



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
 Facultad de Ingeniería
 Escuela Académico Profesional de Ingeniería Electrónica

SÍLABO

PLAN DE ESTUDIOS 2006-II

1. DATOS GENERALES

Asignatura	:	FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO
Código	:	CE 0404
Área Académica	:	Física
Condición	:	Obligatorio
Nivel	:	IV Ciclo
Créditos	:	03
Número de horas de Teoría	:	01
Número de horas de Práctica	:	02
Número de horas de Laboratorio	:	03
Requisito	:	CE 0305
Semestre Académico	:	2009-I
Profesor	:	C. Oré.

2. SUMILLA

Estados de la Materia. Sólidos. Tipos de enlace. Fundamentos de Cristalografía. Estructura de los sólidos. Experimentos de Física Moderna: Fotoeléctrico, difracción de electrones. Espectro. Átomo de Bohr. Dualismo onda-partícula. Postulados de la Mecánica Cuántica: Ecuación de Schrödinger. Aplicaciones de la Mecánica Cuántica: Pozo de potencial, efecto túne. Átomo de hidrógeno. Propiedades eléctricas y magnéticas de los sólidos. Sólidos metálicos: Modelo cuántico del electrón libre; función de distribución Fermi-Dirac; energía de Fermi; conductividad eléctrica. Semiconductores: Bandas de energía, concentración electrónica y de vacancias, ley de acción de masas, conductividad eléctrica en semiconductores intrínsecos. Semiconductores extrínsecos: Tipos de dopaje. Funcionamiento de juntura pn, pnp, diodos, celdas fotovoltaicas, paneles solares. El láser de estado sólido, sensores semiconductores fotosensibles.

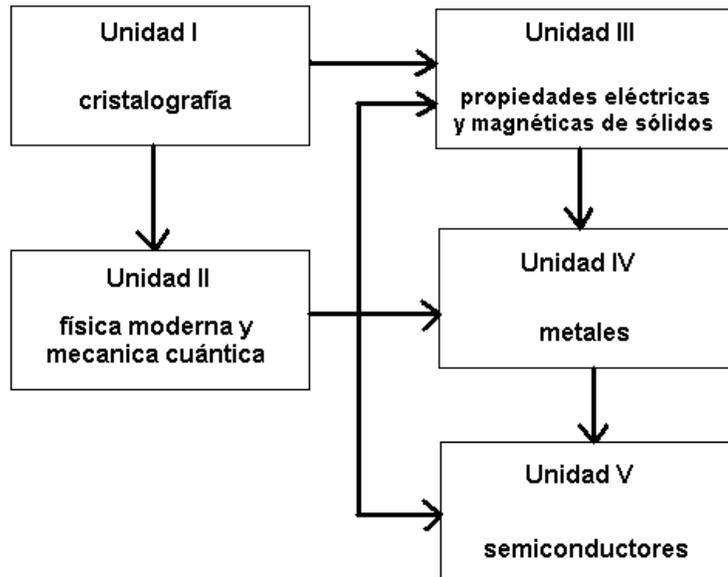
3. PERFIL

El Ingeniero Electrónico egresado de la Universidad Ricardo Palma mostrará una sólida formación en Ciencias Básicas, en Ciencias de la Ingeniería Electrónica y un alto grado de especialización en Telecomunicaciones y en el área de autorización y control. El curso de Física del Estado Sólido brindará los conocimientos fundamentales para esos logros..

4. OBJETIVOS DEL CURSO

- Aplica de manera racional los principios fundamentales de la cristalografía y la mecánica cuántica a problemas de conducción eléctrica en materiales cristalinos.
- Diferencia e identifica a los materiales por sus cualidades eléctricas y magnéticas.
- Utiliza en forma crítica las ideas fundamentales de la física cuántica frente a la estructura y propiedades de los semiconductores.

5. PROGRAMACION DE LOS CONTENIDOS Y ACTIVIDADES
5.1 RED DE APRENDIZAJE



5.2. UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1: CRISTALOGRAFÍA

Logro de la unidad. Calcula los parámetros importantes de una red cristalina de diversos elementos químicos.
Número de horas: 7

SEMANA	CONTENIDO	ACTIVIDADES
1	1.- Sólidos: amorfos y cristalinos. Celda unitaria. Sistemas cristalinos. Simetrías. Planos y direcciones en un cristal. 2.- Estructuras cristalinas importantes. Fracción de empaquetamiento. Fuerzas de enlace. 3.- Laboratorio 1 : Sistemas cristalinos.	<ul style="list-style-type: none"> Exposición real y virtual por el profesor. Presentación y descripción de maquetas por el alumnado Resolución de problemas por los alumnos. Primer laboratorio.

Bibliografía

Textos:

- Asmat, H . Introducción a la Física del Estado Sólido. 5ª Ed. Cap.1. TecniGraf Lima 2002
- McKelvey, J. Física del Estado Sólido y de Semiconductores. 7ª Ed. Cap.1. Limusa 1998
- Separatas del Profesor.

Direcciones electrónicas:

- <http://www.geocities.com/afisica2002>
- <http://jas.eng.buffalo.edu/>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>

UNIDAD 2: FÍSICA MODERNA Y MECÁNICA CUÁNTICA

Logro de la unidad. Resuelve e interpreta el significado físico de problemas concernientes a dimensiones atómicas

Número de horas: 28 horas

SEMANA	CONTENIDO	ACTIVIDADES
2	1.- Difracción con rayos X, electrones, neutrones Relación de De Broglie. Ley de Bragg 2.- Efecto fotoeléctrico. Explicación de Einstein. El fotón. 3.- Laboratorio 2: Estructuras cristalinas simples.	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición real y virtual por el profesor. • Presentación de estructuras simples • Resolución de problemas por los alumnos. • Segundo laboratorio.
3	4.- Espectroscopia. Series espectrales. Átomo de Bohr. 5.- Estado fundamental. Radiación. 6.- Laboratorio 3: Difracción.	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición real y virtual por el profesor. • Experiencia demostrativa con apoyo del alumnado. • Resolución de problemas por los alumnos. • Tercer laboratorio. • Primera práctica calificada
4	7.- Postulados de la Mecánica Cuántica. Ecuación de Schrödinger. Funciones de onda. Laser He-Ne. 8.- Práctica calificada 1. 9.- Laboratorio 4: Efecto fotoeléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición real y virtual por el profesor. • Resolución de problemas por los alumnos. • Cuarto laboratorio.
5	10.- Partícula en un pozo de potencial. Efecto túnel. 11.- Tratamiento cuántico del átomo de hidrógeno Funciones de onda. Números cuánticos Momento Angular y magnético. Spin. Principio de Exclusión La tabla periódica. 12.- Laboratorio 5 : Espectroscopia.	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición real y virtual por el profesor. • Resolución de problemas por el alumnado. • Quinto laboratorio

Bibliografía

Textos:

- Asmat, H. Introducción a la Física del Estado Sólido. 5ª Ed. Cap.2 .Tecnigraf Lima 2002
- Tipler, P. A. Física**. Cap. 35. 4ª Ed. Editorial Reverté. México. 2000
- Separatas del profesor.

Direcciones electrónicas:

- [http:// www.geocities.com/afisica2001](http://www.geocities.com/afisica2001)
- <http://sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- <http://jas.eng.buffalo.edu/>

UNIDAD 3: PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS DE LOS SÓLIDOS

Logro de la unidad. Reconoce y relaciona las propiedades de los sólidos por sus propiedades eléctricas y magnéticas.

Número de horas: 14 horas

SEMANA	CONTENIDO	ACTIVIDADES
6	1.-Resistencia. Resistividad. Conductividad Resistencia y temperatura. Coeficiente térmico de la resistencia. 2.- Práctica calificada 2 3.- Recuperación de laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición del profesor. • Determinación de conductividades por parte de los alumnos. • Resolución de problemas por los alumnos. • Segunda práctica calificada.

7	4.- Clasificación de sólidos según su resistividad y sus propiedades magnéticas : Paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo. 5.-Superconductividad. Efecto Meissner Superconductores cerámicos. 6.- Control de laboratorio 1	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición del profesor. • Exposición de los alumnos. <p>Primer control de laboratorio</p>
8	EVALUACIÓN: UNIDADES 1, 2 y 3	EXAMEN PARCIAL.

Bibliografía

Textos :

- Tipler, P. A. Física **. Cap.27. 4ª Ed. Reverté. México 2000
- Sears, Zemansky, Young, Freedman . Física Vol.2. Cap.29. 9ª Ed. Addison Wesley 1999.
- Separatas del profesor.

Direcciones Electrónicas:

- <http://www.geocities.com/afisica2001>
- <http://sc.ahu.es/sbweb/fisica/>
- <http://jas.eng.buffalo.edu/>

UNIDAD 4: METALES**Logro de la unidad.** Evalúa propiedades de los elementos aplicando la mecánica y estadística cuántica**Número de horas:** 21

SEMANA	CONTENIDO	ACTIVIDADES
9	1.- Teoría clásica de electrones libres. Conductividad eléctrica. 2.- Limitaciones de la teoría clásica. 3.- Laboratorio 6: Resistencia y temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición del profesor. • Resolución de problemas por los alumnos. • Lectura y discusión grupal de separatas. • Sexto laboratorio.
10	4.- Teoría cuántica de electrones libres. Electrón en un pozo de potencial. Estados y niveles energéticos. Densidad de estados. 5.- Estadística de Fermi – Dirac. 6.- Laboratorio 7 : Banda prohibida	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición del profesor. • Resolución de problemas por los alumnos. • Séptimo laboratorio.
11	7.- El estado fundamental. La energía de Fermi. Conductividad eléctrica y su relación con la temperatura e impurezas. Aplicaciones. 8.- Práctica calificada 3. 9.- Laboratorio 8 : Fotorresistencias	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición del profesor. • Resolución de problemas por los alumnos. • Octavo laboratorio. <p>Tercera práctica calificada</p>

Bibliografía

Textos:

- Asmat , H. Introducción a la Física del Estado Sólido. 5ª Ed.Cap.5 TecniGraf. 2002
- Mckelvey, J. Física del Estado Sólido y de Semiconductores.7ª Ed.Cap.7-8. Limusa 1998
- Separatas del Profesor.

Direcciones electrónicas

- <http://jas.eng.buffalo.edu/>
- <http://www.geocities.com/afisica2001>
- <http://sc.ehu.es/sbweb/fisica/>

UNIDAD 5: SEMICONDUCTORES

Logro de la unidad. Aplica el modelo de la teoría de banda y deduce las propiedades de los semiconductores. Analiza las aplicaciones de los semiconductores.

Número de horas: 28 horas.

SEMANA	CONTENIDO	ACTIVIDADES
12	1.- Teoría de bandas. Banda de conducción Banda de valencia. Banda prohibida 2.- Concentración de electrones y vacancias a distintas temperaturas. 3.- Laboratorio 9: Efecto fotovoltaico.	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición del profesor. • Resolución de problemas por los alumnos. • Noveno laboratorio.
13	4.- Elementos semiconductores. SC binarios SC ternario. SC orgánicos 5.- SC intrínsecos. Concentración de electrones y de vacancias. Ley de acción de masas. 6.- Laboratorio 10: Unión np	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición real y virtual por el profesor. • Resolución de problemas por los alumnos. • Décimo laboratorio.
14	7.- SC dopados. Donantes y aceptantes El nivel Fermi. Energías de ionización Conductividad y temperatura. 8.- Práctica calificada 4. 9.- Recuperación de laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición real y virtual por el profesor. • Listado de semiconductores por los alumnos. • Recuperación práctica de laboratorio. • Cuarta práctica calificada.
15	10.- Aplicaciones. Uniones. Celda solar. Transistor. Fotorresistencias. 11.- Láser de estado sólido. Sensores. Rectificación. 12.- Control de laboratorio 2	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición real y virtual por el profesor. • Presentación de rectificación de corriente por los alumnos • Segundo control de laboratorio • Repaso para el examen final
16	EVALUACION UNIDADES 4, 5	• EXAMEN FINAL
17	EVALUACIÓN Todas las Unidades	• EXAMEN SUSTITUTORIO.

Bibliografía

Textos:

- Sears , Zemansky , Young , Freedman. Física Vol.2. Cap 44. Addison Wesley. 1999
- Asmat, H. Introducción a la Física del Estado Sólido. Cap.6. TecniGraf Lima.
- McKelvey, J. Física del Estado Sólido y de Semiconductores. 7ª Ed. Cap 9-13. Limusa 1998

Direcciones electrónicas:

- <http://jas.eng.buffalo.edu/>
- <http://www.geocities.com/afisica2001>
- <http://sc.ehu.es/sbweb/fisica/>

6. TECNICAS DIDACTICAS

- Exposición de los temas en cada clase, con participación activa de los estudiantes
- Solución de problemas propuestos por el profesor a los alumnos para su desarrollo en clase
- Presentación en el aula de experimentos demostrativos, videos y simulaciones de fenómenos físicos que refuercen los conceptos teóricos vertidos en la clase
- Adecuación de los experimentos en el laboratorio a los objetivos del curso .

7. EQUIPOS Y MATERIALES.

Equipos del Laboratorio de Física , multimedia, software de Física , construcción de modelos, pizarra.

8. EVALUACIÓN

Instrumento	Sigla	Peso
Promedio Prácticas Calificadas	PC	01
Promedio Laboratorio	PL	01
Control de Laboratorio	CL	02
Examen Parcial	EP	01
Examen Final	EF	01
Examen Sustitutorio	ES	01
Nota Final	NF	

- De 04 practicas calificadas, se anula una practica que tenga la menor nota.
- La nota de cada práctica será obtenida mediante la solución de un cuestionario administrado en el aula más los trabajos efectuados en clase y en el domicilio.
- De 10 practicas de laboratorio, se anulan dos con las notas mas bajas de laboratorio.
- Habrá dos controles de laboratorio , cada uno con peso doble de una sesión de laboratorio .
- Los promedios de prácticas calificadas (PC) y laboratorios (PL) se obtienen así :

$$PC = \frac{P1 + P2 + P3}{3}$$

$$PL = (L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7+L8+2x [CL1+CL2]) / 12$$

La nota del Examen Sustitutorio (ES) reemplaza al Examen Parcial o Final de menor nota.
El Promedio Final (PF) resulta de aplicar la siguiente fórmula:

$$PF = \frac{EP + EF + PP + PL}{4}$$

REQUISITOS PARA LA RENDICIÓN DEL EXAMEN SUSTITUTORIO:

Art. 10º Para que los alumnos puedan rendir el examen sustitutorio, deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Haber rendido el examen parcial y/o final.
 2. Haber alcanzado un promedio no menor de 07 en prácticas y/o monografías según el caso que corresponda.
 3. Si ha rendido el examen parcial y final, haber alcanzado en el curso un promedio ponderado igual o superior a 07,0.
- Nota .- Se hará uso intensivo del aula virtual en todo el proceso evaluativo.

9 BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA

La bibliografía y la webgrafía se encuentra distribuida al final de cada Unidad Temática .