

17-18

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE
SISTEMAS COMPLEJOS

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



PROCESOS MICROSCÓPICOS EN MATERIA CONDENSADA

CÓDIGO 21156149



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



59C2904FE851D1FFAB67D6E5F49759D2

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN	
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA	
EQUIPO DOCENTE	
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE	
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
CONTENIDOS	
METODOLOGÍA	
SISTEMA DE EVALUACIÓN	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA	
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA	



Nombre de la asignatura	PROCESOS MICROSCÓPICOS EN MATERIA CONDENSADA
Código	21156149
Curso académico	2017/2018
Títulos en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE SISTEMAS COMPLEJOS
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Dentro del *Máster universitario en Física de Sistemas Complejos*, la asignatura “**Procesos Microscópicos en Materia Condensada**” es una asignatura semestral (correspondiente al segundo semestre), optativa, que forma parte del módulo de Física Estadística de Sistemas Complejos.

La asignatura aborda la descripción de los procesos físicos microscópicos básicos que se producen en sistemas tanto clásicos (fenómenos de transporte clásico, difusión...) como cuánticos (superficies cristalinas, nanosistemas, propiedades magnéticas...). Incluye, pues, contenidos habituales de química-física y de física de materiales.

La asignatura puede ser de interés para todos aquellos estudiantes que quieran iniciarse en las áreas de Física de la Materia Condensada, Física de Materiales, Nanociencia, Química-Física, etc. y para futuros profesionales en el desarrollo de nuevas tecnologías en física, química, farmacología,...

Tiene asignados seis créditos ECTS, del segundo cuatrimestre, que pueden corresponder a unas 150 horas, que pueden distribuirse de la siguiente manera:

- * Horas de teoría: 30%.
- * Horas de prácticas: 20%
- * Horas de trabajo personal: 50%

Palabras clave: fenómenos en superficies, nanoestructuras. teoría cinética, fenómenos electrolíticos, catálisis, procesos de transporte.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para el estudio de esta asignatura son convenientes los conocimientos de Matemáticas que se espera tener tras haber cursado un grado o licenciatura en Ciencias Físicas o Químicas, o una titulación superior o un grado en Ingeniería.

Por otra parte, el seguimiento de la asignatura se verá muy beneficiado si se dominan los conocimientos que bien una licenciatura o bien un grado en Físicas o Químicas debería ofrecer de los fundamentos de las siguientes materias:

- * **Mecánica Estadística** (o sus variantes, como Termodinámica Estadística o nombre similar).



- * **Mecánica Cuántica** (o Química Cuántica en las licenciaturas de Química).
- * Conocimientos de Física o Química del **Estado Sólido**.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

DAVID GARCIA ALDEA
dgaldea@fisfun.uned.es
91398-7636
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

JULIO JUAN FERNANDEZ SANCHEZ
jjfernandez@fisfun.uned.es
91398-7142
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El medio básico de comunicación y tutorización entre estudiantes y equipo docente son las herramientas de comunicación del Curso virtual, especialmente los Foros de debate. Además podrán utilizarse el correo electrónico, el teléfono y la visita personal si se considerasen necesarios.

Dr. J. E. Alvarellos
E-mail: jealvar@fisfun.uned.es
Teléfono: 91 398 7120
Horario: Miércoles, 12 a 14h y de 16 a 18h
Despacho: 207 - Facultad de Ciencias

Dr. David García Aldea
E-mail: dgaldea@fisfun.uned.es
Teléfono: 91 398 7142
Horario: Martes, de 16 a 20 h
Despacho: 206 - Facultad de Ciencias



COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Objetivos generales

- * Presentar al estudiante una visión general, rigurosa y actual de algunos de los procesos dinámicos más representativos (en particular, se estudiarán fenómenos en superficies, así como fenómenos de transporte de masa, carga y espín) en la Física de la Materia Condensada..
- * Ofrecer al estudiante los fundamentos físicos de algunas de las nuevas tecnologías (electrónica molecular, espintrónica, etc.).

Objetivos específicos:

- * Exposición de la complejidad estructural de las superficies y nanoestructuras, así como un análisis somero de algunas técnicas de caracterización experimental de dichas estructuras.
- * Presentación de los fenómenos dinámicos más relevantes en superficies, incluyendo un análisis de los procesos de interacción superficie-medio externo.
- * Introducir al estudiante en el estudio microscópico de los procesos dinámicos, así como presentar los fundamentos físicos que explican los procesos de transporte cuántico de carga y de espín en nanoestructuras.
- * Exponer el potencial tecnológico de los dispositivos basados en nanoestructuras, así como las perspectivas y los problemas abiertos.

Destrezas:

- * Habilidad para el análisis de los fenómenos físicos más característicos según las correspondientes escalas de tiempo y longitud.
- * Saber cómo relacionar distintos procesos superficiales con las técnicas experimentales más adecuadas para su caracterización.
- * Aplicar los principios básicos de la Mecánica Estadística clásica y la Mecánica Cuántica a procesos dinámicos en superficies y fluidos, así como al estudio de fenómenos de transporte en nanoestructuras.
- * Saber cómo recopilar información y documentación en la web, así como realizar búsquedas bibliográficas en la misma o en hemerotecas o bibliotecas.

Competencias:

- * Ser capaz de proponer modelos sencillos para el estudio de fenómenos complejos, entendiendo la diferencia conceptual entre modelización y simulación.
- * Capacidad de aprendizaje autónomo y de iniciación en nuevos campos de conocimiento.
- * Experiencia efectiva en el acceso a las fuentes de información relevantes para resolver un problema dado.

Actitudes:

- * Análisis crítico de resultados.
- * Exposición razonada de los resultados de un proyecto de investigación.



* Capacidad de elección de las herramientas y de la estrategia adecuadas para abordar un proyecto concreto.

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

La metodología de la asignatura está basada en la enseñanza a distancia, donde tiene gran importancia el aprendizaje autónomo de los estudiantes, y utiliza el Curso virtual implementado en la “plataforma aLF” dentro de la web de la UNED. Dentro de este curso virtual, los estudiantes dispondrán de:

- 1.- La información general de la asignatura, donde se establece el orden temporal de actividades y prácticas.
- 2.- Material didáctico específico de la asignatura.
- 3.- Enlaces a material bibliográfico complementario.
- 4.- Herramientas de comunicación: foros de debate, correo electrónico y plataforma de entrega de los informes de los trabajos prácticos.

En la asignatura se recomienda una bibliografía básica que cubre todo el programa. Asimismo los estudiantes dispondrán, a través del Curso virtual de esta asignatura, de materiales de apoyo suministrados por el equipo docente (material complementario, material específico para alguno de los temas del programa, etc.). Siguiendo el esquema temporal de la asignatura, el estudiante abordará el estudio autónomo de los contenidos teóricos de cada uno de los temas.

El curso se completa con la realización a lo largo del mismo de tres trabajos prácticos. En estos trabajos prácticos se aplicarán los conocimientos teóricos adquiridos a casos y problemas específicos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Los textos básicos para preparar la asignatura son los siguientes:

-- H. Lüth, *Surfaces and interfaces of Solid Materials*, 3ª ed. (Springer, 1995)

o

H. Lüth, *Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films*, 4ª ed. (Springer, 2001, ISBN: 978-3-540-42331-7).

-- Cualquiera de las ediciones recientes (en español o en inglés) del libro de Atkins, a saber:

P. W. Atkins, J. de Paula, *Química Física*, 8ª edición (Editorial Médica Panamericana,



2008, ISBN: 978-950-06-1248-7), traducción de la 8ª edición en inglés (P. W. Atkins, J. de Paula, *Physical Chemistry*, 8th edition, Oxford University Press, 2006, ISBN: 978-0716787594).

P. W. Atkins, J. de Paula, *Physical Chemistry*, 9ª edición en inglés, Oxford University Press, 2009, ISBN: 978-0-19-954337-3).

-- **D. Ferry, S. M. Goodnick, J. Bird. *Transport in Nanostructures*** (Cambridge, 2 edition, 2009, ISBN: 978-05218774801997).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Para utilizar como alternativa o complementariamente a la bibliografía básica, pueden consultarse los textos siguientes:

- **M. Born y K. Huang, *Dynamical theory of crystal lattices*** (Oxford University Press, 1988, ISBN: 978-0192670083).
- **A. Liebsch, *Electronic excitations at metal surfaces*** (Plenum Press, 1997, ISBN: 978-0306455452).
- **G. A. Somorjai, *Introduction to surface chemistry and catalysis*** (Wiley, 1994). ISBN: 978-0471031925
- **C. Chorkendorff, J. W. Niemantsverdriet, *Concepts of Modern Catalysis and Kinetics*** (Wiley-VCH, 2003, ISBN: 978-3527305742).
- **R. S. Berry, S. A. Rice, J. Roos *Physical Chemistry*** 2nd edition (Wiley, 2000, ISBN: 978-0195105896)
- **T. Engel, P. Reid, *Química Física*** (Pearson Educación, 2006, ISBN: 978-8478290772).
- **I. N. Levine, *Fisicoquímica***, 5ª Ed. (McGraw Hill, 2004, dos volúmenes, ISBN: 978-8448198336 y 978-8448137878).

Para repasar conocimientos de **Física del estado sólido** se pueden consultar los textos:

- **N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, *Solid State Physics*** (Brooks/Cole, 1976, ISBN(13): 978-0030839931)
- **Ch. Kittel, *Introducción a la Física del Estado Sólido*** 3ª edición española (Reverté, 2008, ISBN: 978-8429143171).

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Se pondrá a disposición de los estudiantes, en el curso virtual de la asignatura, material de apoyo para el estudio de la asignatura (material complementario, material específico para alguno de los temas del programa, etc.)

En el Curso virtual se debe hacer uso de los Foros para las dudas y comentarios sobre los contenidos y las tareas del curso, y se valorará muy positivamente la participación activa de



los estudiantes en ellos.

También se propondrán en el curso virtual las tres tareas que los estudiantes deberán realizar a lo largo del curso.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

