



Sílabo de Circuitos y Sistemas Digitales

I. Datos generales

Código	ASUC 00079			
Carácter	Obligatorio			
Créditos	3			
Periodo académico	2022			
Prerrequisito	Circuitos Electrónicos			
Horas	Teóricas:	2	Prácticas:	2

II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad para diseñar sistemas electrónicos digitales.

La asignatura contiene: Sistemas y códigos de numeración. Algebra de Boole. Sistemas combinacionales. Sistemas secuenciales. Circuitos aritméticos. Tecnologías de implementación de los circuitos digitales. Unidades de memoria. Microprocesadores. Introducción a los Microcontroladores. Periféricos. Computadores incrustados.

III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de construir sistemas basados en circuitos combinacionales, secuenciales y aplicaciones básicas de sistemas incrustados con microcontroladores y explicar su funcionamiento.

La presente asignatura contribuye al logro del resultado del estudiante:

- (a) Capacidad de aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de problemas.
-



IV. Organización de aprendizajes

Unidad I Fundamentos de lógica digital		Duración en horas	16
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de manejar sistemas de numeración, códigos binarios y métodos de simplificación de expresiones lógicas como fundamento para el análisis y diseño de circuitos digitales.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
Planteamiento del primer proyecto de aplicación práctica. ✓ Sistemas de numeración: binario, octal, hexadecimal. ✓ Numeración binaria con signo. Complemento a uno. Complemento a dos. ✓ Numeración binaria en coma flotante. ✓ Códigos binarios y alfanuméricos. ✓ Aritmética binaria ✓ Códigos detectores y correctores de errores. ✓ Operaciones lógicas. Compuertas digitales. ✓ Álgebra de Boole. Postulados y teoremas del álgebra de Boole. Tablas de verdad. ✓ Introducción a los sistemas digitales combinacionales. ✓ Términos mínimos y máximos. Formas canónicas SOP (suma de productos) y POS (producto de sumas).	✓ Realiza conversiones entre sistemas de numeración. ✓ Codifica y decodifica información numérica en diferentes códigos binarios. ✓ Reconoce y realiza operaciones aritméticas en códigos binarios. ✓ Aplica los postulados y teoremas del Álgebra de Boole para simplificar funciones lógicas. ✓ Realiza circuitos lógicos sencillos con compuertas lógicas a partir de expresiones simplificadas con Álgebra de Boole.	✓ Practica y promueve la puntualidad y la responsabilidad en el cumplimiento de sus obligaciones. ✓ Es crítico, investigador y reflexivo en su rol como estudiante. ✓ Evalúa y valora la utilidad de los sistemas digitales y su aplicación para satisfacer necesidades del mundo real.	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica calificada. 		
Bibliografía (básica y complementaria)	Básica: <ul style="list-style-type: none"> • Mandado, E. (2008) <i>Sistemas Electrónicos Digitales</i>. S.L.: Marcombo. Complementaria: <ul style="list-style-type: none"> • Hermosa, A. (2004) <i>Electrónica Digital Fundamental</i>. S.L.: Marcombo. • Sanchis, E. (2002) <i>Sistemas Electrónicos Digitales</i>. S.L. : Guada Universitat De Valencia. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • http://robotica.uv.es/pub/Libro/PDFs/CAP14.pdf • https://pvjl.pbworks.com/f/complemento%20a%202.pdf • http://diec.unizar.es/~tpollan/libro/Apuntes/diq02.pdf • https://medium.com/@matematicasdiscretaslibro/capitulo-13-algebra-booleana-443771838cca • https://users.dcc.uchile.cl/~clgutier/Capitulo_3.pd 		



Unidad II Circuitos secuenciales		Duración en horas	16
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y construir circuitos digitales combinacionales utilizando compuertas y circuitos integrados digitales.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Simplificación de funciones lógicas. Mapas de Karnaugh. ✓ Funciones incompletas y multifunciones. Formas NAND y NOR. ✓ Diseño de circuitos digitales combinatorios mediante mapas de Karnaugh. ✓ Familias lógicas: RTL, DTL, ECL, TTL, CMOS. Estructura interna, especificaciones, interconexión. ✓ Codificadores y decodificadores. ✓ Multiplexores y demultiplexores ✓ Sumadores. Medio sumador y sumador completo. Resta binaria. ✓ Multiplicadores. ✓ Comparadores. ✓ Presentación del primer proyecto de aplicación práctica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utiliza mapas de Karnaugh para simplificar expresiones lógicas y diseñar circuitos combinacionales que resuelvan problemas prácticos. ✓ Identifica las diferentes familias de compuertas lógicas y reconoce sus características y especificaciones. ✓ Manipula circuitos digitales MSI: codificadores, decodificadores, multiplexores y demultiplexores y los aplica a la resolución de problemas de aplicación práctica. ✓ Maneja circuitos aritméticos digitales: sumadores, restadores, comparadores para efectuar operaciones aritméticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interactúa armoniosa y solidariamente con sus compañeros y con el docente respetando ideas y opiniones ajenas. ✓ Es crítico, investigador y reflexivo en su rol como estudiante. ✓ Evalúa y valora la importancia de los circuitos digitales combinacionales como base para el estudio de sistemas digitales más complejos. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de laboratorio 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mandado, E. (2008) <i>Sistemas Electrónicos Digitales</i>. S.L.: Marcombo. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hermosa, A. (2004) <i>Electrónica Digital Fundamental</i>. S.L.: Marcombo. • Sanchis, E. (2002) <i>Sistemas Electrónicos Digitales</i>. S.L. : Guada Universitat De Valencia. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=-twz4E3_R8E • http://www.iuma.ulpgc.es/~irsendra/Docencia/Electronica_Basica/download/transparencias/combinacionales.pdf • http://personales.unican.es/manzanom/Planantiguo/EDigital/DecG3_10.pdf • http://personales.unican.es/manzanom/Planantiguo/EDigital/Sum_G5_08.pdf • http://www.iuma.ulpgc.es/users/irsendra/Docencia/Electronica_Basica/download/transparencias/aritmetica_binaria.pdf • http://dcse.die.upm.es/Grupo4445/3.2_Multiplicadores.pdf 		



Unidad III Circuitos secuenciales		Duración en horas	16
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de construir en su práctica de laboratorio un circuito de memoria de acceso aleatorio y otra de acceso serial tomando en cuenta registros de carga paralela y serial.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planteamiento del segundo proyecto de aplicación práctica ✓ Circuitos temporales: multivibradores monoestables y astables ✓ Latches. Biestables (flip-flops). ✓ Lógica secuencial. Definiciones. Diagramas y tablas de estado. ✓ Contadores con flip-flops. ✓ Contadores asíncronos integrados. ✓ Contadores síncronos integrados. ✓ Registros de desplazamiento ✓ Máquinas de Mealy y de Moore. ✓ Análisis y diseño de circuitos secuenciales síncronos y asíncronos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Describe el funcionamiento de los circuitos mutivibradores y los aplica en situaciones que requieren temporización o sincronismo. ✓ Reconoce las características de los circuitos secuenciales construidos con flip-flops y explica su funcionamiento. ✓ Utiliza correctamente circuitos contadores para conteo de eventos o división de frecuencia. ✓ Maneja registros de desplazamiento para manipulación y transferencia de datos. ✓ Analiza y diseña circuitos secuenciales síncronos y asíncronos para solucionar problemas prácticos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es tolerante, flexible y muestra actitud cooperativa en el trabajo colaborativo. ✓ Es crítico, investigador y reflexivo en su rol como estudiante. ✓ Reconoce la importancia de los circuitos secuenciales y su rol en la realización de sistemas digitales de aplicación práctica. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de evaluación 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mandado, E. (2008) <i>Sistemas Electrónicos Digitales</i>. S.L.: Marcombo. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hermosa, A. (2004) <i>Electrónica Digital Fundamental</i>. S.L.: Marcombo. • Sanchis, E. (2002) <i>Sistemas Electrónicos Digitales</i>. S.L. : Guada Universitat De Valencia. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.uhu.es/rafael.lopezahumada/descargas/tema7_fund_0405.pdf • http://www.esi.uclm.es/www/isanchez/teco0910/tema10.pdf • http://atc2.aut.uah.es/~frutos/fundamentos/pdf/conta_as.pdf • http://www.profesores.frc.utn.edu.ar/electronica/tecnicasdigitalesi/pub/file/cursoCavallero/J_002-CONTADORES.pdf • http://personales.unican.es/manzanom/planantiguo/edigitali/REGG4.pdf 		



Unidad IV		Duración en horas	16
Introducción a los microprocesadores y microcontroladores			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar las características y especificaciones de los circuitos de memoria y describir la arquitectura básica y funcionamiento de un microprocesador y un microcontrolador.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conversión digital-analógico ✓ Conversión analógico-digital ✓ Memorias semiconductoras. Memoria de acceso aleatorio. Memorias de acceso serial. ✓ Tecnologías de fabricación de memorias. Memorias volátiles y no volátiles. ✓ Introducción a los microprocesadores. Unidad central de proceso. ALU. Bus de direcciones, datos y control. Registros internos. ✓ Introducción a los microcontroladores. Arquitectura. Organización de la memoria. Puertos de entrada y salida. Periféricos. ✓ Presentación del segundo proyecto de aplicación práctica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica y utiliza circuitos convertidores D/A y A/D para interrelacionar el mundo analógico y los circuitos digitales. ✓ Identifica circuitos de memoria y describe sus características y utilidad para almacenar información. ✓ Describe la arquitectura básica de un microprocesador y explica su funcionamiento. ✓ Describe la arquitectura básica, estructura y funcionamiento de un microcontrolador explicando las diferencias respecto de un microprocesador. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Respeta y practica normas de seguridad e higiene en el aula y en el laboratorio. ✓ Es crítico, investigador y reflexivo en su rol como estudiante. ✓ Valora el rol de los circuitos convertidores en la interacción con el mundo analógico. ✓ Expresa la importancia de los microprocesadores y microcontroladores en la tecnología actual y en el ejercicio de su carrera. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de evaluación 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mandado, E. (2008) <i>Sistemas Electrónicos Digitales</i>. S.L.: Marcombo. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hermosa, A. (2004) <i>Electrónica Digital Fundamental</i>. S.L.: Marcombo. • Sanchis, E. (2002) <i>Sistemas Electrónicos Digitales</i>. S.L. : Guada Universitat De Valencia. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • https://www2.infor.uva.es/~cevp/FI_II/fichs_pdf_teo/FI_II_tema5_MemConcGen_nue.pdf • http://ocw.usal.es/enseñanzas-tecnicas/informatica-ingeniero-tecnico-en-obras-publicas/contenidos/course_files/Temas/Tema%203%20-%20Memorias.PDF • http://www.ieec.uned.es/investigacion/Dipseil/PAC/archivos/Formacion_Especifica_Tarea_ISE3_4_2.pdf • http://www.ieec.uned.es/investigacion/Dipseil/PAC/archivos/Formacion_Especifica_Tarea_ISE3_4_2.pdf • https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/6933/1/M_309696_Microc%20%26%20Microc_Inq%20Electronica.pdf • http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/sistemas/Microprocesadores.pdf • https://www.dsi.fceia.unr.edu.ar/images/IA-Cap1_Procesadores.pdf • https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/66214/mod_resource/content/4/T4-Microcontroladores.2018.pdf 		



V. Metodología

El proceso de aprendizaje consiste en el desarrollo teórico de los conceptos básicos y estrategias adecuadas para resolver problemas e implementar circuitos combinacionales y secuenciales. Basadas en métodos como el inductivo deductivo, procedimientos de observación, comparación, abstracción, generalización y aplicación de técnicas expositivas dialogadas, práctica en problemas que influyan en el buen aprendizaje, incidiendo en la investigación a través de la metodología de aprendizaje basado en proyectos mediante trabajos en grupo de aplicación práctica durante el semestre.

Fase de diseño previo por parte del docente.

- Selección de contenidos tanto conceptuales, procedimentales de manera diversificada y respondiendo a la realidad.
- Planteamiento de los resultados de aprendizaje que se busca al finalizar el curso y la selección de las actividades de aprendizaje.
- Determinación de recursos materiales.
- Propuesta previa para la formación de grupos de trabajo para realizar proyectos de aplicación práctica.

Fase de aprendizaje.

- Motivación o situación desequilibrante donde se presenta el problema.
- Los estudiantes resuelven problemas utilizando los conocimientos teóricos aplicados al análisis y diseño de circuitos digitales combinacionales y secuenciales. Buscan y manifiestan las posibles aplicaciones de los circuitos lógicos y aritméticos implementados (primeras hipótesis).
- Seleccionan estrategias para encontrar respuesta al problema. Ejecutan la estrategia revisando bibliografía escrita y realizando otras actividades de investigación (plasman lo aprendido en resúmenes, informes escritos, organizadores de conocimientos y otros).
- Elaboran nuevas hipótesis basados en lo aprendido y establecen las diferencias con las previas.
- Refuerzan y aplican lo aprendido a situaciones diarias.
- Reflexionan sobre sus aprendizajes, las estrategias seguidas, la propuesta y la ayuda docente y terminan planteando nuevas interrogantes o problemas.

Fase de la metodología experimental.

- Implementan circuitos combinacionales y secuenciales para explicarlos tomando como base los conocimientos teóricos adquiridos.
 - Formulan hipótesis partiendo de los experimentos observados.
 - Comparan los hechos observados que quedan explicados por las hipótesis, al introducir en la comparación conclusiones lógicas.
 - Al contrastar las consecuencias de las hipótesis con lo que ocurre en la realidad se pueden dar tres posibilidades:
 1. La experimentación confirma la hipótesis: los hechos obtenidos se dan en la realidad por lo tanto se verifican las hipótesis (porque los hechos salen de las hipótesis).
 2. La experimentación refuta esos hechos: los hechos no tienen sentido respecto a la realidad por lo tanto se anulan las hipótesis.
 3. Las consecuencias de las hipótesis no pueden obtenerse directamente ni indirectamente por carecer de medios técnicos.
 - Verifican si se han encontrado nuevos hechos y si se pueden adaptar a las hipótesis para dar sentido a los razonamientos.
-



VI. Evaluación

VI.1. Modalidad presencial y semipresencial

Rubros	Comprende	Instrumentos	Peso
Evaluación de entrada	Prerrequisitos o conocimientos de la asignatura	Prueba objetiva	Requisito
Consolidado 1	Unidad I	Práctica Calificada	20%
	Unidad II	Ficha de laboratorio	
Evaluación parcial	Unidad I y II	Prueba de desarrollo	20%
Consolidado 2	Unidad III	Rúbrica de evaluación	20%
	Unidad IV	Rúbrica de evaluación	
Evaluación final	Todas las unidades	Prueba de desarrollo	40%
Evaluación sustitutoria (*)	Todas las unidades	Aplica	

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$

2022.