**PROGRAMA DE ESTUDIO**

| Nombre de la asignatura: SISTEMAS DIGITALES 1 | | | | | | |
|---|---------------------|---|--------------------------|---|---|---------------------------------|
| Clave: IEE18 | | Ciclo Formativo: Básico () Profesional (X) Especializado () | | | | |
| Fecha de elaboración: marzo 2015 | | | | | | |
| Horas Semestre | Horas semana | Horas de Teoría | Horas de Práctica | Créditos | Tipo | Modalidad (es) |
| 64 | 4 | 4 | 0 | 8 | Teórica (X) Teórica-práctica () Práctica () | Presencial (X) Híbrida () |
| Semestre recomendado: Sexto | | | | Requisitos curriculares: Ninguno | | |
| Programas académicos en los que se imparte: Ingeniería Eléctrica-Electrónica | | | | | | |
| Conocimientos y habilidades previos: Teoría de Circuitos Eléctricos. | | | | | | |

1. DESCRIPCIÓN Y CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

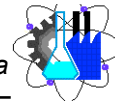
Hoy en día, tanto en el procesamiento de datos como en el control industrial, los circuitos digitales son ampliamente utilizados como parte de grandes sistemas de procesamiento. El diseño de estos circuitos implica el control de variables discretas, para el cual existen diversas técnicas que garantizan la optimización del recurso necesario para su implementación.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Con este curso, los alumnos adquirirán las bases del diseño digital, que les será útil para el desarrollo de aplicaciones de monitoreo, sensado y control de variables, así como sistemas de transmisión de información.

3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

| Fecha | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|------------|--|---|
| Marzo 2015 | Dr. Mario Limón Mendoza M.C. Eric Moreno Villalobos Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar | Emisión de documento |

**4. OBJETIVO GENERAL:**

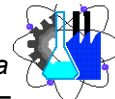
Conocer los conceptos, teoremas y metodologías básicas del diseño de sistemas digitales.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

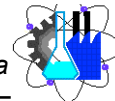
| Generación y aplicación de conocimiento | Aplicables en contexto |
|---|--|
| Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. | Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. |
| Habilidades para buscar, procesar y analizar información. | Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. |
| Sociales | Éticas |
| Capacidad para organizar y planificar el tiempo. | Compromiso ético. |
| Capacidad de trabajo en equipo. | Compromiso con la calidad. |

6. CONTENIDO TEMÁTICO:

| UNIDAD | TEMA | SUBTEMA |
|--------|------------------------------|---|
| 1 | Álgebra de variables lógicas | 1.1 Sistemas numéricos 1.1.1 Binario 1.1.2 Octal 1.1.3 Hexadecimal 1.2 Variables lógicas 1.3 La notación 0,1. 1.4 Representación por tensiones eléctricas 1.5 Funciones de variables lógicas 1.6 Las funciones OR, AND e Inversor 1.7 Teoremas del álgebra booleana 1.8 Teorema de De Morgan 1.9 Funciones de 2 variables 1.10 Las funciones NAND, NOR, Exclusive OR 1.11 Suficiencia de NAND, suficiencia de NOR 1.12 Simplificación de funciones utilizando el álgebra booleana 1.13 Diagramas lógicos 1.14 Códigos numéricos |
| 2 | Funciones Lógicas | 2.1 Suma de productos estándar |



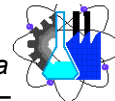
| | | |
|---|-----------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">2.2 Producto de sumas estándar2.3 Especificación de funciones mediante maxterms y minterms2.4 Estructura de compuertas usando un solo tipo de compuertas2.5 Simplificación de funciones utilizando mapas de Karnaugh2.6 Mapas de KarNaugh de 5 y 6 variables2.7 Correspondencia con mapas de Karnaugh cuando la función no se expresa en minterms y maxterms.2.8 Funciones incompletamente especificadas |
| 3 | Circuitos Combinacionales básicos | <ul style="list-style-type: none">3.1 Tecnologías y familias de circuitos integrados para realización de circuitos lógicos:<ul style="list-style-type: none">3.1.1 La familia TTL3.1.2 La familia ECL3.1.3 La familia CMOS3.1.4 La familia MOS3.2 Tipos de salidas<ul style="list-style-type: none">3.2.1 Tótem pole3.2.2 Tres estados3.2.3 Colector abierto y la conexión AND cableada3.3 Ejemplo de compuertas integradas3.4 Decodificadores3.5 Codificadores3.6 Conversores de código3.7 Multiplexores3.8 Demultiplexores3.9 comparadores binarios3.10 sistemas combinacionales programables<ul style="list-style-type: none">3.10.1 PAL (programmable array logic)3.10.2 PGA (programmable gate arrays)3.10.3 FPGA (field programmable gate arrays)3.10.4 ASIC |
| 4 | Aritmética binaria | <ul style="list-style-type: none">4.1 Representación de número<ul style="list-style-type: none">4.1.1 Con signo4.1.2 Con signo en complemento a dos4.1.3 Con signo en complemento a uno4.2 Suma de dos números binarios4.3 Sumador serie4.4 Sumador paralelo4.5 Restadores4.6 Un sencillo calculador de sumas y restas |



| | | |
|---|-------------------------------------|---|
| | | 4.7 Sumadores rápidos 4.8 Sumador de arrastre anticipado 4.9 Arrastre anticipado a grupos 4.10 Uso de arrastres anticipados adicionales 4.11 Unidad aritmética lógica 4.12 Suma BCD 4.13 Multiplicación y división |
| 5 | Lenguajes descriptivos de circuitos | 5.1 Problemática en el diseño electrónico digital tradicional. 5.2 Síntesis de funciones lógicas 5.2.1 Decodificación y multiplexaje 5.2.2 Memorias, PLA Y PAL 5.2.3 Tablas de búsqueda (LUT) 5.3 Lenguajes de programación para PLA. 5.4 Lenguajes descriptivos de circuitos (HDL) 5.4.1 VHDL 5.4.2 Verilog 5.4.3 System C 5.4.4 Handel C 5.5 Simuladores de circuitos para dispositivos lógicos programables, ModelSim y Active HDL. |

7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

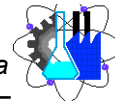
| Unidad 1: Álgebra de Variables Lógicas | | |
|--|---|--|
| Competencia de la unidad: Aplica técnicas y metodologías de diseño digital en circuitos electrónicos, para conversión de sistemas numéricos y optimización de funciones lógicas con base a teoremas de álgebra booleana. | | |
| Objetivo de la unidad: Aplicar los métodos de conversión de código binario, decimal y hexadecimal, así como teoremas del álgebra booleana. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Evolución histórica de los sistemas digitales. Representación de sistemas numéricos. Simplificación de funciones booleanas. Diagramas de circuitos lógicos. | Capacidad de identificar y resolver problemas. Determinación de soluciones y alternativas. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación | Respeto y responsabilidad. Compromiso con la calidad. Constancia en trabajo. |
| Estrategias de enseñanza: Videoconferencias, estudio de casos, | | Recursos didácticos Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, |



| | |
|---|---|
| <i>aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales, clases prácticas, trabajo en equipo e individual.</i> | <i>Videos, Presentaciones en Power Point, software para simulación.</i> |
|---|---|

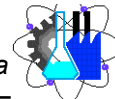
| Unidad 2: Funciones Lógicas. | | |
|--|--|--|
| Competencia de la unidad: Aplica metodologías de electrónica digital en el diseño de circuitos, para la simplificación de funciones lógicas, mediante tablas de verdad y mapas de Karnaugh. | | |
| Objetivo de la unidad: Aplicar métodos de simplificación de funciones de lógica combinacional. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Representación de funciones lógicas. | Capacidad de identificar y resolver problemas. | Respeto y responsabilidad. |
| Simplificación de funciones lógicas. | Determinación de soluciones y alternativas. | Compromiso con la calidad. |
| | Capacidad de análisis, síntesis y evaluación | Constancia en trabajo. |
| Estrategias de enseñanza: <i>Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales, clases prácticas, trabajo en equipo e individual.</i> | | Recursos didácticos <i>Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Presentaciones en Power Point, software para simulación.</i> |

| Unidad 3: Circuitos Combinacionales Básicos. | | |
|--|-------------|---------------------|
| Competencia de la unidad: Identifica y utiliza circuitos combinacionales básicos en sistemas digitales, para su realización, mediante la selección y configuración correcta de los mismos. | | |
| Objetivo de la unidad: Identificar las tecnologías y tipos de circuitos lógicos. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |



| | | |
|---|--|--|
| Tecnologías de Circuitos Lógicos. | Capacidad de identificar y resolver problemas. | Respeto y responsabilidad. |
| Circuitos Lógicos de aplicación específica. | Determinación de soluciones y alternativas. | Compromiso con la calidad. |
| Técnicas de desarrollo de circuitos. | Capacidad de análisis, síntesis y evaluación | Constancia en trabajo. |
| Circuitos de Lógica Programable. | | |
| Estrategias de enseñanza: <i>Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje orientado a proyectos, conferencias magistrales, clases prácticas, trabajo en equipo e individual.</i> | | Recursos didácticos <i>Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Videos, Presentaciones multimedia, software para simulación.</i> |

| Unidad 4: Aritmética binaria. | | |
|--|--|--|
| Competencia de la unidad: Realiza operaciones aritméticas en diversos formatos de representación, para el desarrollo de sistemas Lógico-Aritméticos, mediante el uso de técnicas de diseño digital. | | |
| Objetivo de la unidad: Realizar representaciones de números en formatos digitales y sus correspondientes operaciones aritméticas. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Representación de números en sistemas digitales. | Capacidad de identificar y resolver problemas. | Respeto y responsabilidad. |
| Operaciones aritméticas: Suma, Resta, multiplicación y división. | Determinación de soluciones y alternativas. | Compromiso con la calidad. |
| Unidad Aritmética-Lógica. | Capacidad de análisis, síntesis y evaluación | Constancia en trabajo. |
| Estrategias de enseñanza: <i>Videoconferencias, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales, clases prácticas, trabajo en equipo e individual.</i> | | Recursos didácticos <i>Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Videos, Presentaciones multimedia, software para simulación.</i> |



| Unidad 5: Lenguajes Descriptivos de Circuitos. | | |
|--|---|---|
| Competencia de la unidad: Utiliza lenguajes descriptores de circuitos, para el desarrollo de sistemas combinacionales, mediante simuladores de comportamiento de hardware. | | |
| Objetivo de la unidad: Utilizar lenguajes descriptores de circuitos en el diseño de sistemas combinacionales. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Lenguajes descriptores de circuitos. | Capacidad de identificar y resolver problemas. | Respeto y responsabilidad. |
| Diseño a nivel simulación de circuitos digitales en dispositivos lógicos programables. | Determinación de soluciones y alternativas. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación | Compromiso con la calidad. Constancia en trabajo. |
| Estrategias de enseñanza: <i>Videoconferencias, aprendizaje basado en proyectos, trabajo en equipo e individual.</i> | | Recursos didácticos <i>Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Presentaciones en multimedia, software para simulación ModelSim y Active HDL.</i> |

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

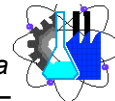
Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Tocci R. J., Moss G. L., Widmer N. S., "SISTEMAS DIGITALES. PRINCIPIOS Y APLICACIONES", Pearson Prentice Hall, 10ma ed., 2007.

Mano M. M., Kime C. R., "FUNDAMENTOS DE DISEÑO LÓGICO Y DE COMPUTADORAS", Pearson Prentice Hall, 3ra ed., Junio 2005.



John F. Wakerly, "DISEÑO DIGITAL: PRINCIPIOS Y PRÁCTICAS", Pearson Educación 2005.

Enrique Mandado, "SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES", Alfaomega-Marcombo, 7ma. Edición.

Bibliografía complementaria:

Brown S., Vranesic Z., "Fundamentos de lógica digital con diseño VHDL", Mc Graw-Hill, 2da ed., 2006.

Direcciones electrónicas sugeridas:

- 1.- <https://www.altera.com/>
- 2.- <http://www.xilinx.com/>