



Asignatura: Física de la Materia Condensada  
Código: 16428  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
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 / 4<sup>th</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

2º / 2<sup>nd</sup>

### 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  
Nivel: Grado  
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/FMC>

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.

## 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.



Asignatura: Física de la Materia Condensada  
Código: 16428  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

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:

- 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	



Asignatura: Física de la Materia Condensada  
Código: 16428  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

#### 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. El otro 30% se fijará en función del trabajo monográfico y su presentación oral.

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.