



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

SÍLABO

PLAN DE ESTUDIOS 2006-II

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

1.1 Nombre del curso	: DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS
1.2. Código	: CE 0504
1.3. Tipo de Curso	: Teórico, Práctico, Laboratorio
1.4. Área Académica	: Circuitos y Dispositivos Electrónicos
1.5 Condición	: Obligatorio
1.6. Nivel	: V
1.7. Créditos	: 3
1.8. Horas semanales	: Teoría: 1, Practica: 2, Laboratorio: 3
1.9 Requisito	: Física de Estado Sólido (CE 0404) Circuitos Eléctricos I (CE 0405)

2. SUMILLA

El curso es de naturaleza teórico-práctico y brinda a los participantes una comprensión de las características eléctricas de los semiconductores, conductores y aislantes y explicar los fenómenos eléctricos que en estos tipos de materiales se producen los cuales se aplican en los principios de funcionamiento y el modelamiento físico-matemático de los dispositivos electrónicos. Trata los temas de conducción eléctrica en los materiales, propiedades eléctricas en los materiales en general, La juntura PN, el diodo semiconductor, el transistor bipolar, los transistores unipolares, el transistor de efecto campo, los dispositivos electrónicos de potencia, los dispositivos opto electrónicos, se presenta una introducción al análisis de los circuitos integrados como base de la microelectrónica y de igual manera se incorpora una introducción a las nuevas tecnologías en nano electrónica y MEMS.

3. COMPETENCIAS DE LA CARRERA

El curso contribuye en el perfil establecido del ingeniero electrónico en relación con la siguiente competencia:

- 3.1 Analiza, diseña, especifica, modela, selecciona y prueba circuitos, equipos y sistemas electrónicos analógicos y digitales, con criterio para la producción industrial y uso comercial.
- 3.2 El curso capacita al estudiante para analizar las características eléctricas y las condiciones de funcionamiento específicas que tienen los dispositivos que conforman los circuitos, equipos y sistemas electrónicos.

4. COMPETENCIAS DEL CURSO

- 4.1 Al Finalizar el curso el estudiante podrá identificar y explicar de manera cualitativa y cuantitativa los principales fenómenos físicos que sustentan los

componentes electrónicos de amplio uso en electrónica profesional, como es el caso de los termistores, fotorresistencias y otros componentes especiales.

Analiza y explica los fundamentos físicos que demuestran los mas importantes mecanismos de conducción eléctrica que hay en los materiales en general. Explica las características prácticas que caracterizan el comportamiento de componentes electrónicos especiales.

4.2 Al finalizar el curso el estudiante podrá comprender cualitativa y cuantitativamente el funcionamiento y aplicación del diodo semiconductor.

Analiza y explica en forma cualitativa y cuantitativa las características prácticas que caracterizan el comportamiento del diodo semiconductor.

4.3 Al finalizar el curso el estudiante podrá comprender cualitativa y cuantitativamente el funcionamiento y aplicación del transistor bipolar.

Analiza y explica en forma cualitativa y cuantitativa las características prácticas que caracterizan el comportamiento del transistor bipolar.

4.4 Al finalizar el curso el estudiante podrá comprender cualitativa y cuantitativamente el funcionamiento y aplicación del transistor de efecto campo.

4.4.1 Analiza y explica en forma cualitativa y cuantitativa las características prácticas que caracterizan el comportamiento del transistor de efecto campo.

4.5 Al finalizar el curso el estudiante podrá entender y explicar los principios de funcionamiento y su aplicación básica de los dispositivos electrónicos de potencia y sus dispositivos auxiliares, de igual forma será capaz de entender y aplicar de manera básica los dispositivos optoelectrónicos.

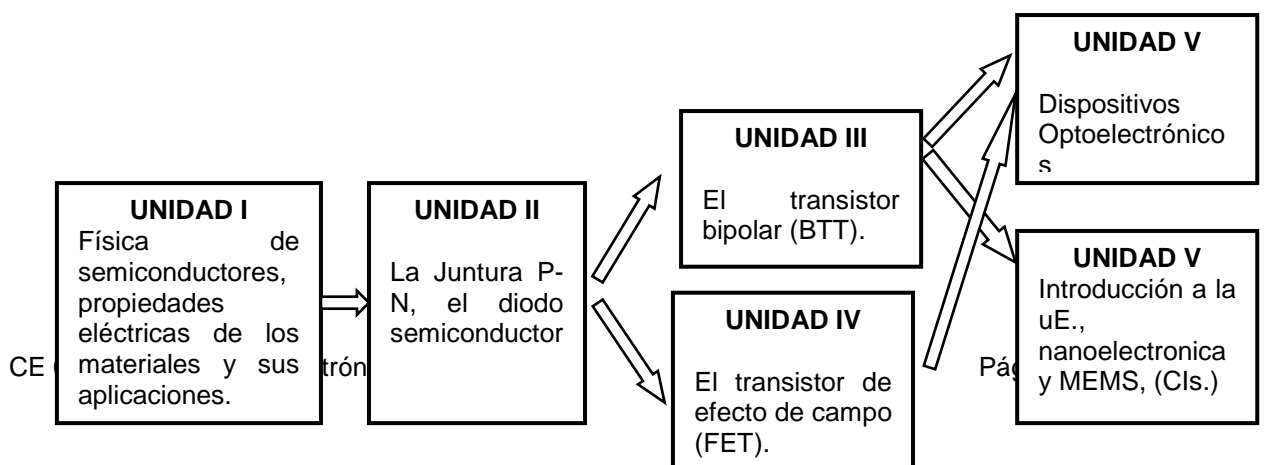
4.5.1 Analiza y explica de manera básica las características prácticas que caracterizan el comportamiento de los dispositivos de potencia y optoelectrónicas.

4.6 Al finalizar el curso el estudiante podrá comprender y explicar de manera básica los circuitos integrados y a través de estos la microelectrónica en relación a sus aspectos constructivos y de fundamentos del diseño de circuitos.

4.6.1 Analiza y explica a un nivel básico las ecuaciones que caracterizan el funcionamiento de los circuitos integrados.

4.7 Al finalizar el curso el estudiante podrá comprender los fundamentos en que se basan las nuevas tecnologías de la nano electrónica y los MEMS.

5 RED DE APRENDIZAJE



6. PROGRAMACIÓN SEMANAL DE LOS CONTENIDOS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD TEMÁTICA N° 1.- Física de semiconductores, propiedades eléctricas de los materiales en general y sus aplicaciones.

Logro de la unidad:

Entiende, explica y formula ecuaciones que explican los comportamientos físicos de propiedades eléctricas de algunos materiales de amplio uso en electrónica. Entiende y explica aplicaciones en proyección.

N° de Horas: 10

Semana	Temas	Actividades
1	Conceptos de bandas de energía portadores eléctricos, tipos de materiales, corrientes eléctricas.	Exposición del profesor. Solución de ejercicios de la guía de problemas, discusión de aplicaciones.
2	Ecuación de la continuidad, estudios de casos de semiconductores sometidos a excitación. Problemas de aplicación Experiencia de Laboratorio.	Exposición Magistral. Discusión guiada en grupo de casos seleccionados. Experimentación. Lectura e Investigación Bibliográfica.

UNIDAD TEMÁTICA N° 2.- La Juntura P-N, el diodo semiconductor

Logro de la unidad:

Entiende, explica y fórmula ecuaciones que explican los comportamientos físicos de la juntura P-N y el diodo semiconductor, así como sus efectos parásitos. Explica aplicaciones del dispositivo en situaciones comunes y especiales de funcionamiento.

N° de Horas: 10

Semana	Temas	Actividades
3	Deducción del modelo matemático del diodo semiconductor, determinación de sus parámetros. Deducción del modelo circuital aplicaciones. Experiencia de laboratorio.	Exposición Magistral de temas. Discusión guiada y dirigida en grupos de casos seleccionados. Experimentación. Lectura e Investigación Bibliográfica.
4	Efectos parásitos en el diodo semiconductor, capacidad de transición, capacidad de difusión, fenómenos de ruptura, aplicaciones. Diodo Zener, características y aplicaciones.	Exposición Magistral de temas. Discusión dirigida sobre temas escogidos. Prácticas de solución a problemas, dirigidas. Experimentación. Práctica de Laboratorio.

	Diodo Tunel, características y aplicaciones. Experiencia de Laboratorio.	Lectura e Investigación Bibliográfica.
--	---	--

UNIDAD TEMÁTICA N° 3: El transistor Bipolar (BTT)

LOGRO DE LA UNIDAD:

Entiende, explica y formula ecuaciones que explican los comportamientos físicos de la combinación P-N-P y N-P-N y el transistor bipolar de juntura, así como sus efectos parásitos. Explica aplicaciones del dispositivo en situaciones comunes y especiales de funcionamiento.

N° de Horas: 15

Semana	Temas	Actividades
5	Estructura del BJT, distribución de Concentraciones y potenciales a lo largo de BJT, deducción del modelo matemático de BJT. Experimentación de laboratorio.	Exposición Magistral Discusión de Aplicaciones Experimentación de Laboratorio. Lectura e Investigación Bibliográfica.
6	Modelamiento Circuitual del BJT, Parámetros en los BJT, Parámetros importantes estudio en estados de polarización en zona activa. Introducción a la respuesta en frecuencia experimento de laboratorio.	Exposición Magistral de temas. Discusión Guiada y dirigida en grupos sobre casos seleccionados. Experimentación Práctica Lectura e Investigación Bibliográfica.
7	Estudio del BJT en estados de corte y saturación, elementos de análisis y de diseño. Aplicaciones del Dispositivo en la Electrónica digital. Experimento de Laboratorio tiempos de conmutación.	Exposición Magistral de temas Discusión dirigida sobre temas escogidos. Prácticas de solución a problemas (tipo dirigida) Experimentación Práctica de Laboratorio - Lectura e Investigación Bibliográfica.

UNIDAD TEMATICA N° 4: El Transistor de Efecto de Campo (FET)

Logro de la unidad:

Entiende, explica y formula ecuaciones que explican los comportamientos físicos del transistor de efecto campo de juntura (JFET) y el transistor de efecto campo, metal-óxido- semiconductor (MOS), así como sus efectos parásitos. Explica aplicaciones del dispositivo en situaciones comunes y especiales de funcionamiento.

Semana	Temas	Actividades
8		EXAMEN PARCIAL

N° de Horas 15

9	Estructura del FET, Clasificación, Estudio Físico del JFET y del MOSFET, Modelamiento matemático del FET (JFET y MOSFET), Estudio diferenciado del FET, del funcionamiento en las diversas zonas. Experiencia de Laboratorio.	Exposición Magistral Discusión de Aplicaciones. Experimentación de Laboratorio. Lectura e Investigación Bibliográfica.
10	Modelamiento Circuitual del FET, elementos Parásitos en los FETS. Estudio de Funcionamiento y Aplicaciones en la Zona de "PINCH-OFF". Aplicaciones Fundamentales. Experimento de Laboratorio.	Exposición Magistral de temas. Discusión en forma de Prácticas dirigidas. Experimentación. Práctica de Laboratorio. Lectura e Investigación Bibliográfica.
11	Estudio del FET en estados de Corte y Región Triodo, Introducción al Análisis y Diseño de Aplicaciones Digitales Características de funcionamiento del Dispositivo en celdas Básicas Digitales. Experimentos de Laboratorio. Tiempos de retardo y Consumo de Potencia. Experimento de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición Magistral de Temas. - Discusión Dirigida sobre temas escogidos. - Prácticas de solución a problemas (Tipo Dirigida). - Experimentación. - Práctica de Laboratorio. - Lectura e Investigación Bibliográfica.

UNIDAD TEMÁTICA N° 5: Dispositivos Optoelectrónicos, Dispositivos Electronicos De potencia y auxiliares y Dispositivos Electrónicos de Potencia y auxiliares.

Logro de la unidad:

Entiende, explica y formula ecuaciones que explican los comportamientos físicos de los dispositivos Optoelectrónicos y de Electronica de Potencia. Entiende y explica aplicaciones en proyección.

N° de Horas 10

Semana	Temas	Actividades
12	Estudio del Principio de Funcionamiento de los Fotodiodos, Fototransistores, Leeds, Celdas Fotovoltaicas, optoacopladores y switchs ópticos, Aplicaciones, Experiencia de Laboratorio.	Exposición Magistral. Discusión de Aplicaciones. Experimentación de Laboratorios. Lectura e Investigación Bibliográfica.
13	Estudio del Funcionamiento Cualitativo y Cuantitativo de los dispositivos Electrónicos de Potencia y dispositivos auxiliares.(SCR, TRIAC, IGBT, UJT,DIAC) Aplicaciones Experiencia de Laboratorio.	Exposición Magistral de temas. Discusión Dirigida de temas escogidos. Prácticas de solución en problemas dirigidos. Experimentación de Laboratorio. Lectura e Investigación Bibliográfica.

UNIDAD TEMÁTICA N° 6: Introducción a la microelectrónica, nano electrónica y los MEMS. Circuitos y Dispositivos Integrados.

Logro de la unidad:

Entiende los fundamentos y las características de la microelectrónica, nano electrónica y MEMS. Explica los circuitos integrados básicos a nivel de análisis. Entiende las características y restricciones de la uE y la emergente tecnología nano electrónica, finalmente la tecnología que soporta los MEMS.

N° de Horas 10.

14	Estudio del Proceso Básico de Fabricación de Circuitos Integrados. Introducción al análisis y diseño de C-I. Analógicos y Digitales. Introducción a la uE.	Exposición Magistral. Discusión de Aplicaciones. Experimentación de Laboratorio. Lectura e Investigación Bibliográfica.
15	La uE. , la nano electrónica y los MEMS -Visión, Actual y Perspectivas de la evolución tecnológica, principios de Funcionamiento e introducción a la metodología de análisis de dispositivos integrados.	Exposición Magistral. Discusión dirigida de Aplicaciones. Experimentación de Laboratorio. Lectura e Investigación Bibliográfica.
16		Examen Final.
17		Examen Sustitutorio.

7. TECNICAS DIDACTICAS

Se utiliza una metodología orientada a promover la participación activa del alumno en el desarrollo de los contenidos temáticos. Se realiza una exposición del profesor en cada unidad de aprendizaje, la que concluye con un caso de estudio especialmente diseñado (problema aplicativo) que se establece como base para el inicio de una exploración, observación estudio y desarrollo del tema planteado, que en gran medida integra los requerimientos de conocimiento y habilidad que se busca generar en el estudiante. Finalmente se concluye con una exposición del estudiante, en la exposición el alumno muestra sus habilidades adquiridas no solo en los temas discutidos en las sesiones regulares si que además es motivo para mostrar sus propias experiencias y conclusiones obtenidas sea a través de las deducciones teóricas o de tipo experimental en su capacitación el laboratorio en que ha tenido oportunidad de tener una experiencia vivencial de los fenómenos teóricos debatidos.

La asignatura se desarrolla en tres modalidades didácticas:

- 1.- Clases teóricas: Se desarrollan mediante exposición magistral 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.
- 2.- Clases prácticas : Se desarrolla con la finalidad de desarrollar las habilidades y actitudes descritas en las competencias. Se planean ejercicios, problemas, discusión de casos especiales seleccionados de estudios, exposiciones en grupos de investigación con debate de los contenidos de proyección.

- 3.- Clases de laboratorio: Se realizarán con los instrumentos adecuados que permita al alumno desarrollar los experimentos del Laboratorio, análisis de resultados experimentales y trabajo grupal en evaluaciones de laboratorio.
- 4.- En base a la evolución de los contenidos del curso y su consecuente ampliación de temas se incorpora como una metodología la investigación teórica, basada en literatura especializada como una forma de cubrir la temática del curso.

Los materiales de ayuda y equipos que permitirán la mejor comprensión de los temas tratados son : pizarra, tizas, plumones de colores, Proyector de transparencias, Separatas del curso, Equipos de Laboratorio y Componentes Electrónicos, Manual de Laboratorio y Computadora equipada con software de simulación adecuada.

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 investigación, informes de laboratorio comentados, Desarrollo y resultados en los trabajos experimentales.

En la evaluación del conocimiento, también intervienen las intervenciones orales, trabajos y otras participaciones. Dicha calificación tiene un carácter discrecional basada en la cantidad y calidad de trabajos y/o intervenciones efectuadas.

Para evaluar las actitudes, se utiliza la observación del alumno, su comportamiento, responsabilidad, puntualidad, asistencia, respeto, iniciativa y relaciones con el profesor y alumnos.

Los instrumentos de evaluación del curso son:

1. Prácticas calificadas (P): Son cuatro, se elimina la de menor nota. se tendrá en cuenta en este acápite la actividad investigativa y exploratoria a nivel de básico y en relación con aspectos teóricos de comprensión fundamental de los fenómenos.
2. Trabajos de laboratorio (L): Son ocho, no se elimina ninguna.
3. Exámenes (E): Son tres, examen parcial (EP), examen final (EF) y examen sustitutorio (ES).

La nota final se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$NF = EP + EF + \left[\frac{P1 + P2 + P3}{3} \right] + \left[\frac{L1 + L2 + L3 + L4 + L5 + L6 + L7 + L8}{0.125} \right] \cdot 0.5 / 3$$

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.

10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 10.1.1.1 TISZA, Juan: Los Dispositivos Electrónicos y sus Aplicaciones, Editorial, Prenciliness – 1990.
- 10.1.1.2 MILLMAN, Jacob y HALKIAS, Ch.: Electrónica Integrada, Editorial Mc. Grawhill 5ta. Edición.
- 10.1.1.3 MILLMAN, Jacob y HALKIAS, Ch.: Dispositivos y Circuitos Electrónicos, Editorial, Mc. Grawhill – 1980.
- 10.1.1.4 HORENSTEIN, Mark: Microelectrónica Circuitos y Dispositivos, Editorial, Prenticehall 1997 2da. Edición.
- 10.1.1.5 ROSADO, Luis: Electrónica Física y Semiconductores, Editorial, Paraninfo – 1990.
- 10.1.1.6 GRAY – MEYER: Análisis y Diseño de Circuito Integrado Analógico, Editorial, P.H.I. 3ra. Edición.
- 10.1.1.7 SHILLING, Donald y BELOVE, Charles: Circuitos Electrónicos Discretos e Integrados. Editorial, Marcombo.
- 10.1.1.8 SEDRA – SMITH: Microelectrónica, Editorial, HRW 2da. Edición.
- 10.1.1.9 PENNEY – LAU : MOSINTEGRATED Circuits, Editorial, Mc Graw Hill
- 10.1.1.10 DAROLD WOBSCALL: Circuits Design for Electronic Instrumentation

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

www.st.com
www.electronics.com
www.national.com
www.samsun.com
www.electronics.com
www.st.com
www.cnm.es
www.motorola.com
www.motorola.com
www.electronics.com
www.st.com
www.motorola.com
www.elctronics.com
www.st.com
http://www.fis.utfsm.cl/mat_cond.htm
<http://www.pilleux.cl/mt771/>
<http://www.es.wikipedia.org>
<http://www.gte.us.es>
<http://www.pablin.com.ar/flash/index.html>
<http://www.cienciasmisticas.com.ar/electronica/semi/>
<http://es.wikipedia.org/wiki/Optoelectr%C3%B3nica>
http://www.unicrom.com/cir_mesc_amplif.asp
<http://www.redeya.com/electronica/cintegrados.html>