas. Redundancias. Herramientas informáticas para para la simplificación de funciones (WinLogiLab).

UNIDAD 3: CIRCUITOS COMBINACIONALES CON COMPUERTAS

Compuertas AND, OR, NOT, NAND, NOR, eXOR. Buffers y compuertas de transmisión. Símbolos utilizados. Síntesis de circuitos combinacionales. Implementación con formas mínimas y universales (SdP, con compuertas NOR y PdS, con compuertas NAND). Riesgos estáticos, dinámicos y métodos para evitarlos. Ejemplos de aplicación. Introducción a las familias lógicas. Transistor bipolar y MOS en conmutación. Características generales de TTL y CMOS: tensión de alimentación, niveles de tensión y de corriente, consumo estático y dinámico, tiempos de conmutación, cálculo de la máxima frecuencia de operación. Inmunidad al ruido, Fan Out. Análisis de entradas (convencionales y Schmidt Trigger) y salidas (Tótem Pole, Colector Abierto, Tri-state) de las compuertas. Análisis de conectividad y compatibilidad entre distintas familias. Empleo de hojas de datos. Uso de simuladores (Proteus, LogiSim), Conectividad mediante buses tri-state.

UNIDAD 4: INTRODUCCIÓN A LOS LENGUAJES DESCRPTIVOS DE HARDWARE

Generalidades de los HDL, diferencia entre un HDL y lenguajes de programación. Lenguaje descriptivo de alto nivel (VHDL). Distintas modalidades de descripción. Librerías. Entidad y Arquitectura. Variables: entrada, salida, internas. Asignaciones concurrentes simples. Uso del simulador (ISE, Quartus II). Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 5: CIRCUITOS COMBINACIONALES CON INTEGRADOS MSI

Generalidades del diseño con dispositivos lógicos estándar de integración media (MSI). Manejo de códigos: decodificadores, codificadores, y árboles de paridad. Control del flujo de señales: multiplexores y de demultiplexores (analógicos y digitales). Cálculo

aritmético: comparadores de magnitudes y de números enteros, sumadores y restadores binarios y decimales. Implementación de funciones lógicas con decodificadores y con multiplexores. Descripción de los dispositivos de MSI con VHDL mediante asignaciones concurrentes condicionales y de selección. Ejemplos de aplicación. Descripción de una ALU. Memorias ROM. Características básicas de memorias EPROM, E2PROM y FLASH. Diseño de circuitos combinacionales utilizando memorias PROM. Descripción de memorias ROM utilizando VHDL.

UNIDAD 6: BIESTABLES (LATCHES), MONOESTABLES Y ASTABLES (MULTIVIBRADORES)

El biestable SR como elemento fundamental de memoria. Biestable D. Distintos tipos y aplicaciones. Descripción en VHDL de Biestables. Multivibradores redispares y no redispares. Circuitos de aplicación. Generalidades sobre Flip Flops. Implementaciones “master-slave” y disparados por flanco. Flip Flops tipo D, T, JK y RS: tablas de verdad, ecuaciones características, tablas de excitación, Entradas de fuerza: preset y reset. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 7: CIRCUITOS SECUENCIALES SINCRÓNICOS

Máquinas de estados finitos, características y clasificación (Moore y Mealy). Análisis de circuitos secuenciales sincrónicos. Diagrama de estados y transiciones. Síntesis de circuitos secuenciales sincrónicos. Reducción del número de estados y asignación de los mismos. Ejemplos de análisis y diseño. Determinación de la máxima frecuencia de operación. Descripción de máquinas de estado en VHDL. Introducción a los dispositivos lógicos programables (PLD) combinacionales (PAL) y secuenciales (PAL, GAL y CPLD).

UNIDAD 8: CONTADORES Y REGISTROS

Descripción general de un contador. Contadores asincrónicos binarios y decimales. Puesta a cero asincrónica. Contadores sincrónicos binarios y decimales. Puesta a cero y carga en paralelo sincrónicas. Aplicaciones. Descripción de contadores sincrónicos con VHDL. Ejemplos de aplicación. Registros de entrada paralela y salida paralela (tipos latch y sincrónicos). Serialización de la entrada (latches direccionables) y de la salida. Bancos de registros. Registros de desplazamiento. Comunicación entre registros. Implementación de contadores mediante registros: en anillo y Johnson. Descripción en VHDL de distintos tipos de registros. Introducción a memorias RAM.

BIBLIOGRAFÍA

Se propone una bibliografía obligatoria, que tiene como objetivo que los y las estudiantes se nutran de diferentes fuentes, no solo bibliográficas, si no también recursos gratuitos y fácilmente obtenibles de la Web.

S. BROWN y Z. VRANESIC - FUNDAMENTOS DE LOGICA DIGITAL CON DISEÑO VHDL- (2da. Ed). Me Graw Hill - 2006

Thomas L. FLOYD - FUNDAMENTOS DE TECNICAS DIGITALES (9na Ed). Pearson / Prentice Hall

Jorge SINDERMAN - Técnicas Digitales, Dispositivos, Circuitos, Diseño y Aplicaciones (2da.Ed). ueva Librería - 2007

John F. WAKERLY - DISEÑO DIGITAL - PRINCIPIOS Y PRÁCTICAS. Pearson Educación - 2005.

Para hojas de datos de componentes electrónicos, se sugieren las siguientes direcciones web:

www.fairchildsemi.com

www.ti.com (Texas Instruments)

www.semiconductors.com (Philips)

www.halsp.hitachi.com

www.latticesemi.com

www.alldatasheet.com

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE / LOGROS A ALCANZAR

Que los y las estudiantes sean capaces de:

- Utilizar diferentes códigos binarios para representar valores numéricos y realizar operaciones aritméticas sencillas, de la misma manera que lo haría un sistema digital.
- Adquirir y utilizar herramientas matemáticas para el estudio de sistemas de variable discreta.
- Analizar y diseñar sistemas lógicos elementales, incluyendo: lógica combinacional, simbología, circuitos combinacionales y secuenciales.
- Describir las estructuras básicas de la comunicación entre periféricos a través de buses de comunicación y metodologías elementales para la detección y corrección de errores de transmisión.
- Describir y simular sistemas digitales completos mediante lenguajes de descripción de hardware y herramientas informáticas.
- Dar los primeros pasos para adquirir criterios de ingeniería que permitan formular procedimientos de implementación con uso eficiente de recursos.
- Exponer y defender los diseños realizados, las ideas que le dan sustento y los resultados que los validan, tanto en forma oral como escrita.
- Aplicar técnicas de estudio independiente utilizadas en la asignatura, tanto individual como grupal, para analizar sistemas de complejidad mayor. En este sentido, integrarse a grupos de trabajo con pares de la misma formación, aportando soluciones, críticas con sustento técnico-científico y con predisposición para considerar soluciones disruptivas

METODOLOGÍA DE TRABAJO:

Se propone una metodología basada en la teoría de Aprendizaje Significativo, con énfasis en la participación de los y las estudiantes y promoviendo la modalidad “aprender haciendo”.

Dada la carga horaria virtual con que cuenta la asignatura, las clases teóricas se desarrollarán a través de una plataforma web de la UNM. Las mismas serán sincrónicas. Cabe destacar que en todo momento se favorecerá y alentará la participación de las/os estudiantes, pudiendo consultar, responder a preguntas del profesor, participar en discusiones dirigidas, realizar comentarios y puestas en común y, en fin, y todas las actividades propias de una clase en aula, ya que las plataformas utilizadas cuentan con recursos para ello.

Se comenzará con un breve repaso del tema de la clase anterior, la introducción, desarrollo y conclusión del tema en cuestión y un espacio de consultas. A continuación, se realizará a modo de práctica uno o más ejemplos de aplicación, realizado por el docente y/o por los estudiantes, a fin de aplicar los nuevos conceptos.

Las clases presenciales se utilizarán para repaso general de temas, consultas por parte de los estudiantes, realización de trabajos prácticos (tanto de aula como de laboratorio y de simulación en PC) y, por último, para las evaluaciones parciales.

Para los trabajos prácticos, las/os estudiantes tendrán a su disposición diferentes guías con cantidad suficiente de prácticas que permitirán:

- Aplicar los conocimientos teóricos en aplicaciones prácticas
- enfrentarse con las dificultades propias de las aplicaciones y herramientas tecnológicas, teniendo al docente “a mano” para ser orientados y superar las problemáticas que surjan
- Adquirir experiencia y criterios tecnológicos que favorecerán la preparación de las evaluaciones y futuros desafíos profesionales.

Para cada clase teórica, los y las estudiantes dispondrán de material para lectura previa y lectura posterior a la misma.

Cabe destacar que la metodología propuesta tiene, además, la ventaja de que la clase queda grabada y a disposición del estudiante, pudiendo consultarlas la cantidad de veces que sea necesaria.

En las prácticas de laboratorio y simulación los estudiantes utilizarán, respectivamente, instrumental y materiales específicos y software de simulación (ISE - Xilinx) para la descripción de circuitos lógicos con -VHDL.

EVALUACIÓN Y APROBACIÓN:

a) Evaluación: Todas las evaluaciones con sus correspondientes recuperatorios serán presenciales. Los y las estudiantes regulares será evaluados a través de;

- 2 (dos) evaluaciones parciales, que contarán con la instancia de recuperatorio.
- Trabajos prácticos organizados según las unidades del programa.

b) La aprobación de la asignatura será:

- **Régimen regular (con examen final)**

- alcanzar un mínimo de 4(cuatro) puntos en cada una de las evaluaciones parciales (o sus respectivos recuperatorios) y trabajos prácticos.
- Asistencia de un 80% de las clases presenciales.
- En este caso, el/la estudiante deberá aprobar un examen final de acuerdo con la normativa de la UNM.

- **Promoción directa:**

- alcanzar un mínimo de 7 (siete) puntos en cada una de las evaluaciones parciales y trabajos prácticos. En caso de recuperatorio, no será posible acceder a este régimen
- Asistencia de un 80% de las clases presenciales.

- **Libre:**

Es el caso de estudiantes que, o bien no cursaron la asignatura, o bien lo hicieron, pero no alcanzaron la condición de regulares.

Se deberá rendir primero una instancia de examen escrito y luego una instancia oral o coloquio. Es necesario alcanzar un mínimo de 4 (cuatro) puntos para aprobar.