

Estructura del Plan de Estudios

Distribución de asignaturas por cursos y semestres, módulos y materias

El Grado en Física se organiza en 4 cursos académicos, cada uno de 60 créditos ECTS, desglosados en 8 semestres. Hay dos itinerarios formativos: Itinerario de Física Fundamental e Itinerario de Física Aplicada. El estudiante tiene que elegir obligatoriamente uno de los dos, lo que supone tener que cursar todas las asignaturas obligatorias del itinerario escogido y las correspondientes asignaturas optativas, según se explica a continuación. Los dos primeros años y cinco asignaturas del tercero son comunes, y en tercer y cuarto año se cursan las asignaturas específicas de cada itinerario.

Se deben superar 186 ECTS obligatorios y 54 optativos distribuidos de la siguiente forma:

- **60 ECTS** del denominado Módulo de **Formación Básica**, que comprende las 8 asignaturas del primer curso: *Fundamentos de Física I*, *Matemáticas*, *Química*, *Laboratorio de Computación Científica*, *Fundamentos de Física II*, *Cálculo*, *Álgebra* y *Laboratorio de Física I*.
- **90 ECTS** del Módulo de **Formación General**, que se imparte en segundo y tercer año, y abarca:
 - 60 ECTS correspondientes a las 9 asignaturas de segundo: *Mecánica Clásica*, *Termodinámica*, *Electromagnetismo I*, *Métodos Matemáticos I*, *Física Cuántica I*, *Óptica*, *Electromagnetismo II*, *Métodos Matemáticos II* y *Laboratorio de Física II*.
 - Los 30 ECTS de las 5 asignaturas obligatorias de tercero comunes a ambos itinerarios: *Física Cuántica II*, *Física Estadística*, *Física del Estado Sólido*, *Estructura de la Materia* y *Laboratorio de Física III*.
- **30 ECTS** correspondientes a las **5 asignaturas obligatorias de cada itinerario**, que se imparten durante el tercer y cuarto año.
 - Para el Itinerario de Física Fundamental:
 - Astrofísica*, *Termodinámica del No Equilibrio* y *Mecánica Cuántica* en tercer curso, y *Física Atómica y Molecular* y *Electrodinámica Clásica* en cuarto curso.
 - Para el Itinerario de Física Aplicada:
 - Física de Materiales*, *Física de la Atmósfera* y *Física de la Tierra* en tercer curso, y *Fotónica y Electrónica Física* en cuarto curso.
- **54 ECTS** equivalentes a **9 asignaturas optativas** distribuidas de la siguiente forma:
 - 30 ECTS correspondientes a 5 asignaturas optativas específicas del itinerario escogido. Se recomienda cursar estas 5 optativas en cuarto curso.
 - 12 ECTS correspondientes a 2 asignaturas obligatorias del otro itinerario o de la materia de Formación Transversal, que agrupa estas 6 asignaturas: *Mecánica de Medios Continuos*, *Física Computacional*, *Historia de la Física*, *Instrumentación Electrónica*, *Estadística y Análisis de Datos* y *Geometría Diferencial y Cálculo Tensorial*. Se recomienda cursar estas 2 optativas en tercer curso.
 - 12 ECTS correspondientes a 2 asignaturas optativas cualesquiera, sean optativas del itinerario de Física Fundamental o de Física Aplicada, asignaturas obligatorias del itinerario contrario, asignaturas de Formación Transversal o la asignatura Prácticas en Empresa/Tutorías. También podrían sustituirse 6 de estos 12 ECTS como reconocimiento de créditos por actividades universitarias contempladas en la normativa vigente¹. Se recomienda cursar estas 2 optativas en cuarto curso.
- **6 ECTS** del **Trabajo Fin de Grado**.

A continuación se muestra la distribución esquemática de asignaturas por cursos y semestres. La distribución de optativas en tercer y cuarto curso es orientativa, si bien es recomendable no cursar optativas de cuarto año sin haber superado la mayor parte del tercer curso.

Resumiendo, todo estudiante debe superar el **Módulo de Formación Básica** (asignaturas de primer curso en color marrón), el **Módulo de Formación General** (color rojo, segundo y tercer cursos) y el **Trabajo Fin de Grado**, además de las **5 asignaturas obligatorias de tercer y cuarto curso del itinerario escogido** (azul para Física Fundamental, verde para Física Aplicada), y **9 optativas a distribuir entre tercer y cuarto curso con los requisitos anteriores** (las asignaturas de la materia de Formación Transversal son las de color amarillo que se han puesto de modo orientativo en tercero).

¹ BOUC num. 18 del 8/9/2016

Primer curso del Grado en Física UCM	
1^{er} semestre	2^o semestre
Fundamentos de Física I (9 ECTS)	Fundamentos de Física II (9 ECTS)
Matemáticas (9 ECTS)	Cálculo (7.5 ECTS)
Química (6 ECTS)	Álgebra (7.5 ECTS)
Lab. de Comp. Científica (6 ECTS)	Laboratorio de Física I (6 ECTS)

Segundo curso del Grado en Física UCM	
1^{er} semestre	2^o semestre
Mecánica Clásica (7,5 ECTS)	Óptica (7,5 ECTS)
Termodinámica (7,5 ECTS)	Física Cuántica I (6 ECTS)
Electromagnetismo I (6 ECTS)	Electromagnetismo II (6 ECTS)
Métodos Matemáticos I (6 ECTS)	Métodos Matemáticos II (6 ECTS)
Laboratorio de Física II (3+4.5 ECTS)	

Tercer curso (Física Fundamental)	
1^{er} semestre	2^o semestre
Física Estadística	Física del Estado Sólido
Física Cuántica II	Estructura de la Materia
Laboratorio de Física III	Termodinámica del No Equilibrio
Astrofísica	Mecánica Cuántica
2 optativas entre las siguientes 6 transversales (*):	
Mecánica de Medios Continuos Física Computacional Historia de la Física	Instrumentación Electrónica Estadística y Análisis de Datos Geometría Diferencial y C. Tensorial

(*) Se puede sustituir una o dos de estas asignaturas optativas por obligatorias del itinerario de Física Aplicada

Tercer curso (Física Aplicada)	
1^{er} semestre	2^o semestre
Física Estadística	Física del Estado Sólido
Física Cuántica II	Estructura de la Materia
Laboratorio de Física III	Física de la Atmósfera
Física de Materiales	Física de la Tierra
2 optativas entre las siguientes 6 transversales (*):	
Mecánica de Medios Continuos Física Computacional Historia de la Física	Instrumentación Electrónica Estadística y Análisis de Datos Geometría Diferencial y C. Tensorial

(*) Se puede sustituir una o dos de estas asignaturas optativas por obligatorias del itinerario de Física Fundamental

Cuarto curso (Física Fundamental)	
1 ^{er} semestre	2 ^o semestre
Física Atómica y Molecular	Trabajo de Fin de Grado
Electrodinámica Clásica	
Asignaturas optativas de Física Fundamental:	
Mecánica Teórica Campos Cuánticos Simetrías y Grupos en Física Astrofísica Estelar Astronomía Observacional Relatividad General y Gravitación Física Nuclear Interacción Radiación-Materia	Coherencia Óptica y Laser Transiciones de Fase y Fen. Críticos Astrofísica Extragaláctica Cosmología Plasmas y Procesos Atómicos Partículas Elementales Física de la Materia Condensada
El estudiante debe cursar AL MENOS 5 asignaturas entre estas optativas. El resto de optativas se pueden elegir según lo especificado en el texto, recordando que puede cursarse:	
Prácticas en Empresa / Tutorías	

Cuarto curso (Física Aplicada)	
1 ^{er} semestre	2 ^o semestre
Fotónica	Trabajo de Fin de Grado
Electrónica Física	
Asignaturas optativas de Física Aplicada:	
Sistemas Dinámicos y Realimentación Fenómenos de Transporte Electrónica Analógica y Digital Propiedades Físicas de los Materiales Métodos Experimentales en F. del E. S. Fundamentos de Meteorología Geomagnetismo y Gravimetría	Dispositivos Electrónicos y Naoelec. Dispositivos de Instrument. Óptica Energía y Medio Ambiente Nanomateriales Física de los Materiales Avanzados Bases Físicas del Cambio Climático Sismología y Estructura de la Tierra Geofísica y Meteorología Aplicadas
El estudiante debe cursar AL MENOS de 5 asignaturas entre estas optativas. El resto de optativas se pueden elegir según lo especificado en el texto, recordando que puede cursarse:	
Prácticas en Empresa / Tutorías	

De forma más detallada, el Plan de Estudios del Grado está estructurado en módulos (unidades organizativas que incluyen una o varias materias), materias (unidades didácticas, casi todas divididas en varias asignaturas) y asignaturas. En total, hay 6 módulos: 3 obligatorios para todos los estudiantes (Formación Básica, Formación General y Trabajo Fin de Grado), uno específico del Itinerario de Física Fundamental, otro específico del Itinerario de Física Aplicada y un Módulo Transversal optativo.

A continuación se describen brevemente los diferentes módulos:

- **Módulo de Formación Básica** (obligatorio, 60 ECTS). Se cursa durante el primer curso académico. Las 8 asignaturas incluidas en este módulo proporcionan los conocimientos básicos en Física, Matemáticas, Química, Informática y Técnicas Experimentales, que son necesarios para poder abordar los módulos más avanzados de los cursos siguientes.

- **Módulo de Formación General** (obligatorio, 90 ECTS). Constituye el núcleo de la titulación y se imparte durante el segundo y tercer año. Consta de las siguientes materias:
 - Física Clásica (34.5 ECTS), que proporciona los conocimientos fundamentales de Mecánica Clásica, Termodinámica, Óptica, y Electromagnetismo.
 - Física Cuántica y Estadística (30 ECTS), que suministra una formación esencial en Física Cuántica, Física Estadística, Física del Estado Sólido, y Estructura de la Materia.
 - Métodos Matemáticos de la Física (12 ECTS), que proporciona conocimientos matemáticos necesarios para la Física.
 - Laboratorio de Física (13.5 ECTS), que forma al estudiante en las principales técnicas experimentales en Mecánica, Termodinámica, Óptica, Electromagnetismo y Física Cuántica.
- **Módulo de Física Fundamental.** Se imparte durante el tercer y cuarto año y consta de cuatro materias (una de ellas obligatoria y tres optativas):
 - Materia Obligatoria de Física Fundamental (30 ECTS), que proporciona conocimientos introductorios en Astrofísica, Termodinámica del No Equilibrio, Mecánica Cuántica, Física Atómica y Molecular, y Electrodinámica Clásica.
 - Materias optativas: Astrofísica y Cosmología, Estructura de la Materia, y Física Teórica.
- **Módulo de Física Aplicada.** Se imparte durante el tercer y cuarto año y consta de cuatro materias (una de ellas obligatoria y tres optativas):
 - Materia Obligatoria de Física Aplicada (30 ECTS), que proporciona conocimientos introductorios en Física de Materiales, Física de la Atmósfera, Física de la Tierra, Fotónica, y Electrónica.
 - Materias optativas: Electrónica y Procesos Físicos, Física de Materiales, y Física de la Atmósfera y de la Tierra.
- **Módulo Transversal.** Se imparte durante tercero y cuarto y consta de dos materias optativas:
 - Materia de Formación Transversal.
 - Prácticas en Empresa/Tutorías.

En las tablas siguientes se muestran las asignaturas del Plan de Estudios indicando la materia y el módulo al que pertenecen. [Las abreviaturas que se utilizan para el 'Tipo' son: OB = Asignatura obligatoria, ol = Asignatura obligatoria de itinerario y OP = Asignatura optativa].

Asignaturas del Plan de Estudios

Código	Primer curso	Materia	Módulo	Tipo	ECTS
800490	Fundamentos de Física I	Física	Formación Básica	OB	9
800491	Fundamentos de Física II			OB	9
800497	Laboratorio de Física I			OB	6
800492	Matemáticas	Matemáticas		OB	9
800493	Cálculo			OB	7.5
800494	Álgebra			OB	7.5
800495	Química	Química		OB	6
800496	Laboratorio de Computación Científica	Informática		OB	6

Código	Segundo curso	Materia	Módulo	Tipo	ECTS	
800498	Mecánica Clásica	Física Clásica	Formación General	OB	7.5	
800499	Termodinámica			OB	7.5	
800500	Óptica			OB	7.5	
800501	Electromagnetismo I			OB	6	
800502	Electromagnetismo II			OB	6	
800503	Física Cuántica I			Física Cuántica y Estadística	OB	6
800504	Métodos Matemáticos I			Métodos Matemáticos de la Física	OB	6
800505	Métodos Matemáticos II			Física	OB	6
800506	Laboratorio de Física II	Laboratorio de Física		OB	7.5	

Código	Tercer curso	Materia	Módulo	Tipo	ECTS
800513	Física Cuántica II	Física Cuántica y Estadística	Formación General	OB	6
800514	Física Estadística			OB	6
800515	Física del Estado Sólido			OB	6
800516	Estructura de la Materia			OB	6
800517	Laboratorio de Física III	Laboratorio de Física		OB	6
800507	Astrofísica	Obligatoria de Física Fundamental	Física Fundamental	ol	6
800508	Termodinámica del No Equilibrio			ol	6
800509	Mecánica Cuántica			ol	6
800510	Física de Materiales	Obligatoria de Física Aplicada	Física Aplicada	ol	6
800511	Física de la Atmósfera			ol	6
800512	Física de la Tierra			ol	6
800518	Mecánica de Medios Continuos	Formación Transversal	Transversal	OP	6
800519	Instrumentación Electrónica			OP	6
800520	Física Computacional			OP	6
800521	Estadística y Análisis de Datos			OP	6
800522	Geometría Diferencial y Cálculo Tensorial			OP	6
800523	Historia de la Física			OP	6

Código	Cuarto curso	Materia	Módulo	Tipo	ECTS	
800524	Física Atómica y Molecular	Obligatoria de Física Fundamental	Física Fundamental	ol	6	
800525	Electrodinámica Clásica			ol	6	
800529	Astrofísica Estelar	Astrofísica y Cosmología		OP	6	
800530	Astrofísica Extragaláctica			OP	6	
800531	Astronomía Observacional			OP	6	
800532	Cosmología			OP	6	
800533	Relatividad General y Gravitación			OP	6	
800534	Plasmas y Procesos Atómicos	Estructura de la Materia		OP	6	
800535	Física Nuclear			OP	6	
800536	Partículas Elementales			OP	6	
800537	Física de la Materia Condensada			OP	6	
800538	Interacción Radiación-Materia			OP	6	
800539	Mecánica Teórica	Física Teórica		OP	6	
800540	Campos cuánticos			OP	6	
800541	Transiciones de Fase y Fenómenos Críticos			OP	6	
800542	Simetrías y Grupos en Física			OP	6	
800543	Coherencia Óptica y Láser			OP	6	
800526	Fotónica	Obligatoria de Física Aplicada		Física Aplicada	ol	6
800527	Electrónica Física	ol			6	
800544	Dispositivos Electrónicos y Nanoelectrónica	Electrónica y Procesos Físicos			OP	6
800545	Sistemas Dinámicos y Realimentación		OP		6	
800546	Dispositivos de Instrumentación Óptica		OP		6	
800547	Fenómenos de Transporte		OP		6	
800548	Electrónica Analógica y Digital		OP		6	
800549	Energía y Medio Ambiente	OP	6			
800550	Propiedades Físicas de los Materiales	Física de Materiales	OP		6	
800551	Nanomateriales		OP		6	
800552	Física de Materiales Avanzados		OP		6	
800553	Métodos Experim. en F. del Estado Sólido		OP		6	
800554	Bases Físicas del Cambio Climático	Física de la Atmósfera y de la Tierra	OP		6	
800555	Fundamentos de Meteorología		OP		6	
800556	Sismología y Estructura de la Tierra		OP		6	
800557	Geomagnetismo y Gravimetría		OP		6	
800558	Geofísica y Meteorología Aplicadas		OP		6	
800559	Prácticas en Empresas / Tutorías		Transversal		OP	6
800528	Trabajo Fin de Grado	Tr. Fin de Grado	Tr. Fin de Grado		OB	6

Adquisición de competencias

El Documento de Verificación de esta titulación especifica las competencias que deben adquirir los estudiantes en cada uno de los módulos de que consta. El desglose de las asignaturas en que se adquiere cada una de dichas competencias se detalla en la tabla adjunta (acordado por la Comisión de Calidad del Grado, consultados los respectivos coordinadores de módulo y profesores involucrados).

Las siguientes son las Competencias Generales

- CG1: Capacidad de análisis y síntesis
- CG2: Capacidad de organización y planificación
- CG3: Resolución de problemas
- CG4: Trabajo en equipo
- CG5: Aprendizaje autónomo
- CG6: Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG7: Razonamiento crítico
- CG8: Adaptación a nuevas situaciones
- CG9: Capacidad de gestión de la información
- CG10: Toma de decisiones
- CG11: Comunicación oral y/o escrita
- CG12: Iniciativa y espíritu emprendedor

Siendo las competencias específicas de este título, según su Documento de Verificación las siguientes:

- CE1: Conocimiento y comprensión de las teorías físicas más importantes. (Poseer un buen nivel de comprensión de las teorías físicas más importantes, su estructura lógica y matemática, el apoyo basado en los resultados experimentales, y la descripción de los fenómenos físicos que dichas teorías explican).
- CE2: Capacidad de valoración de órdenes de magnitud. (Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud en situaciones que, siendo físicamente diferentes, muestran sin embargo analogías formales, permitiendo así el uso de soluciones conocidas para nuevos problemas).
- CE3: Capacidad de cálculo matemático. (Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos más comúnmente utilizados en la Física).
- CE4: Capacidad de modelización de procesos. (Ser capaz de identificar lo esencial de un proceso o situación y de proponer un modelo de trabajo del mismo. Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas para simplificar el problema. Adquirir habilidades para construir modelos físicos que describan y expliquen situaciones en ámbitos diversos).
- CE5: Capacidad de diseño, medida e interpretación de experiencias en el laboratorio y en el entorno. (Ser capaz de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los resultados experimentales. Familiarizarse con las técnicas experimentales más importantes en Física).
- CE6: Capacidad de resolución de problemas. (Ser capaz de enfrentarse a la resolución de problemas propios de la Física, haciendo uso de herramientas informáticas cuando sea necesario. Ser capaz de utilizar o desarrollar sistemas de computación o programas para procesar la información, hacer cálculo numérico, presentar resultados, etc.).
- CE7: Capacidad de aprender a aprender. (Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes).
- CE8: Búsqueda de bibliografía y otras fuentes de información. (Ser capaz de buscar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos. Familiarizarse con la búsqueda de recursos en internet).
- CE9: Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación. (Ser capaz de diseñar, ejecutar y comunicar un Proyecto Fin de Grado de naturaleza investigadora o tecnológica relacionado con las distintas salidas profesionales de la Física).
- CE10: Capacidad de transmitir conocimientos. (Ser capaz de comunicar de forma clara a la sociedad, tanto en ámbitos docentes como no docentes, y con criterios éticos, la ciencia y sus aplicaciones, como parte fundamental de la cultura).

