



Asignatura: Física de la Materia Condensada
Código: 16428
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Física
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Física de la Materia Condensada / [Condensed Matter Physics](#)

1.1. Código / Course number

16397

1.2. Materia / Content area

Física de la Materia Condensada Avanzada/ [Advanced Condensed Matter Physics](#)

1.3. Tipo / Course type

Optativa / [Optional](#)

1.4. Nivel / Course level

Grado / [Bachelor \(first cycle\)](#)

1.5. Curso / Year

4º / 4th

1.6. Semestre / Semester

2º / 2nd

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / [In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material](#)

1.8. Requisitos previos / Prerequisite

Es muy recomendable haber cursado Física Estadística, Mecánica Cuántica, Física del Estado Sólido / [It is highly advisable to have attended courses of Statistical Mechanics, Quantum Mechanics and Solid State Physics.](#)



Asignatura: Física de la Materia Condensada
Código: 16428
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Física
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

Es recomendable la asistencia a un mínimo de 80% de las clases presenciales / **Attendance to a minimum of 80% of the lectures is highly advisable**

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Coordinador:

Docente(s) / **Lecturer(s):** Alfredo Levy Yeyati

Departamento de / **Department of:** Física Teórica de la Materia Condensada

Facultad / **Faculty :** Ciencias

Despacho - Módulo / **Office - Module:** 05.401.4

Teléfono / **Phone:** +34 91 497 6146

Correo electrónico/**Email:** a.l.yeyati@uam.es

Página web/**Website:** <http://www.uam.es/a.l.yeyati/>

Horario de atención al alumnado/**Office hours:** cita previa

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

El curso se propone introducir al estudiante en temas de interés actual en materia condensada, poniendo énfasis en problemas que hayan sido laureados con los premios nobel de Física en los últimos años. Uno de los objetivos del curso es reforzar la capacidad del estudiante en la comprensión y discusión de un tema científico de actualidad, así como su capacidad para exponerlo públicamente. Las herramientas teóricas necesarias se irán desarrollando a lo largo del curso, sólo se requieren conocimientos básicos de mecánica cuántica, mecánica estadística y física del estado sólido.

A estos objetivos específicos relacionados con los contenidos temáticos de la asignatura se añaden, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, los del desarrollo de competencias correspondientes al módulo de “Física de la Materia Condensada” recogido en la Memoria de Verificación del Grado, como son:

- Conocer y comprender las leyes y principios fundamentales de la física, y ser capaz de aplicar estos principios a diversas áreas de la física (A1).
- Conocer los últimos avances en las especialidades actuales de la física (A4).
- Ser capaz de resolver problemas en física identificando los principios físicos relevantes (A5).
- Ser capaz de extraer lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo matemático del mismo, realizando las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable (A6).



Asignatura: Física de la Materia Condensada
Código: 16428
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Física
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

- Desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas (A8).
- Ser capaz de presentar resultados científicos propios o resultados de búsquedas bibliográficas, tanto a profesionales como a público en general (A13).
- Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en física y otra bibliografía técnica, así como cualquier otra fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos (A15).
- Ser capaz de utilizar las tecnologías de la información para obtener información, analizar resultados (A16).
- Ser capaz de comprender textos técnicos en inglés (A19).
- Capacidad de análisis y síntesis (B1).
- Capacidad de comunicación (B3).
- Conocimiento del inglés (B4).
- Habilidades informáticas básicas (B5).
- Habilidades de búsqueda y gestión de información (B6).
- Resolución de problemas (B7).
- Habilidad para trabajar de forma autónoma (B13).
- Capacidad de aprendizaje autónomo (B14).
- Interés por la calidad (B18).

1.12. Contenidos del programa / Course contents

1. Electrones en sistemas de baja dimensionalidad: gases de electrones bidimensionales y grafeno. Efecto Hall cuántico, efectos “relativistas” en grafeno, efecto Hall de espín. Temas avanzados: aislantes topológicos.
2. Gas de electrones interactuante: apantallamiento y cuasipartículas. El líquido de Fermi. Temas avanzados: sistemas unidimensionales y el líquido de Luttinger.
3. Rotura de simetría y transiciones de fase: parámetros de orden y teoría de Guinzburg-Landau. Teoría microscópica de la superconductividad. Temas avanzados: Superconductores no convencionales.
4. Sistemas de electrones fuertemente correlacionados. Modelos de red. Aislantes Mott y magnetismo cuántico. Temas avanzados: efecto Kondo y sistemas de puntos cuánticos.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

Al tratarse de temas actuales, no existe un texto principal de referencia que cubra todo el curso. Se recurrirá en muchos casos a los artículos originales. Para los temas más tradicionales del curso la bibliografía básica es la siguiente:



Asignatura: Física de la Materia Condensada
Código: 16428
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Física
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

- The Quantum Hall Effect, Eds. R.E. Prange y S.M. Girvin (Springer, 1990)
- Advanced Solid State Physics, P. Phillips (Ed. Westview press, 2003)
- Condensed Matter Field Theory, A. Atland y B. Simons (Ed. Cambridge University Press, 2006).
- Introduction to superconductivity, M. Tinkham (Ed. McGraw-Hill, 1996)
- Condensed Matter in a Nutshell, G. D. Mahan (Ed. Princeton University Press, 2011).

2. Métodos docentes / Teaching methodology

- Clases de teoría en un único grupo (2 o 3 horas por semana).
- Clases-taller consistentes en resolución de problemas por los alumnos, de manera individual o colectiva, con o sin apoyo del profesor.
- Seminarios sobre temas actuales dictados por los profesores o por expertos en la materia.
- Tutorías opcionales.
- Realización de trabajos monográficos sobre un tema elegido por el estudiante.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Prese ncial	Clases teóricas	40 h	60 h = 40%
	Clases prácticas	20 h	
No prese ncial	Estudio semanal (6h por 15 semanas)	90 h (60%)	90 h = 60%
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

El 70% de la nota final estará basado en el trabajo del estudiante en la resolución de problemas, tomándose en cuenta su participación en clase. Estas pruebas



Asignatura: Física de la Materia Condensada
Código: 16428
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Física
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de los contenidos de la asignatura, así como la competencia en la resolución de problemas identificando los principios físicos relevantes y detectando analogías que permiten aplicar soluciones conocidas a nuevos problemas. También son evaluadas competencias transversales relativas a la capacidad de síntesis, resolución de problemas, aprendizaje y trabajo autónomo, habilidades informáticas básicas e interés por la calidad.

El otro 30% se fijará en función del trabajo monográfico y su presentación oral. Estas pruebas evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de los contenidos de la asignatura y los últimos avances en las especialidades actuales de la física, así como la capacidad de presentar resultados científicos propios o resultado de búsquedas bibliográficas. También son evaluadas competencias transversales relativas a la capacidad de análisis y síntesis, de comunicación, aprendizaje y trabajo autónomo, habilidades informáticas básicas y de búsqueda y gestión de información e interés por la calidad.

El estudiante que haya participado en menos de un 80% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como "No evaluado".

En convocatoria extraordinaria se tomará en cuenta la calificación obtenida en realización de problemas y en el trabajo monográfico. Esta consistirá en la realización de un único examen que valdrá el 50% de la nota final.