

Curso Académico: ( 2022 / 2023 )

Fecha de revisión: 20-06-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Física

Coordinador/a: MUÑOZ CASTELLANOS, ANGEL

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 2

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Se recomienda haber cursado satisfactoriamente las siguientes asignaturas del grado de Ingeniería Física: Física I y II, Cálculo I y II, Álgebra Lineal, Química I y II, Probabilidad y estadística, Ciencia e ingeniería de materiales, Ecuaciones diferenciales, Física cuántica, Mecánica y relatividad, Variable compleja y transformadas.

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA****1.ENLACE EN SOLIDOS**

- 1.1 Consideraciones generales
- 1.2 Enlace iónico
- 1.3 Enlace covalente
- 1.4 Enlace de Van der Waals
- 1.5 Enlace metálico
- 1.6 Enlace de hidrógeno

**2. VIBRACIONES EN LA RED. FONONES. CAPACIDAD CALORIFICA**

- 2.1 Introducción
- 2.2 Interacciones entre los átomos de un sólido
- 2.3 Vibraciones en un sólido unidimensional
- 2.4 Vibraciones en un sólido unidimensional diatómico
- 2.5 Red tridimensional
- 2.6 Fonones
- 2.7 Capacidad calorífica

**3.TEORIA DE LOS ELECTRONES LIBRES EN METALES**

- 3.1 Teoría clásica de los metales: Modelo de Drude
- 3.2 Conductividad eléctrica y térmica en metales
- 3.3 Teoría cuántica de los metales: Modelo de Sommerfeld
- 3.4 Trabajo de extracción
- 3.5 Emisión termiónica
- 3.6 Efecto fotoeléctrico

**4.TEORIA DE BANDAS EN SOLIDOS**

- 4.1 Introducción: teoría de bandas
- 4.2 Teorema de Bloch
- 4.3 El modelo de Kronig-Penny
- 4.4 Notas sobre el teorema de Bloch
- 4.5 Masa efectiva de los electrones
- 4.6 Metales y aislantes
- 4.7 Electrones y huecos

**5.SEMICONDUCTORES**

- 5.1 Introducción
- 5.2 Gap de energía
- 5.3 Semiconductores intrínsecos
- 5.4 Semiconductores extrínsecos
- 5.5 Unión P-n
- 5.6 Diodos, transistores: transistor de unión bipolar

**6. MATERIALES DIELECTRICOS**

- 6.1 Introducción
- 6.2 Materiales dieléctricos
- 6.3 Mecanismos de polarización
- 6.4 Constante dieléctrica compleja. Respuesta a la frecuencia
- 6.5 Piezoelectricidad
- 6.6 Ferroelectricidad

## 7.MATERIALES MAGNETICOS

- 7.1 Introducción
- 7.2 Teoría microscópica
- 7.3 Diamagnetismo
- 7.4 Paramagnetismo
- 7.5 Ferromagnetismo y antiferromagnetismo
- 7.6 Resonancia magnética

## 8.PROPIEDADES OPTICAS DE LOS MATERIALES

- 8.1 Conceptos básicos
- 8.2 Propiedades ópticas de los metales
- 8.3 Propiedades ópticas de los no metales
- 8.4 Aplicaciones de los fenómenos ópticos

## 9. SUPERCONDUCTIVIDAD

- 9.1 Generalidades
- 9.2 Resistividad eléctrica
- 9.3 Efectos de un campo magnético
- 9.4 Teoría microscópica
- 9.5 Superconductores de alta Tc
- 9.6 Aplicaciones

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

AF1. CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirirlas capacidades necesarias. A esta actividad se dedicarán 44 oras

AF2. TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.

AF3. TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad.

AF8. TALLERES Y LABORATORIOS. Se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad (cuatro prácticas).

AF9. EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad

MD1. CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD2. PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo.

MD3. TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad

MD6. PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

A lo largo del curso se realizarán pruebas de evaluación continua, que consistirán en varios exámenes escritos para evaluar el grado de conocimiento de los conceptos teóricos del programa de la asignatura. El resultado de esta evaluación supondrá el 25% de la nota final.

Las sesiones prácticas de laboratorio de la asignatura serán estructuradas en 4 sesiones de 1.5 horas de duración. La asistencia y elaboración de los informes de cada una de las prácticas es obligatoria. La nota final del laboratorio se evaluará atendiendo a los siguientes dos aspectos de cada una de las prácticas:

- a) Participación del alumno en la práctica. Se controlará por medio de preguntas realizadas a los alumnos por el profesor de laboratorio tras la entrega de cada guión.
- b) Corrección del informe realizado de cada práctica.

La nota del laboratorio será un 15 % de la nota final. Es imprescindible haber entregado el informe de las prácticas para poder aprobar la asignatura.

Habrà un examen final que consistirá en cuestiones teóricas y prácticas (resolución de problemas). La nota del examen final representará el 60 % de la nota final. Para aprobar la asignatura deberá obtenerse al menos un 3 de 10 en el examen final.

**Peso porcentual del Examen Final:** 60

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 40

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Charles Kittel Introduction to solid state physics, 8th ed. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons , 2005
- L. Solymar, D. Walsh Electrical properties of materials, Oxford University Press, 2010
- Neil W. Ashcroft Solid state physics, [International ed.]. Fort Worth etc. : Sanders College Publishing , 1976
- Steven H. Simon The oxford solid state basics, Ed: Oxford : Oxford University Press , 2013

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- H. P. Myers , Introductory solid state physics, 2nd ed. London : Taylor & Francis.
- John R. Hook H.E Hall Solid State Physics, 2nd ed. Chichester : John Wiley & Sons.
- Manijeh Razeghi Fundamentals of solid state engineering, Kluwer Academic Publishers 2002.
- R. K. Puri, V.K. Babbar Solid state physics, , S. Chand&Company, LTD, Ramnagar New Delhi.