

FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO

Curso 2014/2015

(Código: 61044023)

1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

El estudio de los sólidos es una parte de la física rica en conceptos y aplicaciones que, considerando el ordenamiento periódico de los átomos, sirve para explicar las propiedades físicas de muchos de los materiales cristalinos más comunes pero también de los más exóticos y novedosos. Es una rama con intensa actividad investigadora, en la que aún quedan muchas cuestiones por resolver, y que posee un gran potencial para aplicaciones, estando en deuda con ella, entre otras tecnologías actuales que contribuyen a nuestro bienestar, las de la comunicación e información.

En este curso se tratan los conceptos y temas fundamentales de la Física del Estado Sólido, que conforman la base de estudios para abordar la Física de los Materiales o Física de la Materia Condensada.

El aspecto fundamental es en realidad muy profundo, ya que prácticamente todos los fenómenos que suceden en los sólidos son el resultado de las interacciones entre muchas partículas: entre los iones, entre los electrones, de los iones con electrones, electrones con fonones y fotones, es decir, son efectos entre muchas partículas. El tratamiento que se realiza en este curso se limita a los aspectos más elementales, tanto clásicos como cuánticos, en los que las "partículas" de los sólidos (electrones fonones,...) se suponen independientes y las interacciones entre las mismas se modelizan mediante fuerzas o potenciales.

Al ser un curso introductorio, se ha procurado hacer especial énfasis en la física de los temas tratados.

2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura se encuentra situada en el primer cuatrimestre del cuarto curso del Grado en Física, formando parte del bloque formativo obligatorio denominado Estructura de la Materia, al que aporta 6 créditos ETCS. Esta ubicación facilita el que el estudiante ya haya adquirido en cursos anteriores los necesarios conocimientos de electromagnetismo, termodinámica, física estadística y física cuántica.

3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Dado el contenido de esta asignatura no se aconseja que un estudiante se matricule en ella si no ha aprobado previamente, o si aún está cursando, las asignaturas de Electromagnetismo I y II, Termodinámica I y II, Física Cuántica I y II.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudiante, mediante el estudio de los temas que componen la asignatura, habrá adquirido los conocimientos básicos necesarios para comprender las propiedades y los fenómenos físicos relacionados con la estructura de los sólidos, y estará capacitado para presentar una descripción matemática formal apropiada de los mismos y avanzar hacia otras teorías más elaboradas.

Otros resultados específicos son: .

-- Conocer la estructura periódica de los átomos en el sólido.



-- Comprender el comportamiento de los electrones en el sólido, la estructura de bandas electrónicas y las consecuencias sobre el comportamiento de los sólidos.

-- Comprender los fenómenos asociados a las vibraciones de los átomos en la red cristalina, conocer su modelización (incluidas las limitaciones y el rango de aplicabilidad de cada modelo) y su relación con las propiedades térmicas observadas en los sólidos.

-- Conocer los defectos más comunes que se observan en los cristales y policristales y su relación con algunas de las propiedades físicas de los mismos.

-- Conocer las propiedades que caracterizan a los materiales aislantes y conductores, así como a los materiales semiconductores, magnéticos y superconductores.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos que se desarrollan en el curso son los siguientes:

- Estructura cristalina. Redes de Bravais. Red recíproca. Difracción. Factor de estructura.
- El potencial periódico de la red. Teorema de Bloch y consecuencias.
- Electrones libres en metales.
- La aproximación de electrones cuasilibres.
- El método del enlace fuerte (o de electrones fuertemente ligados)
- Dinámica de los electrones de Bloch. Ecuaciones de movimiento. Masa efectiva.
- Dinámica de redes
- Propiedades térmicas de los sólidos
- Defectos puntuales
- Características fundamentales de los materiales semiconductores, magnéticos y superconductores.

6. EQUIPO DOCENTE

- [JOSE ENRIQUE ALVARELLOS BERMEJO](#)
- [DAVID GARCIA ALDEA](#)

7. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La docencia de la asignatura se desarrolla de acuerdo a la metodología de la enseñanza a distancia característica de la UNED. Metodología en la que el trabajo autónomo personal y continuado del estudiante es muy importante. Este estudio autónomo se verá apoyado por el equipo docente a través del curso virtual de la asignatura, con herramientas como los foros de debate, en donde se pueden plantear dudas de manera pública e intercambiar conocimientos. En el curso virtual también estarán disponibles materiales de apoyo complementarios al texto básico.

El estudio se fomentará con la realización de pruebas de evaluación continua (PECS) que se propondrán a través del curso virtual.

En el curso virtual, se encontrará a disposición del estudiante una distribución temporal de las diversas actividades del curso y una estimación del tiempo que se debe dedicar a cada tema.

8. EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

Prueba presencial (PP), según el sistema general de Pruebas Presenciales de la UNED. La prueba es obligatoria, tendrá



una duración de dos horas y constará de cuestiones y problemas sobre cualquiera de los temas del programa. La calificación máxima de la prueba será de 10 puntos sobre diez.

Evaluación continua (PEC) a lo largo del periodo docente, de carácter voluntario y elaboración personal, que se realizarán o entregarán a través del curso virtual. Consistirán en cuestiones y problemas teórico/ prácticos relativos a los temas del programa que, de acuerdo con el calendario establecido en el curso virtual, ya deberían ser conocidos. Tanto la descarga de los enunciados como la presentación de la solución se realizaran usando la herramienta existente el curso virtual. En el curso virtual se notificará la fecha de comienzo y entrega de las actividades.

La calificación obtenida en la realización de la evaluación continua nunca supondrá reducción de la nota que el estudiante haya obtenido en el examen presencial.

Los alumnos que no hayan participado en la evaluación continua serán evaluados únicamente con la prueba presencial. No participar en la evaluación continua nunca supondrá una reducción en la nota final.

9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9780030839931
Título: SOLID STATE PHYSICS (1976)
Autor/es: N. David Mermin ; Neil W. Ashcroft ;
Editorial: BROOKS/COLE

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

ISBN(13): 9788429143171
Título: INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO (1994)
Autor/es: Kittel, Charles ;
Editorial: Editorial Reverté, S.A.

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Comentarios y anexos:

ISBN(13): 978-8429143171
Título: INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO
Autor: Kittel, Charles
Editorial: Editorial Reverté, S.A. (3ª edición)

ISBN(13): 978-0030839931
Título: SOLID STATE PHYSICS
Autores: Neil W. Ashcroft, N. David Mermin
Editorial: Brooks/Cole (1976)



Cualquiera de los textos puede usarse para preparar la asignatura, con el complemento de los materiales que aportará el equipo docente.

El texto de Ashcroft y Mermin es un libro excelente, está considerado como un clásico, y tiene un nivel ligeramente superior al del libro de Kittel. A pesar de ello, se recomienda especialmente.

Ambos textos tienen contenidos más amplios que el temario de la asignatura, pero sirven muy bien para prepararla.

10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780471928058
Título: SOLID STATE PHYSICS (2nd ed.)
Autor/es: Hall, Henry Edgar ;
Editorial: JOHN WILEY AND SONS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

ISBN(13): 978-0471928058
Título: Solid State Physics (Manchester Physics Series)
Autores: J.R. Hook; H.E. Hall
Editorial: Wiley, 2ª Edición

-- Es interesante el libro de :

PIQUERAS, J. y ROJO, J.M.: Problemas de introducción a la física del estado sólido. Ed. Alhambra. 1979. El libro está agotado, pero se encuentra en la Biblioteca Central de la UNED y en las bibliotecas de muchos Centros Asociados

11. RECURSOS DE APOYO

En el curso virtual, el estudiante encontrará materiales de apoyo, que complementan a los textos básicos, con ejercicios y problemas. Se recomienda encarecidamente la consulta del Curso Virtual, pues en él se podrá encontrar información actualizada sobre aspectos relacionados con la organización académica y actividades del curso, así como el material didáctico complementario para la asignatura.

Asimismo, en la Guía de estudio de la asignatura se darán indicaciones para el estudio de los temas, direcciones web de interés, etc.

En las bibliotecas de los Centros Asociados el estudiante puede consultar la bibliografía básica recomendada y la bibliografía complementaria.

12. TUTORIZACIÓN

La asignatura se imparte virtualizada, y en el curso virtual se ofrecen:

– los *Foros de debate* por cada uno de los temas, con intención de ayudar a generar debate entre los estudiantes acerca de conceptos o aplicaciones y, como consecuencia, mejorar el aprendizaje.



Al plantear preguntas en los foros (dudas de teoría, ejercicios, problemas, etc.), tanto las dudas como las respuestas pueden ser también útiles para el resto de los estudiantes. Se pretende que en esos foros se inicien los debates planteando dudas o preguntas libremente, pero siempre proponiendo una respuesta meditada al respecto, aunque sea equivocada, indicando por qué se tienen dudas sobre la misma.

– Además, a través de las herramientas de comunicación del Curso Virtual los alumnos pueden plantear sus dudas al Equipo Docente.

Por otra parte, el estudiante también podrá utilizar el correo electrónico, teléfono, o la visita personal en el horario previsto a tales fines. Para cualquier consulta personal o telefónica, los datos de contacto son:

– Dr. D. José Enrique Alvarellos Bermejo

Tel.: 91 398 71 20. jealvar@fisfun.uned.es

Miércoles, excepto en vacaciones académicas, de 12 a 14 y de 16 a 18 h. (en caso de que el miércoles sea día festivo, la guardia se realizará el siguiente día lectivo.).

Despacho 2.07. Departamento de Física Fundamental. Facultad de Ciencias de la UNED.

– Dr. D. David García Aldea

Tel.: 91 398 71 42. dgaldea@fisfun.uned.es

Miércoles, excepto en vacaciones académicas, de 16 a 20 h. (en caso de que el miércoles sea día festivo, la guardia se realizará el siguiente día lectivo.).

Despacho 2.06. Departamento de Física Fundamental. Facultad de Ciencias de la UNED.

Dirección: c/ Paseo Senda del Rey 9. Madrid 28040. (la Facultad de Ciencias está situada junto al río Manzanares, y al Puente de los Franceses)

