

# Guía resumida de 4ºGF (Física Fundamental) UCM - 2022/23

Fecha de actualización: 27/6/2022

## Obligatorias de Física Fundamental

<b>Física Atómica y Molecular</b>	800524	Curso 4º	Sem. 1º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 4 / 30	<b>Prác Sem - Lab</b> 2 / 9 - 6

**Descripción:** Átomos polielectrónicos; interacciones electrostática y espín-órbita; acoplamiento de momentos angulares; efectos de campos externos; estructura molecular; moléculas diatómicas y poliatómicas.

### Resultados del aprendizaje

- Saber evaluar las principales interacciones dentro de un átomo polielectrónico, entendiendo cómo éstas determinan su descripción, propiedades y niveles de energía.
- Conocer los efectos de agentes externos (campos eléctricos, magnéticos y colisiones) sobre los átomos.
- Entender la estructura de moléculas diatómicas y poliatómicas.
- Conocer las propiedades de la emisión y absorción de radiación por átomos y moléculas. Comprender los procesos de fluorescencia y fosforescencia, y el fundamento de las principales técnicas espectroscópicas.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1	L,X	9:00-10:30	Francisco Blanco Ramos	Todo el semestre	39	T/P	EMFTEL
B (ing)	1	We,Fr	14:00-15:30	Daniel Nieto Castaño	Todo el semestre	39	T/P	
C	1	M,J	12:00-13:30	Jaime Rosado Vélez	Todo el semestre	39	T/P	
D	1	M,J	18:30-20:00	Jaime Rosado Vélez	Todo el semestre	39	T/P	

(Profesores y horarios de las 6h de laboratorios en la ficha detallada).

<b>Electrodinámica Clásica</b>	800525	Curso 4º	Sem. 1º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 4 / 30	<b>Prácticos</b> 2 / 15

**Descripción:** Ecuaciones de Maxwell y relatividad especial; fuerza de Lorentz; potenciales e invariancia gauge; formulación covariante; formulación lagrangiana del electromagnetismo; teoremas de conservación; radiación de cargas en movimiento; expansión multipolar del campo electromagnético.

### Resultados del aprendizaje

- Comprender los conceptos de invariancia gauge y Lorentz del campo electromagnético.
- Comprender las formulaciones lagrangiana y covariante del electromagnetismo.
- Entender el movimiento de cargas eléctricas relativistas sometidas a la fuerza de Lorentz y la radiación emitida por aquellas.
- Resolver problemas de propagación de ondas y emisión de radiación electromagnética.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1	M,J	9:00-10:30	Norbert M. Nemes	Todo el semestre	45	T/P	FM
B (ing)	1	Tu,Th	14:00-15:30	Ignazio Scimemi	Todo el semestre	45	T/P	FTe
C	1	X,V	12:00-13:30	Francisco Navarro Lérica	Todo el semestre	45	T/P	FTe
D	1	L V	18:30-20:00 17:00-18:30	Norbert M. Nemes	Todo el semestre	45	T/P	FM

## Optativas de Física Fundamental

<b>Astrofísica Estelar</b>	800529	Curso 4º	Sem. 1º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 3.8 / 28	<b>Prácticos</b> 2.2 / 17

**Descripción:** Ecuación de estado y opacidad de la materia estelar. Transporte de energía. Ecuaciones de la estructura interna. Modelos de interiores estelares. Nucleosíntesis. Formación y evolución estelar. Evolución en cúmulos estelares y de sistemas binarios. Objetos degenerados: enanas blancas y estrellas de neutrones. Pulsaciones en estrellas.

### Resultados del aprendizaje

- Ser capaz de obtener los parámetros fundamentales de las estrellas a partir de los datos observacionales.
- Entender los procesos físicos relevantes que gobiernan la formación y evolución de las estrellas

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	horas	Dpto.
A	1	L X	15:30-17:00 17:00-18:30	Fco. Javier Gorgas García	45	FTA

<b>Astronomía Observacional</b>	800531	Curso 4º	Sem. 1º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 3.8 / 28	<b>Prác Sem Lab</b> 2.2 / 17

**Descripción:** Conceptos básicos de astronomía de posición. Conceptos básicos de la observación astronómica. Fundamentos de telescopios ópticos. Fundamentos de detectores. Iniciación a la observación. Al final el alumno debe ser capaz de realizar observaciones astronómicas sencillas y entender las diferentes técnicas observacionales.

### Resultados del aprendizaje

- Ser capaz de realizar observaciones astronómicas sencillas y entender las diferentes técnicas observacionales.
- Ser capaz de obtener los parámetros fundamentales de estrellas y galaxias a partir de los datos observacionales.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	horas	Dpto.
A	1	L X	17:00-18:30 18:30-20:00	Sergio Pascual Ramírez	29	FTA
LA1 LA2-LA3		M X-J	18:30-20:00	Christian Duque Arribas Cristina Cabello González	16 16-16	

<b>Relatividad General y Gravitación</b>	800533	Curso 4º	Sem. 1º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 3.8 / 28	<b>Prác Sem - Lab</b> 2.2 / 12.5 - 4.5

**Descripción:** Introducción de las ecuaciones de Einstein tomando como punto de partida la gravedad newtoniana y la Relatividad especial. Discusión de algunas de sus soluciones e implicaciones más importantes.

### Resultados del aprendizaje

- Conocer la teoría de la relatividad general y su ámbito de aplicación: tests clásicos, agujeros negros.
- Adquirir la base necesaria para analizar críticamente los nuevos avances en Astrofísica y Cosmología.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1	M,V	10:30-12:00	Felipe Llanes Estrada Alexandre Salas Bernárdez	Todo el semestre	35 10	T y P P	FTe
B	1	L X	14:00-15:30 15:30-17:00	Miguel Á. Martín Delgado Pablo Fernández Ortiz	Todo el semestre	30 15	T y P P	

<b>Física Nuclear</b>	800535	Curso 4º	Sem. 1º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 3.6 / 27	<b>Prác Sem - Lab</b> 2.4 / 11 - 7

**Descripción:** Propiedades y modelización de los núcleos atómicos. Reacciones nucleares.

### Resultados del aprendizaje

- Entender la estructura del núcleo atómico, sus propiedades básicas y ser capaz de modelizar dichas propiedades utilizando tanto modelos microscópicos como semiclásicos.
- Familiarizarse con las reacciones nucleares y las aplicaciones de la Física Nuclear.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1 11	L J	12:00-13:30	Luis Mario Fraile Prieto titular FAMN	Todo el semestre	26 12	T P	EMFTEL
B	3	M,J	15:30-17:00	José Manuel Udías Moinelo titular FAMN	Todo el semestre	26 12	T P	

(Profesores y horarios de Laboratorios en la ficha detallada).

<b>Interacción Radiación-Materia</b>	800538	Curso 4º	Sem. 1º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 3.6 / 27	<b>Prác Sem - Lab</b> 2.4 / 12 - 6

**Descripción:** Principales procesos de interacción radiación-materia, aplicaciones.

**Resultados del aprendizaje**

- Conocer los principales procesos de interacción de la radiación con la materia, incluyendo las bases de la Radiofísica.
- Familiarizarse con las aplicaciones más importantes.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	Dpto.
A	3	L,J	13:30–15:00	José Luis Contreras	Todo el semestre	39	EMFTEL
B	1	M,J	17:00-18:30	Fernando Arqueros Martínez Jaime Rosado Vélez	Todo el semestre	20 19	

(Profesores y horarios de las 6h de laboratorios en la ficha detallada).

<b>Mecánica Teórica</b>	800539	Curso 4º	Sem. 1º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 4 / 30	<b>Prácticos</b> 2 / 15

**Descripción:** Formulación hamiltoniana de la Mecánica Clásica. Integridad. Perturbaciones. Introducción al caos.

**Resultados del aprendizaje**

- Profundizar en los principios y las técnicas fundamentales del formalismo hamiltoniano de los sistemas dinámicos.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	3	X,V	13:30-15:00	Juan José Sanz Cillero	Todo el semestre	45	T/P	FTe

<b>Campos Cuánticos</b>	800540	Curso 4º	Sem. 1º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 4 / 30	<b>Prácticos</b> 2 / 15

**Descripción:** Teoría cuántica de campos relativista. Cuantización canónica del campo electromagnético y campos escalares y fermiónicos. Electrodinámica cuántica.

**Resultados del aprendizaje**

- Conocer la cuantificación de los campos relativistas.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	horas	T/P	Dpto.
A	1	L,J	10:30-12:00	Ignazio Scimemi Patricia A. Gutiérrez García	30 15	T/P P	FTe
B	5	M,J	17:00-18:30	Antonio López Maroto	45	T/P	

<b>Simetrías y Grupos en Física</b>	800542	Curso 4º	Sem. 1º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 4 / 30	<b>Prácticos</b> 2 / 15

**Descripción:** Teoría de grupos. Grupos de Lie, sus representaciones y aplicaciones en física. Grupo de Lorentz y Poincaré y sus representaciones y aplicaciones en física. Grupos finitos.

**Resultados del aprendizaje**

- Aprender a aplicar los conceptos y métodos de la teoría de grupos finitos y continuos al estudio de la simetría en problemas físicos.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	horas	Dpto.
A	1	X V	10:30–12:00 9:00-10:30	Miguel Ángel Rodríguez González	45	FTe
B	3 1	M V	13:30-15:00 15:30-17:00	José Ramón Peláez Sagredo	45	FTe

<b>Astrofísica Extragaláctica</b>	800530	Curso 4º	Sem. 2º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 3.8 / 28	<b>Prác Sem Lab</b> 2.2 / 17

**Descripción:** Clasificación y morfología de las galaxias. Componentes de las galaxias. Escala de distancias. Propiedades fotométricas. Poblaciones estelares y evolución química. Dinámica de galaxias. Galaxias con formación estelar. Núcleos galácticos activos. Propiedades estadísticas de las galaxias. Distribución espacial de galaxias, estructura a gran escala. Formación y evolución de galaxias (teoría y observaciones).

#### Resultados del aprendizaje

- Entender los procesos físicos relevantes que gobiernan la formación y evolución de las galaxias.
- Ser capaz de obtener los parámetros fundamentales de las galaxias a partir de los datos observacionales.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1	L J	10:30-12:00 12:00-13:30	Cristina Catalán Torrecilla	Todo el semestre	45	T/P	FTA
B	1	M,J	15:30-17:00	África Castillo Morales Enrica Bellocchi	Todo el semestre	35 10	T P	

<b>Cosmología</b>	800532	Curso 4º	Sem. 2º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 3.8 / 28	<b>Prác Sem - Lab</b> 2.2 / 11 - 6

**Descripción:** Fundamentos observacionales de la Cosmología. Modelo cosmológico estándar.

#### Resultados del aprendizaje

- Conocer los diferentes aspectos de la cosmología observacional, la radiación cósmica del fondo de microondas, la expansión (acelerada) del Universo, la nucleosíntesis primordial y los modelos cosmológicos.
- Adquirir la base necesaria para analizar críticamente los nuevos avances en Astrofísica y Cosmología.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	horas	Dpto.
A	1	L,X	12:00-13:30	Antonio López Maroto Alfredo Delgado Miravet	31.5 7.5	FTe
B	1	M,J	14:00-15:30	José Alberto Ruiz Cembranos	39	

(Profesores y horarios de las 6h de laboratorios en la ficha detallada).

<b>Plasmas y Procesos Atómicos</b>	800534	Curso 4º	Sem. 2º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 3.6 / 27	<b>Prác Sem Lab</b> 2.4 / 18

**Descripción:** Física de plasmas. Procesos Atómicos.

#### Resultados del aprendizaje

- Ser capaz de evaluar los procesos radiativos y entender los efectos isotópicos, de mezcla de configuración y colisionales en átomos.
- Entender las principales características del estado de plasma, así como su comportamiento y aplicaciones

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	horas	Dpto.
A	1	X,V	10:30-12:00	Francisco Blanco Ramos	45	EMFTEL

<b>Partículas Elementales</b>	800536	Curso 4º	Sem. 2º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 3.6 / 27	<b>Prác Sem - Lab</b> 2.4 / 13 - 5

**Descripción:** Fundamentos empíricos y teóricos de la física de partículas elementales y sus agregados, desde los hadrones constituyentes del núcleo atómico a los elementos del modelo estándar.

#### Resultados del aprendizaje

- Conocer el espectro, simetrías, estructura e interacciones de las partículas elementales: los hadrones, quarks y el modelo estándar.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1	M,V	12:00-13:30	Juan José Sanz Cillero	Todo el semestre	40	T/P	FTe
B	1	L,X	14:30-16:00	Juan José Sanz Cillero	Todo el semestre	40	T/P	

(Profesores y horarios de Laboratorios en la ficha detallada).

<b>Física de la Materia Condensada</b>	800537	Curso 4º	Sem. 2º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 3.6 / 27	<b>Prác Sem Lab</b> 2.4 / 18

**Descripción:** Física de la materia condensada. Técnicas, métodos, aproximaciones, modelos y teorías. Efectos cuánticos. Efectos cooperativos.

#### Resultados del aprendizaje

- Adquirir los conocimientos fundamentales sobre los fenómenos cuánticos en los sólidos.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	horas	Dpto.
A	1	M,J	10:30-12:00	Fernando Sols Lucia	45	FM

<b>Transiciones de Fase y Fenómenos Críticos</b>	800541	Curso 4º	Sem. 2º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 4 / 30	<b>Prác Sem - Lab</b> 2 / 1 - 14

**Descripción:** Física estadística: transiciones de fase y fenómenos críticos.

#### Resultados del aprendizaje

- Adquirir los conocimientos necesarios para el estudio de sistemas con interacción.
- Conocer los fenómenos críticos y su estudio mediante el grupo de renormalización.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/L	Dpto.
A	1	M,J	9-10:30	Ricardo Brito López	J durante todo el curso M desde 28 de febrero	26	T/L	EMFTEL
				Luis Antonio Fernández Perez	M de 24 enero a 21 febrero	7.5	T	FTe
A1-A2 A3	AComp			Juan Nefalí Morillo Isidoro González-A		11-11 11	L	

(Horarios de las 14h de laboratorios en la ficha detallada).

<b>Coherencia Óptica y Láser</b>	800543	Curso 4º	Sem. 2º
<b>Créditos ECTS / Horas presenciales</b>	<b>Total</b> 6 / 45	<b>Teoría</b> 4 / 30	<b>Prác Sem - Lab</b> 2 / 9 - 6

**Descripción:** Propiedades de emisión en la materia, resonadores ópticos, amplificadores de radiación, dinámicas temporales y espectrales, tipos de láser y aplicaciones. Propiedades estadísticas del campo electromagnético entendido como proceso aleatorio, en particular relacionadas con correlaciones de amplitud y de intensidad, en el dominio clásico y cuántico.

#### Resultados del aprendizaje

- Comprender los conceptos asociados a la coherencia y los fundamentos de la amplificación de radiación.

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1	L,X	9:00-10:30	Rosa Weigand Alfredo Luis Aina	1ª parte 2ª parte	19.5 19.5	T/P	OPT

(Profesores y horarios de las 6h de laboratorios en la ficha detallada).

# Horarios de 4º del Grado en Física 2022-23

## Materias Orientación Fundamental

1er SEMESTRE		Aula 1				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
09:00	F.Atom y Molec (A)	Electrodin Clásica (A)	F.Atom y Molec (A)	Electrodin Clásica (A)	Simetrías y Grupos en F. (A)	
09:30						
10:00						
10:30	Campos Cuánticos (A)	Relatividad G. y Gravit. (A)	Simetrías y Grupos en F. (A)	Campos Cuánticos (A)	Relatividad G. y Gravit. (A)	
11:00						
11:30						
12:00	Física Nuclear (A)	F.Atom y Molec (C)	Electrodin Clásica (C)	F.Atom y Molec (C)	Electrodin Clásica (C)	
12:30						
13:00						
13:30						
14:00	Relatividad G. y Gravit. (B)	Electrodin Clásica (B)	F.Atom y Molec (B)	Electrodin Clásica (B)	F.Atom y Molec (B)	
14:30						
15:00						
15:30	Astrofísica Estelar	Física Nuclear (B)	Relatividad G. y Gravit. (B)	Física Nuclear (B)	Simetrías y Grupos en F. (B)	
16:00						
16:30						
17:00	Astronomía Observac.	Inter. Rad-Mater (B)	Astrofísica Estelar	Inter. Rad-Mater (B)	Electrodin Clásica (D)	
17:30						
18:00						
18:30	Electrodin Clásica (D)	F.Atom y Molec (D)	Astronomía Observac.	F.Atom y Molec (D)		
19:00						
19:30						

grupos B de obligatorias en inglés

1er SEMESTRE (grupos adicionales)					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
11:30					
12:00					Física Nuclear (A)
12:30					
13:00					
13:30	Inter. Rad-Mater (A)	Simetrías y Grupos en F. (B)	Mecánica Teórica	Inter. Rad-Mater (A)	Mecánica Teórica
14:00					
14:30					
15:00					
15:30					
16:00					
16:30					
17:00	Campos Cuánticos (B)		a5	Campos Cuánticos (B)	
17:30					
18:00					
18:30					

2o SEMESTRE		Aula 1				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
09:00	Coherencia Óp. y Láser	T. Fase y Fenom. Críticos	Coherencia Óp. y Láser	T. Fase y Fenom. Críticos		
09:30						
10:00						
10:30	Astrofísica Extragal. (A)	Física de la Materia Condensada	Plasmas y Procesos Atómicos	Física de la Materia Condensada	Plasmas y Procesos Atómicos	
11:00						
11:30						
12:00	Cosmología (A)	Partículas Elementales (A)	Cosmología (A)	Astrofísica Extragal. (A)	Partículas Elementales (A)	
12:30						
13:00						
13:30						
14:00	Partículas Elem. (B)	Cosmología (B)	Partículas Elem. (B)	Cosmología (B)		
14:30						
15:00						
15:30		Astrofísica Extrag. (B)		Astrofísica Extrag. (B)		
16:00						
16:30						