



Universidad Ricardo Palma
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRONICA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS 2006-II

SÍLABO

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

- | | |
|--------------------------|--|
| 1.1. Nombre | : DISEÑO VLSI |
| 1.2. Código | : CE 0809 |
| 1.3. Tipo de curso | : Teórico, Práctico, Laboratorio |
| 1.4. Área Académica | : Sistemas Digitales |
| 1.5. Condición | : Electivo |
| 1.6. Nivel | : VIII Ciclo |
| 1.7. Créditos | : 3 |
| 1.8. Horas semanales | : Teoría 1, Practica 2, Laboratorio 2 |
| 1.9. Requisitos | : MICROPROCESADORES (CE 0606)
CIRCUITOS ELECTRONICOS II (CE 0703) |
| 1.10. Semestre académico | : 2010 - I |
| 1.11. Profesor | : Dipl., Ing. Gustavo Roselló |

2. SUMILLA

El objetivo de la asignatura es que al finalizar, el alumno será capaz de dar a conocer las tecnologías más usadas en la elaboración de circuitos integrados. Dar a conocer las metodologías para el diseño de circuitos integrados de aplicación específica. Analizar y diseñar circuitos integrados CMOS, con herramientas EDA para diseño y simulación de Circuitos Integrados. Elaborar circuitos integrados semicustom y custom. Los contenidos del curso se dividen en siete unidades de aprendizaje y comprende las siguientes unidades temáticas:

Procesos tecnológicos de fabricación de circuitos integrados (CI.) Encapsulados de Circuitos Integrados. Diseño de layouts de dispositivos activos y pasivos. Uso de software EDA para diseño de CI. Diseño de circuitos integrados analógicos y digitales. Metodologías de diseño de circuitos integrados. Técnicas de diseño de circuitos integrados testeables. Diseño de un circuito integrado de aplicaciones específicas.

3. COMPETENCIAS DE LA CARRERA

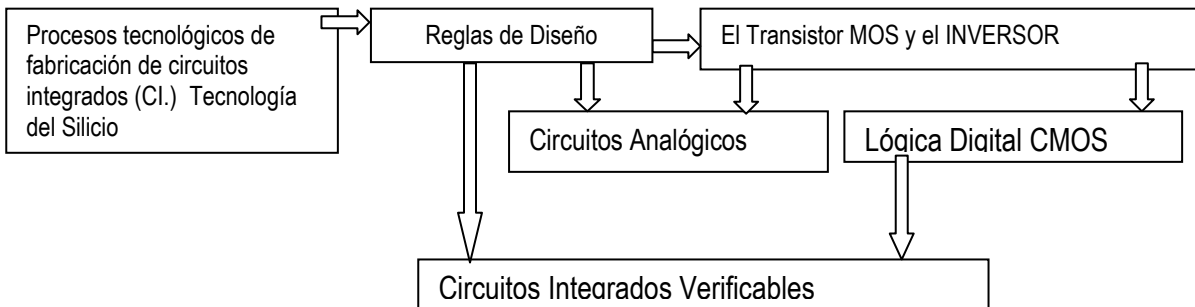
El curso aporta al logro de las siguientes competencias de la carrera:

- 3.1. Analiza, diseña, modela y prueba circuitos, equipos y sistemas electrónicos digitales.
- 3.2. Realiza proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico formando parte de equipos multidisciplinares.
- 3.3. Gestiona y dirige estudios, proyectos de base tecnológica administrando recursos humanos, tecnológicos y materiales.
- 3.4. Desarrolla estrategias de auto aprendizaje y actualización para asimilar los cambios y avances de la profesión.

4. COMPETENCIAS DEL CURSO

- 4.1. Maneja herramientas EDA para el diseño de circuitos electrónicos analógicos y digitales integrados.
- 4.2. Conoce los procesos de fabricación de un circuito integrado.
- 4.3. Desarrolla circuitos integrados digitales testeables.
- 4.4. Identifica la tecnología de diseño mas apropiada según el requerimiento del cliente y al diseño en particular.
- 4.5. Capacidad de trabajar en equipo o individualmente.

5. RED DE APRENDIZAJE



6. PROGRAMACIÓN SEMANAL DE LOS CONTENIDOS

UNIDAD TEMÁTICA N° 1 : Procesos tecnológicos de fabricación de circuitos integrados (CI.).

Logro de la unidad:

Conoce los procesos de fabricación de un circuito integrado. Metodologías de diseño de circuitos integrados

N° de horas: 10

SEMANA:	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
1ª	Introducción a la Microelectrónica Referencia histórica, Tecnología del Silicio, Rendimiento de la Oblea, Costes de Producción de un CI	Describe los conceptos y explica cómo se obtiene la materia prima para la construcción de Circuitos Integrados. Practica las técnicas de herramientas CAD- CAE
2ª	Proceso de Fabricación de los Circuitos Integrados, Transistores Unipolares y Bipolares, Técnicas de construcción y Formas de representación	Describe la forma de producción de Circuitos Integrados. Introducción del Pspice. Grafica ondas y Simula en Pspice Mediante la técnica de diseño de descripción funcional

UNIDAD TEMÁTICA N° 2 : Reglas de Diseño

Logro de la unidad:

Maneja herramientas EDA para el diseño de circuitos electrónicos analógicos y digitales integrados.

N° de horas: 10

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
3 ^a	Reglas de Diseño, Comprensión, Utilidad, tipos: α - β , μm , λ , Tipos de errores, Violaciones, DRC, Ejemplos, Práctica con el DRC	Conoce características, usos y aplica las reglas de diseño en layouts para diseño de circuitos. Planteo y realización del 1er Proyecto, Práctica dirigida
4 ^a	Caracterización del transistor CMOS W/ L , Efectos indeseables, Problemas de diseño y solución Serie, Paralelo, Formas de implementarlo en Layout	Conoce el proceso de realización de layouts. Extracción de su descripción textual y simulación en SPICE Maneja del L-EDIT

UNIDAD TEMÁTICA N° 3 : El Transistor MOS y el INVERSOR

Logro de la unidad:

Identifica la tecnología de diseño mas apropiada según el requerimiento del cliente y al diseño en particular.
Diseño de layouts de dispositivos activos.

N° de horas: 5

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
5 ^a	El transistor como conmutador, Análisis de su comportamiento El Inversor, su Análisis y sus Formas de Implementación en Layout , Solución a casos prácticos Temas semanas 1 a semana 4	Solución grupal de problemas Realiza el layout de 1 inversor, su extracción y validación en LT Spice 1ra práctica calificada

UNIDAD TEMÁTICA N° 4 : Lógica Digital CMOS

Logro de la unidad:

Identifica la tecnología de diseño más apropiada según el requerimiento del cliente y al diseño en particular.

N° de horas: 10

SEMANA:	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
6 ^a	Técnicas Estáticas de diseño Digital CMOS Ejemplos, Solución a casos prácticos	Desarrolla circuitos digitales aplicando técnicas Estáticas. Planteo nuevo proyecto
7 ^a	Técnicas Dinámicas de diseño digital CMOS Ejemplos, Solución a casos prácticos	Desarrolla circuitos digitales aplicando técnicas Dinámicas. Avances proyecto

SEMANA DE EXAMEN PARCIAL

Nº de horas: 2

SEMANA:	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
8ª	Temas de las Semana 1 al 7	Examen Parcial

UNIDAD TEMÁTICA N° 5 : Circuitos Integrados Analógicos

Logro de la unidad:

Identifica la tecnología de diseño más apropiada según el requerimiento del cliente y al diseño en particular. Diseño de layouts de dispositivos activos y pasivos.

Nº de horas: 15

SEMANA:	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
9ª	C I Analógicos: Caracterización y técnicas de diseño de Circuitos Pasivos, ejemplos	Diseña dispositivos analógicos pasivos a nivel de layout y los valida. Sustentación del proyecto
10ª	C I Analógicos activos, caso de estudio: El Amplificador Operacional	Diseña dispositivos analógicos activos a nivel de layout y los valida. Trabajo: Investigación en tecnología

UNIDAD TEMÁTICA N° 6 : Lenguaje Descriptor de Circuitos Digitales

Logro de la unidad:

Identifica la tecnología de diseño mas apropiada según el requerimiento del cliente y al diseño en particular.

Nº de horas: 15

SEMANA:	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
11ª	Introducción al HDL, Diagrama "Y" la estructura y descripción de circuitos en VHDL Ejemplos	Describe aplicaciones y dominios de diseño de los sistemas electrónicos Presenta avances proyecto
12ª	Diseño de Circuitos Combinacionales mediante VHDL Solución de ejemplos	Evalúa la técnica más apropiada de diseño para VHDL, la aplica e implementa
13ª	Diseño de Circuitos Secuenciales mediante VHDL Solución de ejemplos Temas semana 9 a semana 12	Evalúa la técnica más apropiada de diseño para VHDL, la aplica e implementa Sustenta proyecto 2ª practica calificada

UNIDAD TEMÁTICA N° 7 : Circuitos Integrados Verificables

Logro de la unidad:

Desarrolla circuitos integrados digitales testeables.

Nº de horas: 10

SEMANA:	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
14ª	Conceptos de Observabilidad y Controlabilidad, Verificabilidad para circuitos VLSI, Técnicas de testeo, análisis y aplicación	Conoce las técnicas de testeo y describe, analiza y aplica en circuitos Estudio de casos en grupo con la exposición de la solución Sustenta proyecto
15ª	Ejemplos de aplicación	Desarrolla circuitos testeables Entrega de promedios Presenta trabajo de Investigación

SEMANAS DE EXAMENES

Nº de horas: 4

SEMANA:	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
16ª	Semanas del 9 al 15	Semana del Examen Final
17ª	Semanas del 1 al 15	Semana del Examen Sustitutorio

7. TÉCNICAS DIDÁCTICAS

La asignatura se desarrolla en tres modalidades didácticas:

- Clases teóricas: Se desarrollan mediante exposición del profesor cumpliendo el calendario establecido. En estas clases se estimula la participación activa del estudiante, mediante preguntas, solución de problemas, discusión de casos, búsqueda de información bibliográfica y por Internet.
- Clases prácticas: Se desarrollan con la finalidad de desarrollar las habilidades y actitudes descritas en las competencias. Se plantean ejercicios y casos a ser resueltos con los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
- Clases de laboratorio: Se realizarán con el software adecuado que permita al alumno visualizar los aspectos más importantes del análisis de un sistema de control de tiempo continuo. En este semestre se empleará el software L-EDIT de TANNER y LT SPICE IV de LINEAR TECHNOLOGY, y QUARTUS II de ALTERA. Los casos a resolver se entregarán con anticipación para que los informes incluyan investigación, actualización y conocimiento profundo del mismo.

Los equipos como computador y proyector multimedia y los materiales como el texto, separatas, software y el aula virtual permitirán la mejor comprensión de los temas tratados y se usaran ampliamente durante el desarrollo de las clases teóricas y prácticas.

8. EQUIPOS Y MATERIALES

8.1 Equipos e Instrumentos

Proyector multimedia
Computadora personal.

8.2 Materiales

Tizas. Plumones. Separatas del curso en el aula virtual.

9. EVALUACIÓN

El sistema de evaluación es permanente. Comprende evaluaciones de los conocimientos, habilidades y actitudes.

Para evaluar los conocimientos se utilizan las prácticas calificadas y exámenes. Para evaluar las habilidades se utilizan adicionalmente a las anteriores las intervenciones orales, exposiciones y el trabajo de laboratorio. Para evaluar las actitudes, se utiliza la observación del alumno, su comportamiento, responsabilidad, respeto, iniciativa y relaciones con el profesor y alumnos.

Se les entregarán a los alumnos temas de investigación y/o desarrollo por el aula virtual como tareas, las cuales serán devueltas solucionadas por los alumnos vía aula virtual.

En ciertas ocasiones se podrán usar algún otro de los recursos disponibles en el aula virtual para motivar la participación del alumnado.

Se tomaran pruebas en línea las cuales serán parte de la nota de una práctica calificada.

El record de asistencia a clase y notas del curso, estarán en el aula virtual y software de evaluación respectivamente, estas herramientas están disponibles para los padres y alumnos vía intranet de la Universidad.

Para las actividades de laboratorio se realiza una interacción intensiva del aula virtual y del internet.

Los instrumentos de evaluación del curso son:

1. Prácticas calificadas (P): Son dos, no se elimina ninguna
2. Trabajos de laboratorio (L): Son 4, no se elimina ninguna.
3. Proyecto de Laboratorio(PYL): Es 1 y no se elimina
4. Exámenes (E): Son tres, examen parcial (EP), examen final (EF) y examen sustitutorio (ES).

La nota final se obtiene mediante la siguiente formula:

$$NF = (EP+EF+((P1+P2)/2+(LB1+LB2+LB3+LB4)/4+3PYL1)/5)/3$$

Los promedios de prácticas y de laboratorios se mantienen hasta las centésimas.

La NOTA FINAL se redondea al entero más próximo. Ej. 14.51 =15.0

Laboratorios: se usara el método individual inicialmente y luego se empleará el método grupal, para el desarrollo de los experimentos y manejo de los equipos.

El (Los) profesor (es) titular (es) del curso propondrá (n) los temas de laboratorios y proyectos y la metodología de calificación, así como los software a emplear, para la simulación

La redacción, orden y ortografía influyen en la calificación de las pruebas escritas.

En la calificación de los trabajos de laboratorio se tiene en cuenta la puntualidad, las exposiciones de los trabajos, intervenciones orales, comportamiento, responsabilidad e iniciativa.

CALENDARIO DE EVENTOS ACADÉMICOS IMPORTANTES EN EL CICLO

SEM	ACTIVIDAD
01	INICIO - CLASES
05	1ª PRACTICA CALIFICADA
08	SEMANA DE EXAMENES PARCIALES
12	PRESENTACIÓN TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
13	2ª PRACTICA CALIFICADA
15	PROYECTO FINAL ENTREGA DE PROMEDIO FINAL
16	SEMANA DE EXAMENES FINALES
17	SEMANA DE EXAMENES SUSTITUTORIOS

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁSICA

1. Geiger, et al *Design Techniques for Analog and digital Circuits* 1ª Edn. 1990 Ed. Mc Graw-Hill
2. Pardo, Boluda *VHDL Lenguaje para síntesis y* 1ª Edn.2000 Ed. Alfaomega
3. Uyemura, J. P. *Diseño de Sistemas Digitales Un enfoque integrado* 1a Edn. 2000 Ed. Thomson ed.

4. Weste, Harris *CMOS VLSI Design : A Circuits and Systems Perspective* 2004 3r Edn , 956pp Edit Addison Wesley
5. Roselló M. H *Manual L – EDIT de Tanner 2010* URP.
6. Roselló M. H *Manual LTSpice de Linear Technology 2009* URP

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

1. <http://www-03.ibm.com/technology/ges/semiconductor/>
2. <http://vlsi.cornell.edu/magic/>

REVISTAS

1. www.ednmag.com
2. <http://www.research.ibm.com/journal/rdt.html>