



Grado en Física (curso 2026-27)

Física de la Tierra	Código	800512	Curso	3º	Sem.	2º
Módulo	Física Aplicada	Materia	Obligatoria de Física Aplicada	Tipo	optativo	

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS	6	4.2	1.8	
Horas presenciales	45	31	9.5	4.5

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
• Aplicar los principios de la Física al estudio de la Tierra. • Conocer los procesos físicos fundamentales de la Tierra y aplicar métodos matemáticos para su comprensión y análisis. • Conocer las técnicas básicas para estudiar las propiedades físicas, estructura y dinámica de la Tierra. • Conocer los métodos de búsqueda de recursos y de evaluación y mitigación de riesgos naturales. • Reconocer la influencia de las propiedades físicas de la Tierra en toda observación y experimento físico (LHC, satélites, etc.)
Breve descripción de contenidos
Estructura de la Tierra; radiactividad, edad y flujo térmico; campo de la gravedad; campo magnético terrestre: campo interno y campo externo; anomalías gravimétricas y magnéticas; Física de los terremotos, ondas sísmicas.
Conocimientos previos necesarios
Conocimientos de Física y Matemáticas a nivel de 2º de Grado en Física

**Profesor/a
coordinador/a**

Vicente Carlos Ruíz Martínez

Despacho

04.111.0

e-mail

Dpto.

FTA

vcarlos@ucm.es

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	10	M,J	10:30 – 12:00	Vicente Carlos Ruíz Martínez	Todo el semestre	40,5	T/P	FTA
B	19	M J	16:00-17:30 16:00-17:30	Fátima Martín Hernández	Todo el semestre	40,5	T/P	FTA

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Vicente Carlos Ruíz Martínez	L, V: 10:00-11:30 +3h online	vcarlos@ucm.es	04.111.0
B	Fátima Martín Hernández	L: 14:00-17:00 +3h online	fatima@ucm.es	04.102.0

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	Lugar	sesiones	Profesor	horas	Dpto.
LA	AI2	25/02/2027 10:30-12:00 18/03/2027 10:30-12:00	Mario Serrano Sánchez-Bravo	3.0	FTA
	AI2	25/03/2027 10:30-12:00 18/03/2027 10:30-12:00	Ariana Varela Méndez	3.0	
	Exterior Facultad	22/04/2027 10:30-12:00	Mario Serrano Sánchez-Bravo	1.5	
		22/02/2027 10:30-12:00	Ariana Varela Méndez	1.5	
LB	AI1	25/02/2027 10:30-12:00 18/03/2027 10:30-12:00	Carlos Giménez Berenguer	3.0	
	AI1	25/02/2027 10:30-12:00 18/03/2027 10:30-12:00	Lucía Escudero Palencia	3.0	
	Exterior Facultad	22/04/2027 16:00-17:30	Carlos Giménez Berenguer	1.5	
		22/04/2027 16:00-17:30	Lucía Escudero Palencia	1.5	

Programa de la asignatura
1. LA TIERRA EN EL SISTEMA SOLAR. La Tierra en el Universo y el Sistema Solar. Diferenciación y composición estructural planetarias. Principales analogías y diferencias de la Tierra con el resto de los planetas. Fundamento Físico de los métodos de datación. Dataciones geocronológicas más antiguas de rocas terrestres, lunares y meteoritos. 2. GRAVEDAD Y FIGURA DE LA TIERRA. Potencial gravitatorio. Rotación de la Tierra. Figura de la Tierra. El geoide, el elipsoide y Gravedad normal. 3. MEDIDAS Y ANOMALÍAS DE LA GRAVEDAD. Medidas de gravedad, el gravímetro. Correcciones y reducciones a la medida. Anomalías gravimétricas. Isostasia. Interpretación de anomalías locales, regionales y globales. 4. GEOMAGNETISMO. Fuentes del campo magnético terrestre. Componentes del campo magnético terrestre origen interno y externo. Geodinamo. Magnetosfera. 5. CAMPO MAGNÉTICO INTERNO Y EXTERNO DE LA TIERRA. Campo dipolar. Polos geomagnéticos y coordenadas geomagnéticas. Campo no dipolar. Campo geomagnético

internacional de referencia. Anomalías magnéticas. Campo interno: origen, variación temporal, paleomagnetismo (fundamentos, polos geomagnéticos virtuales vs. paleomagnéticos). Campo externo: origen, estructura de la Magnetosfera-Ionosfera, variaciones (tormentas magnéticas, auroras).

6. GENERACIÓN Y PROPAGACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS. Mecánica de un medio elástico: parámetros elásticos de la Tierra. Esfuerzos y deformaciones tipo en el contexto actual de Tectónica de placas. Ondas sísmicas: internas y superficiales. Reflexión y refracción de ondas internas. El sismógrafo. Propagación de las ondas de terremotos. Dromocronas.

7. ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA. Variación radial de la velocidad de las ondas sísmicas. Modelos de Tierra de referencia. Estratificación física y composicional de la Tierra. Densidad, gravedad y presión dentro de la Tierra. Tomografía sísmica. Grandes Provincias de Baja Velocidad Sísmica y plumas profundas.

8. TERREMOTOS. Localización y hora origen. Sismicidad global en relación con los límites de placas. Tamaño de un terremoto: intensidad, magnitud, energía. Ley de Gutenberg-Richter.

9. ESTADO TÉRMICO DE LA TIERRA. Fundamentos flujo de calor en la Tierra. Distribución de temperatura en el interior de la Tierra. Fuentes de calor. Flujo térmico. Transporte de calor. Aplicaciones: Cálculo de espesores de cuencas oceánicas.

10. DINÁMICA DE LA TIERRA. La Tierra en acción: Parámetros físicos en distintos contextos de placas tectónicas. Dinámica cortical y mantélica a escala geológica. Velocidades relativas y ciclo de Wilson.

Prácticas (3 sesiones impartidas por los dos profesores de cada grupo):

1. Práctica de gravimetría.

Lugar: Aula de Informática.

2. Práctica de Geomagnetismo.

Lugar: Aula de Informática y Laboratorio de Paleomagnetismo UCM.

3. Práctica de Sismología.

Lugar: Exteriores de la Facultad.

Bibliografía

BÁSICA

- W. Lowrie (2007, 2ª edición). Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press.
- C. Clauser (2024). Introduction to Geophysics. Springer.
- A. Udías y J. Mezcuca (1997). Fundamentos de Geofísica. Textos. Alianza Universidad.

COMPLEMENTARIA

- W. Lowrie (2011). A student's guide to geophysical equations. Cambridge University Press.
- C.M. Fowler (2005). The Solid Earth: An Introduction to Global Geophysics. Cambridge University Press.
- N. H. Sleep y K. Fujita (1997). Principles of Geophysics. Blackwell Science.
- E. Buforn, C. Pro y A. Udías (2012). Solved problems in Geophysics. Cambridge University Press.
- E. Buforn, C. Pro, A. Udías (2010). Problemas resueltos de Geofísica. Pearson Education S. A.
- H. Fossen y Ch. Teyssier (2025). Plate Tectonics. Cambridge University Press.
- T.H. Torsvik y L.R.M. Cocks (2016). Earth History and Palaeogeography. Cambridge University Press.
- H.Y. McSween, J.E. Moersch, · D.M. Burr, · W.M. Dunne, · J.P. Emery, · L.C. Kah y · M.C. McCanta (2019). Planetary Geoscience. Cambridge University Press.

Recursos en internet

Campus virtual

Portales bibliográficos (p.e. Web of Science)

Cursos en abierto, enlaces a publicaciones y noticias científicas, y visualizadores de datos geo-científicos

Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

1. Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la Física de la Tierra, incluyendo ejemplos y aplicaciones reales.
2. Clases prácticas de problemas que se irán intercalando con las lecciones teóricas de manera que se complementen adecuadamente.
3. Prácticas: se llevarán a cabo tres prácticas.

Como parte de la evaluación continua, los estudiantes deberán realizar tests en el campus virtual y/o entregar ejercicios resueltos individualmente. Además se contempla la realización de presentaciones individuales o colectivas

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	70%
Calificación final del apartado de realización de exámenes: N_{Exam} , comprendida entre 0 y 10.		
El examen consistirá en una serie de cuestiones teóricas y prácticas (de nivel similar a las resueltas en clase).		
Otras actividades de evaluación	Peso:	30%
A lo largo del curso el/la estudiante entregará de forma individual aquellos problemas, test, informes de prácticas, actividades o cuestiones que le indique el profesor en las fechas que éste determine. También se considerarán en este apartado las actividades colectivas y las presentaciones finales (individuales o colectivas).		
La calificación final de este apartado será $N_{\text{OtrasActiv}}$ y estará comprendida entre 0 y 10.		
Calificación final		
Calificación final:		
$C_{\text{Final}} = 0.7N_{\text{Exam}} + 0.3N_{\text{OtrasActiv}}$		
Tanto el criterio de calificación final como la calificación correspondiente a otras actividades se mantendrán en la convocatoria extraordinaria.		