

## **Grado en Geología**

### **26403 - Física**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 9.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **María del Pilar Arroyo De Grandes** arroyo@unizar.es
- **Virginia Raquel Palero Díaz** palero@unizar.es
- **Jesús Mario Subías Domingo** jesus.subias@unizar.es

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Si los alumnos no han recibido Física en el Bachillerato resulta conveniente que los alumnos participen, antes de comenzar el primer curso del Grado, en el “Curso Cero de Física” impartido por profesores de la Facultad de Ciencias. En él se repasan brevemente los conceptos básicos y más generales de la Física, aspectos que pueden interpretarse como los conocimientos previos mínimos a ampliar en la asignatura del Grado.

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

**Inicio y fin de clases:** Según calendario académico establecido por la Facultad de Ciencias

**Horarios de clases teóricas y prácticas:** Según horario establecido por la Facultad de Ciencias.

---

## **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Plantear y resolver problemas de Física en escenarios concretos de aplicación en el ámbito de la Geología, tanto desde el punto de vista de descripción de procesos como de medida de parámetros físicos.

**2:**

Manejar instrumental físico y científico de uso general, llevar a cabo un proceso de medida en laboratorio, y

realizar el correspondiente tratamiento estadístico y representación de los datos obtenidos experimentalmente.

**3:**

Manejar documentación científica, sintetizar y estructurar información y formular conclusiones sobre temas relacionados con la aplicación de la Física en la Geología.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura Física está englobada dentro del módulo de formación básica del grado de Geología y por tanto sus objetivos fundamentales deben de estar dirigidos a cubrir las necesidades formativas básicas de un estudiante que cursa una titulación dentro de un marco científico-técnico. Cómo esos objetivos cristalizan para dar lugar a unos resultados de aprendizaje concretos va a estar determinado en gran parte por el papel específico que la disciplina de la Física juega o puede jugar potencialmente dentro del terreno de la Geología y sus ámbitos de aplicación en la sociedad. Como dato anecdótico, la entrada "Physics and Geology" da salida a más de 800.000 items en Google Search. Así pues, los objetivos generales que se plantean para esta asignatura son los comunes a la Física General de cualquier titulación científico-técnica, y los objetivos particulares van dirigidos a cubrir el papel característico que esta disciplina juega dentro del marco de la Geología.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El alumno deberá alcanzar los siguientes objetivos:

##### OBJETIVOS GENERALES

- ω Adquirir la notación básica y el lenguaje empleados en la disciplina de la Física.
- ω Conocer las leyes fundamentales de la Física y escenarios concretos de aplicación de la misma.
- ω Adquirir destrezas en el manejo de instrumental de medida y en el tratamiento y exposición de datos.

##### OBJETIVOS PARTICULARES

- ω Entender el papel específico que la Física juega o puede jugar en el ámbito de la Geología.
- ω Describir los procesos físicos que de una forma u otra están ligados a procesos geológicos.
- ω Conocer las magnitudes físicas relevantes dentro de procedimientos de análisis, medida o caracterización en el marco de la Geología.
- ω Comprender la importancia que pueden tener determinadas técnicas geofísicas en el desarrollo de la profesión de un graduado en Geología.

### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Física dentro del grado de Geología, tal y como se plantea, busca contextualizar una disciplina de conocimiento básico dentro del marco de una titulación con fuerte carga aplicada. En particular, hay dos funciones claras que deben quedar explícitas a un estudiante del grado de Geología:

La Física como parte del bagaje de conocimiento científico elemental y general que toda persona con cierta implicación en labores técnico-científicas debe poseer. Es decir, la Física es responsable de un parte relevante de nuestra actual visión de la Naturaleza, y de lo que en ella acontece. Y la Tierra, con toda su dinámica pasada, presente y futura, está englobada dentro de ese Universo físico. Es lógico y necesario pues que cualquier persona dedicada a la Geología entienda las nociones y arquetipos más fundamentales de esa descripción física de la Naturaleza.

La Física como herramienta. La disciplina de la Física, a través de sus diversas áreas de conocimiento, puede ser usada como instrumento para el desarrollo de la Geología desde dos puntos de vista fundamentales. En primer lugar, aportando formalismos físico-matemáticos que permiten abordar la descripción de los diversos procesos que acontecen en la Geología de una manera cuantificable, medible y reproducible. En segundo lugar, aportando técnicas y procesos de medición de magnitudes físicas que pueden ser de interés bien desde un punto de vista de conocimiento geológico básico, bien desde el interés de aplicación práctica de la geología en el ámbito industrial o comercial.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Utilizar la notación básica y el lenguaje empleados en Física. Interpretar las leyes fundamentales de la Física y aplicarlas en las situaciones adecuadas.
- 2:** Describir el comportamiento de un sistema mecánico basándose en un análisis tanto de fuerzas como energético. Distinguir entre interacciones conservativas y disipativas. Relacionar las representaciones de campos de fuerza y campos de potencial, dentro del ámbito de la gravitación y el electromagnetismo.
- 3:** Determinar el comportamiento de un sistema afectado de interacciones gravitatorias. Reconocer los distintos aspectos físicos asociados a la medida del campo gravitatorio terrestre. Conocer los aspectos básicos de las técnicas de medida gravimétricas.
- 4:** Conocer los parámetros físicos fundamentales que describen las interacciones eléctricas y el funcionamiento básico de un circuito eléctrico. Describir la interacción de corrientes eléctricas y campos magnéticos. Conocer los principios de las técnicas geofísicas basadas en la medida de resistividades y de anomalías magnéticas.
- 5:** Describir los distintos fenómenos asociados a la propagación de una onda. Conocer los principios básicos del sismómetro y de las técnicas sismométricas de medida.
- 6:** Conocer el funcionamiento básico de instrumentos ópticos. Describir las distintas fenomenologías asociadas al carácter ondulatorio de la luz. Resolver cuestiones básicas en el ámbito de la interferometría, colorímetría y polarimetría.
- 7:** Analizar el comportamiento de un fluido tanto ideal como real.
- 8:** Aplicar los principios de la Termodinámica en sistemas sencillos.
- 9:** Comprender el comportamiento de distintos materiales según sus propiedades eléctricas y magnéticas.
- 10:** Realizar adecuadamente la toma de datos en experimentos básicos de mecánica, ondas, termodinámica, fluidos, electromagnetismo y óptica.
- 11:** Calcular los parámetros estadísticos básicos de un conjunto de medidas. Tratar adecuadamente los distintos tipos de errores que afectan a una medida experimental. Elaborar informes de resultados experimentales con objetivos y conclusiones claramente enunciados. Ser riguroso en la representación gráfica, utilización de unidades, incertidumbres y cifras significativas.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Los resultados de aprendizaje previstos responden a los diversos tipos de objetivos propuestos. Por un lado exigen al estudiante adquirir una visión general de la física en las áreas de mecánica, ondas, fluidos, termodinámica, propiedades físicas de materiales, electricidad, electromagnetismo y óptica. Por otro lado le pone en contacto con escenarios concretos de aplicación de la física en el ámbito de la Geología, tanto desde el punto de vista de descripción de procesos como de

medida de parámetros físicos. Por último le exige adquirir destrezas en el manejo de instrumental científico de uso general, y en el tratamiento estadístico y representación de datos experimentales.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1: Actividades de evaluación durante el desarrollo presencial de la asignatura**

1. Prueba individual escrita

Se realizará un examen escrito que constará de varias cuestiones teórico-prácticas. Se puntuará entre 0-10 y supondrá el 50% de la nota final.

2. Informe de prácticas

El alumno realizará un conjunto de 8 prácticas de laboratorio distribuidas en los dos cuatrimestres del curso. La realización de estas prácticas es en grupo de 2 alumnos. Después de la ejecución en el laboratorio de cada una de las prácticas, cada grupo de alumnos realizará un informe escrito donde se detallarán los resultados obtenidos en dichas prácticas y que servirá como material evaluativo del trabajo de laboratorio. La nota final de dicho trabajo de laboratorio se obtendrá como la media de las calificaciones obtenidas en cada uno de los informes y supondrá el 25% de la nota final.

3. Trabajo tutorizado en grupo

A lo largo del curso se propondrán problemas avanzados que los alumnos deberán resolver trabajando en grupos reducidos y tutelados. Los alumnos expondrán en clase los problemas asignados, que se evaluarán de modo que esa calificación supondrá el 25% de la nota final.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y NIVELES DE EXIGENCIA

La valoración de la labor realizada por los alumnos se realizará atendiendo a los procedimientos evaluativos antes descritos, teniendo en cuenta que los pesos relativos de dichos procedimientos sobre la calificación global de la asignatura son los detallados en la siguiente tabla:

ACTIVIDAD EVALUATIVA	PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL	UMBRAL DE MÍNIMO
Prueba individual escrita	50%	4.0
Informe de prácticas	25%	4.0
Trabajo tutorizado	25%	4.0

La valoración de cada una de las actividades evaluativas se realizará de forma numérica en un intervalo de 0 a 10. Como puede verse en la tabla, es necesario superar un umbral de 4.0 en la calificación de cada una de las actividades evaluativas para poder promediar una nota global. En particular, en el caso de que un alumno no supere dicho umbral de 4.0 en el trabajo de laboratorio a través de la evaluación de los informes de prácticas, tendrá la oportunidad de ser nuevamente evaluado mediante un examen práctico de laboratorio cuya calificación sustituiría a la obtenida a través de los informes de prácticas. La calificación obtenida en el trabajo tutorizado se mantendrá hasta la segunda convocatoria. La calificación obtenida en el trabajo de laboratorio, se mantendrá para futuras convocatorias.

Si bien el grado de consecución de un resultado concreto de aprendizaje puede determinarse utilizando varias actividades evaluativas, cada una de estas actividades está más orientada hacia un tipo concreto de resultado del aprendizaje.

En particular, la prueba individual escrita está destinada a comprobar el manejo que el alumno realiza de los conceptos físicos fundamentales cuando se le exige aplicar dichos conceptos a la resolución de un problema

determinado en un escenario concreto. En esta prueba escrita serán criterios prioritarios de evaluación los referentes a la capacidad de aplicar nociones teóricas para describir cuantitativamente un proceso físico y su evolución, el cálculo matemático-lógico aplicado a la obtención numérica de un resultado, y la destreza para manejar de forma eficiente magnitudes físicas.

Para la evaluación del trabajo de laboratorio se utilizarán criterios que reflejen la capacidad del alumno para manejar adecuadamente información experimental y que se refieren fundamentalmente al trabajo con unidades físicas, grados de magnitud, imprecisiones, estadísticas de resultados, representación gráfica de resultados y realización de informes técnicos. Se valorará en este ámbito el desarrollo por parte del alumno de criterios objetivos de razonamiento y apreciación y la utilización de dichos criterios en una exposición formal y ordenada de resultados.

Por último, la evaluación del trabajo tutorizado responde a criterios más generales que tienen que ver con competencias básicas dentro del ámbito científico, como son la capacidad de síntesis, el trabajo cooperativo, la búsqueda eficiente de información, el manejo de documentación científica o la capacidad de extraer resultados del ámbito académico en términos de aplicabilidad en un entorno más global.

## **2: Prueba global de evaluación**

Los estudiantes que no hayan seguido la asignatura de forma presencial, y los que aun habiéndolo hecho así lo deseen, tendrán derecho a una prueba global de evaluación que comprenderá:

Prueba 1. Examen teórico-práctico sobre los temas desarrollados en durante el curso (ver contenidos en la sección “Actividades de aprendizaje programadas”). Día del examen: en el periodo designado para exámenes por la Facultad de Ciencias. Tiempo disponible: 4 horas. Valoración de uno a diez. La calificación de esta prueba representará el 75% de la calificación final.

Prueba 2. Realización de un examen de laboratorio relacionado con las prácticas expuestas en la sección “Prácticas” en “Actividades de aprendizaje programadas”. Valoración de uno a diez. La calificación de esta prueba representará el 25% de la calificación final.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Esta asignatura consta de tres partes o acciones formativas diferenciadas. La primera acción formativa es la adquisición de conceptos físicos fundamentales y su aplicación a la resolución de problemas en escenarios concretos. Dicha acción se llevará a cabo por medio de 74 h de clases de teoría y problemas. De éstas, 50 h se dedicarán al desarrollo del programa propuesto en el siguiente punto. En estas clases se usarán presentaciones realizadas con el ordenador, salvo para las demostraciones matemáticas más complejas que se desarrollarán en la pizarra. Las 24 h restantes se dedicarán a la resolución de problemas y casos prácticos relacionados con el programa desarrollado en las clases teóricas.

La segunda actividad formativa es la realización de ocho prácticas de laboratorio, de dos horas de duración cada una de ellas, en las cuales el alumno aplicará los conocimientos adquiridos en la primera actividad formativa. En estas sesiones se le proporcionará al estudiante indicaciones para que de forma autónoma, pero bajo supervisión del profesor, realice el montaje indicado y mida la magnitud correspondiente en cada caso.

En la tercera actividad formativa los alumnos elaborarán un trabajo en grupo reducido tutelado sobre temas relacionados con el programa de la asignatura. Los alumnos dispondrán desde principio de curso de un listado de temas sobre los que trabajar. Cada tema llevará asociado un portfolio con una serie de objetivos previos a los que se añadirán otros pactados entre el grupo de alumnos y el tutor correspondiente.

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

Temas que se desarrollarán en las clases de teoría:

Mecánica. Leyes de Newton. Cinemática. Condiciones de equilibrio. Energía. Movimiento en sistemas de fuerzas conservativos.

Gravitación. Movimiento planetario. Mareas. Rotación de la tierra. La forma de la Tierra. El geoide. Medida de anomalías gravitatorias.

Oscilaciones y Ondas. Movimiento vibratorio. Movimiento ondulatorio. La Sismología y la estructura interna de la Tierra. Ondas sísmicas. El sismómetro. Fenómenos relativos a la propagación de ondas.

Geoelectricidad y Geomagnetismo. Principios de electricidad. Medida de potenciales espontáneos. Medida de resistividades. Principios de magnetismo. Campo magnético de la Tierra.

Óptica. Óptica geométrica. Lentes y espejos. Óptica ondulatoria. Polarización. Principios de Colorimetría.

Propiedades mecánicas de la materia. Elasticidad y plasticidad.

Fluidos. Estática de Fluidos. Dinámica de fluidos ideales. Fluidos reales. Fenómenos de superficie.

Termodinámica. Temperatura y calor. Gases ideales. Teoría cinética. Primer y segundo principios. Procesos en gases ideales. Propiedades térmicas de la materia.

Propiedades eléctricas y magnéticas de la materia.

**2:**

Clases de problemas en grupo pequeño: 24 horas presenciales

El alumno resolverá problemas relacionados con los temas explicados en las clases de teoría.

**3:**

Prácticas de laboratorio: 16 horas presenciales.

1. Oscilaciones forzadas. Resonancias mecánicas.

2. Ondas estacionarias.

3. Medida de resistividades.

4. Componentes ópticos elementales. Microscopio. Medida de propiedades básicas de la luz.

5. Medida de propiedades mecánicas de fluidos.

6. Mecánica de Fluidos.

7. Medida de propiedades térmicas de la materia.

8. Medida de propiedades eléctricas y magnéticas de la materia.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura constará de 50 clases teóricas, 24 clases de problemas y 8 prácticas (de 2 horas de duración).

- Las clases teóricas se impartirán los lunes y miércoles de 9:00 a 10:00, a lo largo de todo el periodo lectivo.
- Las clases de problemas se impartirán los martes durante el primer cuatrimestre y los miércoles durante el segundo cuatrimestre. Se organizarán dos grupos de problemas: grupo I, de 12-13h; grupo II de 13-14h

- Las sesiones prácticas se realizarán en martes y miércoles. Las fechas concretas serán anunciadas por los profesores con antelación suficiente.
- El examen teórico será realizado en las fechas indicadas por la Facultad de Ciencias.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Lowrie, William. Fundamentals of geophysics / William Lowrie . - 1st ed., 4th reprint. Cambridge : Cambridge University Press, 2011
- Tipler, Paul A.. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 1, Mecánica , oscilaciones y ondas, termodinámica / Paul A. Tipler, Gene Mosca ; [coordinador y traductor José Casas-Vázquez ; traductores Albert Bramon Planas ... et al.]. - 6<sup>a</sup> ed. Barcelona : Reverté, D.L. 2010
- Tipler, Paul A.. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 2, Electricidad y magnetismo, luz / Paul A. Tipler, Gene Mosca ; [coordinador y traductor José Casas-Vázquez ; traductores Albert Bramon Planas ... et al.]. - 6<sup>a</sup> ed. Barcelona : Reverté, D.L. 2010
- Tipler, Paul A.. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. Apéndices y respuestas / Paul A. Tipler, Gene Mosca; [coordinador y traductor, José Casas-Vázquez; traductores, Albert Bramon Planas...[et al.]]. - 6<sup>a</sup> ed. Barcelona [etc.] : Reverté, 2010
- Tipler, Paul A.. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. Física moderna, Mecánica cuántica, relatividad y estructura de la materia / Paul A. Tipler, Gene Mosca; [coordinador y traductor, José Casas-Vázquez; traductores, Albert Bramon Planas...[et al.]]. - 6<sup>a</sup> ed. Barcelona [etc.] : Reverté, 2010