

SYLLABUS: FÍSICA ELECTRÓNICA

I.- INFORMACIÓN GENERAL:

1.1. FACULTAD	:	CIENCIAS
1.2. ESCUELA PROFESIONAL	:	INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
1.3. CÓDIGO	:	FI 2302
1.4. PRE – REQUISITO	:	FÍSICA III
1.5. CRÉDITOS	:	TRES (03)
1.6. EXTENSIÓN HORARIA	:	
1.6.1. TEORÍA	:	02 HORAS SEMANALES
1.6.2. PRÁCTICA	:	02 HORAS SEMANALES
1.7. CONDICIÓN	:	OBLIGATORIO
1.8. CICLO	:	IV
1.9. SEMESTRE ACADÉMICO	:	2016 - II
1.10. DURACIÓN	:	18 SEMANAS
1.11. DOCENTE	:	LIC. JULIO CÉSAR TIRAVANTTI CONSTANTINO Ms

II.- JUSTIFICACIÓN:

El curso de Física Electrónica, es de naturaleza teórico - práctico, ofrece al estudiante de electrónica, los fundamentos de la Física de los dispositivos electrónicos. Se basa en el estudio y control de las propiedades electrónica de determinados sólidos, con el fin de formar dispositivos complejos que transportan cargas eléctricas.

Los dispositivos semiconductores han alcanzado un nivel de perfeccionamiento e importancia económica, que excedió las más altas expectativa de sus inventores. La industria electrónica ofrece permanentemente dispositivos de mejor comportamiento, que para mantener esta iniciativa de crecimiento es necesaria una amplia comprensión del funcionamiento interno de los dispositivos semiconductores por parte de los diseñadores modernos de circuitos electrónicos y sistemas.

III. OBJETIVOS GENERALES :

- 1.- Dar un conocimiento básico de las características y propiedades fundamentales de la materia condensada de interés para la electrónica
- 2.- Dar al estudiante las herramientas teóricas básicas para la comprensión de los principios de funcionamientos de los principales dispositivos electrónicos modernos.
- 3.- Presentar y examinar en forma concisa los términos, conceptos ecuaciones y modelos que se emplean habitualmente en la descripción del comportamiento operativo de los dispositivos electrónicos de estado sólido.
- 4.- Familiarizar al estudiante con la Física interna de un dispositivo electrónico, para aplicarla al diseño.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS :

El alumno al término del curso estarán en condiciones de:

- 1.- Utilizar correctamente la teoría de semiconductores para diseñar sensores y dispositivos electrónicos de estado sólido.
- 2.- Describir el funcionamiento de diodos semiconductores
- 3.- Diseñar fuentes de alimentación de corriente continua a partir de corriente alterna.

IV. EVALUACIÓN :

La evaluación del curso se hará mediante Prácticas Calificadas, Trabajos Encargados. Prácticas de Laboratorio y Examen Final con los siguientes ponderados:

(4) Prácticas Calificadas	(PC)	40%
(2) Trabajos Encargados	(TE)	10%
(4) Practicas de Laboratorio	(PL)	20 %
(1) Examen Final	(EF)	30%

La nota promocional se obtendrá de la siguiente manera:

$$NP = 0.4 (PC) + 0.2 (P LAB) + 0.1 (TE) + 0.3 (E F)$$

El alumno aprobará el curso con una nota promocional (NP) igual o mayor de 10.50

El alumno que no alcanzara dicha nota rendirá un examen sustitutorio, el cual abarcará todo el desarrollo del curso.

El alumno para tener derecho al examen sustitutorio deberá obtener un promedio mínimo de (08).

La inasistencia del alumno a las sesiones de enseñanza – aprendizaje con el 30% o más será inhabilitado del curso.

## V. PROGRAMACIÓN ACADÉMICA

### CAPÍTULO I : MECÁNICA CUÁNTICA Y FÍSICA ESTADÍSTICA DE LOS ELECTRONES.

- 1.1. Física Clásica: Partículas y ondas
- 1.2. Mecánica Cuántica
  - 1.2.1. Postulado de Planck para la radiación de los cuerpos negros
  - 1.2.2. El efecto Fotoeléctrico
  - 1.2.3. El espectro atómico
  - 1.2.4. Principio de Incertidumbre de Heisemberg
- 1.3. Postulados de la Mecánica Cuántica
- 1.4. La Ecuación de Schrödinger para los electrones
  - 1.4.1. El problema de la barrera cuántica
  - 1.4.2. Filtración cuántica a través de barreras (Efectos Túnel)
  - 1.4.3. El problema del átomo de hidrógeno
- 1.5. El problema del electrón libre
- 1.6. Estadística: Llenado de los estados electrónicos.

### CAPÍTULO II : ELECTRONES EN CRISTALES : ESTRUCTURA DE BANDAS DEL SEMICONDUCTORES.

- 2.1. El reto de la electrónica de Estado Sólido
- 2.2. Periodicidad de un cristal
- 2.3. Tipos de Red Cristalina: Redes cúbicos, Red recíproca, Índices de miller, Estructuras del diamante, Redes de Bravais
- 2.4. Electrones de huecos
- 2.5. Electrones en un potencial periódico  
El modelo de Kronig – Penney
- 2.6. Metales, semiconductores y aisladores
- 2.7. Huecos en semiconductores
- 2.8. Estructura de Bandas de algunos semiconductores
- 2.9. Modificación de la estructura de bandas.

### CAPÍTULO III: ADULTERACIÓN DE SEMICONDUCTORES

- 3.1. Concertación de portador intrínseco
- 3.2. Adulteración : Donadores y Aceptadores
- 3.3. Portadores en semiconductores adulterados
- 3.4. Adulteración con modulación

### CAPÍTULO IV : TRANSPORTE Y PROPIEDADES ÓPTICAS EN SEMICONDUCTORES

- 4.1. Dispersión en semiconductores
- 4.2. Relaciones de velocidad –Campo eléctrico en semiconductores
- 4.3. Transporte en campo muy intenso: Fenómenos de ruptura
- 4.4. Transporte de portadores por difusión
- 4.5. Transporte por deriva y difusión: la relación de Einstein
- 4.6. Propiedades ópticas de los semiconductores
- 4.7. Inyección de carga y cuasi – niveles de Fermi
- 4.8. Inyección de carga y recombinación radiativa
- 4.9. Inyección de carga: Efectos no radiactivos
- 4.10. La Ecuación de continuidad: Longitud de Difusión.

### CAPÍTULO V : UNIONES EN SEMICONDUCTORES : DIODOS p – n.

- 5.1. Demandas del dispositivo
- 5.2. La unión p-n polarizada
- 5.3. Unión p-n bajo polarización
- 5.4. El diodo real: consecuencias de los defectos
- 5.5. Defectos de alto voltaje en diodos
- 5.6. Modulación y conmutación: respuesta de CA.

### SEMICONDUCTORES CON METALES Y AISLANTES

- 5.7. Metales como conductores: interconexiones
- 5.8. El diodo de barrera Schottky, diodo Zener
- 5.9. Contactos óhmicos, uniones aislantes semiconductores
- 5.10. Diodos en optoelectrónico. Diodos fotónicos: célula solar, diodo emisor de Luz (LED) Láser de unión y Láser de heterounión.

CAPÍTULO VI : TRANSISTORES DE UNIÓN BIPOLAR

- 6.1. Transistor bipolar: Imagen conceptual
- 6.2. Características estáticas de los transistores bipolares
- 6.3. Parámetros de rendimiento estático del BJT
- 6.4. Efectos secundarios en dispositivos reales
- 6.5. El BJT como dispositivo de conmutación
- 6.6. Comportamiento del BJT a alta frecuencia
- 6.7. Limitaciones de diseño en BJT

CAPÍTULO VII : TRANSISTORES DE EFECTO DE CAMPO:  
JFET, MESFET, MODFET, MOSFET.

- 7.1. El transistor de efecto de campo de unión
- 7.2. El transistor de efecto de campo de metal semiconductores
- 7.3. Efectos en dispositivos reales
- 7.4. Transistor de efecto de campo de Heteroestructura
- 7.5. Cuestiones de alta frecuencia Alta velocidad
- 7.6. Cuestiones Avanzadas de Dispositivos
- 7.7. El capacitor de metal – óxido – semiconductores
- 7.8. Características de Capacitancia – Voltaje de la estructura MOS
- 7.9. Transistor MOSFET

VI. PROYECCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Durante el desarrollo del curso se realizará una actividad de proyección social y otra de extensión universitaria ejecutándose conjuntamente con otros docentes del departamento.

VI.- BIBLIOGRAFÍA :

- 1.- Albella Martínez “Fundamentos de Electrónica Física y Microelectrónica”, Ed. Addison Wesley (USA), 1996
- 2.- Baylestad R.- Nashelsky L. “Electrónica Teoría de Circuitos”; Ed. Prentice may Hispanoamericana S.A. México , 1997.
3. Eisbert- Resnick . Física Cuántica. Átomos Moléculas sólidos núcleos y partículas, Limusa ,México 2013.
4. Fernando Carreño-Miguel Antón. “OPTICA FÍSICA” Problemas y ejercicios. PRINCE HALL, Madrid . 2001
- 5.- Cassignol E.J. “Física y Electrónica de los Semiconductores” Ed. Paraninfo S.A. España, 1970.
- 6.- Jasprit Singh “Dispositivos Semiconductores”, Ed. Mc Graw – Hill, México, 1997
- 7.- Malvino A.P. “Principios de Electrónica” Ed. Mc Graw – Hill, México , 1984.
- 8.- Millman J.- Halkias “Dispositivos y Circuitos Electrónicos”, Ed. Pirámide S.A. España, 1997.
- 9.- Rosado L. “ Física Electrónica y Microelectrónica”, Ed. Paraninfo S.A. España , 1987.
- 10.- Savant Roden – Carpinter “Diseño Electrónico Circuitos y Sistemas”, Ed. Addison Wesley Iberoamericana, USA, 1992.