Facultad de Ciencias

Grado en Física

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Física del Estado Sólido
(2020 - 2021)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Física del Estado Sólido	Código: 279193203

- Centro: **Facultad de Ciencias**
- Lugar de impartición: **Facultad de Ciencias**
- Titulación: **Grado en Física**
- Plan de Estudios: **2009 (Publicado en 2009-11-25)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Física
- Área/s de conocimiento:
  Física Aplicada
- Curso: **3**
- Carácter: **Obligatorio**
- Duración: **Segundo cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano**

2. Requisitos para cursar la asignatura

Los alumnos que no superen el 50% de los créditos del módulo de Formación Básica deberán matricularse, en el curso siguiente, de los créditos no superados y sólo podrán matricularse del número de créditos apropiado de este módulo hasta llegar al máximo de 60 créditos

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA PILAR ACEITUNO CANTERO

- Grupo: **T1, PE101, PE102**

General
- Nombre: **MARIA PILAR**
- Apellido: **ACEITUNO CANTERO**
- Departamento: **Física**
- Área de conocimiento: **Física Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1: **922 318245**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **paceitun@ull.es**
- Correo alternativo: **paceitun@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:45	10:45	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	36
Todo el cuatrimestre		Martes	09:45	12:45	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	36
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:45	12:45	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	36

Observaciones: Para poder mantener las condiciones de distanciamiento y evitar aglomeraciones en el despacho, es indispensable acordar una cita por email con una anticipación de al menos un día. Las tutorías que puedan resolverse por email se tratarán preferiblemente por este medio, dentro del horario establecido.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	12:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	36
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	12:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	36
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	12:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	36

Observaciones: Para poder mantener las condiciones de distanciamiento y evitar aglomeraciones en el despacho, es indispensable acordar una cita por email con una anticipación de al menos un día. Las tutorías que puedan resolverse por email se tratarán preferiblemente por este medio, dentro del horario establecido.

Profesor/a: **FERNANDO DELGADO ACOSTA**

- Grupo: **T1, PE101, PE102**

General
- Nombre: **FERNANDO**
- Apellido: **DELGADO ACOSTA**
- Departamento: **Física**
- Área de conocimiento: **Física Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **fdelgadoa@ull.edu.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Edificio Calabaza, 2º planta
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	13:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Edificio Calabaza, 2º planta

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:45	13:45	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Edificio Calabaza, 2º planta
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	13:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Edificio Calabaza, 2º planta

Observaciones:

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Física Obligatoria**
Perfil profesional:

5. Competencias

Competencias Generales

CG2 - Adquirir una sólida base teórica, matemática y numérica, que permita la aplicación de la Física a la solución de problemas complejos mediante modelos sencillos
CG3 - Desarrollar una clara percepción de situaciones aparentemente diferentes pero que muestran evidentes analogías físicas, lo que permite la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas. Para ello es importante que el alumnado, además de dominar las teorías físicas, adquiera un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos mas comúnmente utilizados.
CG4 - Desarrollar la habilidad de identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja que le permita construir un modelo simplificado que describa, con la aproximación necesaria, el objeto de estudio y permita realizar predicciones sobre su evolución futura. Así mismo, debe ser capaz de comprobar la validez del modelo introduciendo las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones y las observaciones y/o los resultados experimentales.
CG6 - Saber organizar y planificar el tiempo de estudio y de trabajo, tanto individual como en grupo; ello les llevará a aprender a trabajar en equipo y a apreciar el valor añadido que esto supone.
CG7 - Ser capaz de participar en debates científicos y de comunicar tanto de forma oral como escrita a un público especializado o no cuestiones relacionadas con la Ciencia y la Física. También será capaz de utilizar en forma hablada y escrita otro idioma, relevante en la Física y la Ciencia en general, como es el inglés.
CG8 - Poseer la base necesaria para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, tanto desde la formación científica, (realizando un master y/o doctorado), como desde la actividad profesional.

Competencias Básicas

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Especificas

CE1 - Conocer y comprender los esquemas conceptuales básicos de la Física y de las ciencias experimentales.
CE3 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellas.
CE11 - Adquirir destreza en la modelización matemática de fenómenos físicos.
CE14 - Analizar, sintetizar, evaluar y describir información y datos científicos
CE19 - Desarrollar la “intuición” física.

CE23 - Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, así como de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
CE24 - Afrontar problemas y generar nuevas ideas que puedan solucionarlos
CE26 - Dominar la expresión oral y escrita en lengua española, y también en lengua inglesa, dirigida tanto a un público especializado como al público en general.
CE28 - Adquirir hábitos de comportamiento ético en laboratorios científicos y en aulas universitarias.
CE29 - Organizar y planificar el tiempo de estudio y trabajo, tanto individual como en grupo.
CE30 - Saber discutir conceptos, problemas y experimentos defendiendo con solidez y rigor científico sus argumentos.
CE31 - Saber escuchar y valorar los argumentos de otros compañeros.
CE33 - Ser capaz de identificar lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

TEMA 1: ESTRUCTURA CRISTALINA
1.1. Tipos fundamentales de redes. Estructuras cristalinas simples.
1.2. Red recíproca. Factor de estructura.
1.3. Defectos puntuales.
1.4. Aleaciones.
1.5. Dislocaciones.

TEMA 2: PROPIEDADES DIELÉCTRICAS
2.1. Campo eléctrico macroscópico. Campo eléctrico local.
2.2. Constante dieléctrica y polarizabilidad.
2.3. Cristales ferroeléctricos. Dominios ferroeléctricos.
2.4. Antiferroelectricidad. Piezoelectricidad.

TEMA 3: PROPIEDADES MAGNÉTICAS
3.1. Diamagnetismo.
3.2. Paramagnetismo.
3.3. Enfriamiento por desimanación isoentrópica de una sal paramagnética.
3.4. Orden ferromagnético. Dominios ferromagnéticos.
3.5. Orden ferrimagnético. Orden antiferromagnético.

TEMA 4: SUPERCONDUCTIVIDAD
4.1. Efecto Meissner. Superconductores de tipo I y de tipo II.
4.2. Capacidad calorífica. Banda prohibida de energía.
4.3. Termodinámica de la transición superconductora.

TEMA 5: FONONES
5.1. Modos de vibración de una red monoatómica.
5.2. Espectro vibracional para una estructura con base.
5.3. Densidad de estados.
5.4. Calor específico de la red.

5.5. Conductividad térmica de la red.

TEMA 6: ELECTRONES EN METALES
6.1. Gas de electrones libres.
6.2. Conductividad eléctrica y conductividad térmica.
6.3. Bandas de energía.
6.4. Funciones de Bloch.
6.5. Modelo de Kronig-Penney.

Actividades a desarrollar en otro idioma

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La asignatura se imparte mediante clases de teoría y clases de problemas. Algunos los resuelve el profesor y otros los alumnos, individualmente o en grupo.
En el caso de que en el segundo cuatrimestre todavía fuese necesario, las clases se impartirán de forma asíncrona mediante las herramientas del aula virtual de la asignatura. Las clases presenciales tendrán lugar por turnos diarios establecidos mediante el aula virtual. En las clases presenciales en el horario oficial se harán actividades como: resolver dudas, resolver ejercicios, etc.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	26,00	0,00	26,0	[CE3], [CG2]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CE30], [CE23]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	15,00	0,00	15,0	[CE3], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG2]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CE30]

Estudio y trabajo autónomo en todas las actividades	0,00	90,00	90,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

C. KITTEL, Introducción a la Física del Estado Sólido. Ed. Reverté.

J.S. BLAKEMORE, Solid State Physics. Cambridge University Press.

Bibliografía Complementaria

J. PIQUERAS y J.M. ROJO, Problemas de introducción a la Física del Estado Sólido. Ed. Alhambra, 1980

J. MAZA, J. MOSQUEIRA y J.A. VEIRA, Física del Estado Sólido. Ejercicios resueltos. Ed. Universidad de Santiago de Compostela, 2009

N.W. ASHCROFT y N.D. MERMIN, Solid State Physics. W.B. Saunders Company.

Otros Recursos

Aula de docencia virtual de la Universidad de La Laguna: http://campusvirtual.ull.es

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

Evaluación continua.

Consistirá en dos exámenes parciales que cubrirán los dos bloques en los que se divide la asignatura, y serán eliminatorios de materia si la nota es superior a 5. Se guardará la nota para las convocatorias del curso actual. Si en los dos parciales la

nota es superior a 5, la calificación final será la nota media de los dos parciales. Si uno de los parciales tiene una calificación inferior a 5 (suspenso), no se hará media. Dichos parciales podrán recuperarse en el examen final en las fechas de las convocatorias oficiales. De no presentarse a la recuperación, la calificación será NO PRESENTADO.

Los exámenes finales en las fechas de convocatorias oficiales permitirán tanto la recuperación de los bloques no aprobados como subir nota:

Subir nota. Si se desea subir nota de uno o los dos parciales será necesario avisar de esta intención en el plazo que se establezca. Si al tratar de subir nota se obtiene una nota inferior a la primera, la nota más reciente será la nota válida. Se consideran los dos siguientes supuestos:
- Un parcial. La calificación final será la media de las notas de los dos parciales.
- Dos parciales. Si se desea subir nota de los dos parciales, habrá que presentarse a las dos partes del examen final. La calificación final en este caso se calculará mediante la fórmula especificada en la Memoria del Grado de Física de la ULL: $p = z + 0.4\ c\ (1 - z/10)$, donde z es la nota del examen y c la de la evaluación continua, es decir, la media de los parciales iniciales.

Recuperación de parciales. Los exámenes finales de convocatoria permitirán recuperar tanto uno como los dos bloques de la asignatura. Si los dos parciales tienen una calificación inferior a 5, habrá que presentarse a las dos partes del examen final, y la calificación final será la que se obtenga en este examen.

Evaluación alternativa

La calificación de los alumnos que no opten a la evaluación continua o no aprueben la misma será la calificación del examen final en las fechas de las convocatorias oficiales.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]	Resolución correcta y debidamente justificada de los ejercicios planteados en los parciales o en los exámenes de convocatoria.	100,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Conseguir una base teórica de la física del estado sólido que permita su aplicación a la resolución de problemas.
Comprender las teorías físicas más importantes y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellas.
Entender conceptos, problemas y experimentos para defender con solidez y rigor científico sus argumentos.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativa y puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	TEMA 1	Teoria - Problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	TEMA 1	Teoria - Problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	TEMA 1	Teoria - Problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	TEMA 2	Teoria - Problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	TEMA 2	Teoria - Problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	TEMA 3	Teoria - Problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	TEMA 3	Teoria - Problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	TEMA 4	Teoria - Problemas - Parcial 1	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	TEMA 5	Teoria - Problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	TEMA 5	Teoria - Problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	TEMA 5	Teoria - Problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	TEMA 6	Teoria - Problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	TEMA 6	Teoria - Problemas	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	TEMA 6	Teoria - Problemas - Parcial 2	4.00	6.00	10.00
Semana 15 a 17:	Evaluación	Preparación de exámenes	4.00	6.00	10.00
		Total	60.00	90.00	150.00