



# Grado en Física (curso 2024-25)

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

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

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los principios de la Física al estudio de la Tierra.</li> <li>• Conocer los procesos físicos fundamentales de la Tierra y aplicar métodos matemáticos para su comprensión y análisis.</li> <li>• Conocer las técnicas básicas para estudiar las propiedades físicas, estructura y dinámica de la Tierra.</li> <li>• Conocer los métodos de búsqueda de recursos y de evaluación y mitigación de riesgos naturales.</li> <li>• Reconocer la influencia de las propiedades físicas de la Tierra en toda observación y experimento físico (LHC, satélites, etc.)</li> </ul>
<b>Breve descripción de contenidos</b>
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.
<b>Conocimientos previos necesarios</b>
Conocimientos de Física y Matemáticas a nivel de 2º de Grado en Física

<b>Profesor/a coordinador/a</b>	Juan José Ledo Fernández			<b>Dpto.</b>	FTA
	<b>Despacho</b>	04.214.0	<b>e-mail</b>	jledo@ucm.es	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado - 2024/25								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
<b>A</b>	10	M,J	10:30 – 12:00	Juan José Ledo Fernández	Todo el cuatrimestre	40,5	T/P	FTA
<b>B (inglés)</b>	10	Tu Th	17:00 – 18:30 16:30 – 18:00	Juan José Ledo Fernández	Alternating during the semester	12,0	T/E	FTA
				Maurizio Mattesini		12,0		
				Fco. Javier Pavón Carrasco		9,0		
				Javier Fullea Urchulutegui		7,5		
<b>C</b>	10	L X	15:30 – 17:00 12:30 – 14:00	Vicente Carlos Ruíz Martínez	Todo el cuatrimestre	40,5	T/P	FTA

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Juan José Ledo Fernández	X: 13.00h-16.00h J: 09.00h-10.30h online	jledo@ucm.es	04.214.0
B	<b>ESTE GRUPO SE IMPARTE EN INGLÉS (ver ficha correspondiente)</b>			
C	Vicente Carlos Ruíz Martínez	L: 12.30h-14.00h V: 12:45h-14:15h Resto on line	vcarlos@ucm.es	04.207.0

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	Lugar	sesiones	Profesor	horas	Dpto.
LA1	A2	27 febrero, 20 marzo y 24 abril	Juan José Ledo Fernández	4.5	FTA
LA2	A3	27 febrero, 20 marzo y 24 abril	Mario Serrano Sánchez-Bravo	4.5	FTA
<b>SE IMPARTEN EN INGLÉS (ver ficha correspondiente)</b>					
LC1	A3	26 febrero, 19 marzo y 23 abril	Mario Serrano Sánchez-Bravo	4.5	FTA
LC2	Aula 2	3 de marzo de 15:30 a 17:00	Vicente Carlos Ruiz Martínez	4.5	FTA
	Aula 3	19 marzo y 23 abril de 15:30 a 17:00			

Programa de la asignatura
<p><b>1. INTRODUCCIÓN.</b> La edad de la Tierra, la Tierra en el Universo. Composición y estructura. Fundamento Físico de los métodos de datación. Edades</p> <p><b>2. GRAVEDAD Y FIGURA DE LA TIERRA.</b> Potencial gravitatorio. Rotación de la Tierra. Figura de la Tierra. El geoide, el elipsoide y Gravedad normal.</p> <p><b>3. MEDIDAS Y ANOMALÍAS DE LA GRAVEDAD.</b> Medidas de gravedad, el gravímetro. Correcciones y reducciones a la medida. Anomalías gravimétricas. Isostasia. Interpretación de anomalías locales, regionales y globales.</p> <p><b>4. GEOMAGNETISMO.</b> Fuentes del campo magnético terrestre. Componentes del campo magnético terrestre origen interno y externo. Geodinamo. Magnetosfera.</p> <p><b>5. CAMPO MAGNÉTICO INTERNO Y EXTERNO DE LA TIERRA.</b> Campo dipolar. Polos geomagnéticos y coordenadas geomagnéticas. Campo no dipolar. Campo geomagnético internacional de referencia. Variación temporal del campo interno. Origen del campo interno. Paleomagnetismo. Polos Virtuales Geomagnéticos y Paleomagnetismos. Anomalías Magnéticas. Origen del campo externo. Estructura de la magnetosfera-Ionosfera. Variaciones del campo externo: tormentas magnéticas. Auroras</p> <p><b>6. GENERACIÓN Y PROPAGACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS.</b> Mecánica de un medio elástico: parámetros elásticos de la Tierra. Ondas sísmicas: internas y superficiales. Reflexión y refracción de</p>

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. Aplicaciones: Tomografía sísmica.

**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.** Movimiento de las placas tectónicas. Velocidades relativas. Ciclo de Wilson.

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

**1. Práctica de gravimetría.** Aplicación de correcciones gravimétricas: tratamiento y representación de datos.

Lugar: Aula de informática.

**2. Práctica de Paleomagnetismo.** Funcionamiento de un laboratorio de paleomagnetismo. Análisis de datos arqueomagnéticos. Utilización del arqueomagnetismo como técnica de datación.

Lugar: Aula de informática y laboratorio de paleomagnetismo.

**3. Práctica de Sismología.**

### Bibliografía

#### BÁSICA

- A. Udías y J. Mezcua (1997). Fundamentos de Geofísica. Textos. Alianza Universidad
- W. Lowrie (2007, 2ª edición). Fundamentals of Geophysics. Cambridge Univ.
- C. Clauser (2024, 1ª Edición). Introduction to Geophysics. Springer.

#### COMPLEMENTARIA

- 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

### 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 entregar ejercicios resueltos individualmente. Además se contempla la realización de presentaciones individuales o colectivas

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes</b>	<b>Peso:</b>	70%
El examen consistirá en una serie de cuestiones teóricas y prácticas (de nivel similar a las resueltas en clase). La calificación obtenida será Nexamen.		
<b>Otras actividades de evaluación</b>	<b>Peso:</b>	30%
A lo largo del curso el/la estudiante entregará de forma individual los problemas, actividades e informes de prácticas, así como cuestiones que le indique el profesor en las fechas que éste determine. También se considerarán en este apartado las actividades colectivas.		
<b>Calificación final</b>		
<p>La calificación final (CFinal) será:</p> <p><math>CFinal = 0.7 \text{ Nexamen} + 0.3 \text{ NOtrasActiv}</math>, donde OtrasActiv es la calificación correspondiente a Otras Actividades y Nexamen la obtenida en la realización del examen.</p> <p>La calificación de la convocatoria extraordinaria de junio-julio se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.</p>		

