

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Aspectos globales de la Geología	Geofísica	3º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Patricia Ruano, pruano@ugr.es, 958 241000 ext. 20074. Despacho 6 del Departamento de Geodinámica Jesús Galindo, jgalindo@ugr.es, 958 243349 Despacho 22 del Departamento de Geodinámica. 			Dpto. Geodinámica, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despachos nº 6 y 22. Correo electrónico: pruano@ugr.es y jgalindo@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾		
			http://www.ugr.es/~geodina/pdf/tutorias.pdf		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Geología					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> Física Matemáticas Geología 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> Sismología y Estructura de la Tierra. Prospección sísmica Gravimetría. Isostasia Magnetismo. Paleomagnetismo y Tectónica 					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



- Propiedades térmicas. Aplicaciones a la estructura litosférica y las cuencas oceánicas
- Otras propiedades físicas de la tierra (electricidad, radioactividad) y su significado geológico

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG3. Resolución de problemas
- CG4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica
- CG6. Capacidad de gestión de la información
- CG7. Capacidad para trabajar con autonomía
- CE1B. Conocer y valorar las aportaciones de los diferentes métodos geofísicos al conocimiento de la Tierra.
- CE5A. Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos y necesarios para la comprensión de las distintas técnicas geofísicas básicas en estudios, tanto científicos como de geología aplicada, que permitan comprender las metodologías que se utilizan para estudios geológicos profundos. Se estudiarán las propiedades físicas de los materiales, el instrumental de campo para la obtención de datos geofísicos, así como los métodos de tratamiento necesarios para determinar las propiedades del terreno.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1: Introducción**
Geofísica y prospección geofísica. Propiedades de las rocas. Clasificación, aplicaciones y limitaciones de los métodos geofísicos. La interpretación geofísica: Adquisición, procesado, modelización e interpretación geológica
- **Tema 2: Sismología y Estructura de la Tierra. Prospección sísmica.**
Ondas sísmicas y bases teóricas de elasticidad. Tipos de ondas. Técnicas de análisis de las ondas sísmicas (Propagación de las ondas sísmicas, ondas directas, refractadas y reflejadas, velocidad real y aparente y atenuación de la energía). Terremotos (características, sismogramas, localización). Sismicidad, peligrosidad y riesgo sísmico. Mecanismo focal, esfuerzos actuales y asociación a estructuras tectónicas. Terremotos y tectónica de placas. Estructura de la Tierra: Divisiones mayores de la Tierra. Tomografía sísmica y estructura profunda. Sísmica de reflexión y de refracción (adquisición, procesado e interpretación de perfiles sísmicos). Estructuras geológicas en perfiles sísmicos.
- **Tema 3: Gravedad e Isostasia**
El campo gravitatorio terrestre. Medida del campo gravitatorio terrestre. Correcciones gravimétricas. Anomalías gravimétricas. Prospección gravimétrica y modelización gravimétrica. Interpretación de anomalías gravimétricas en distintos ambientes tectónicos. Isostasia (modelos de isostasia local, isostasia flexural)
- **Tema 4: Magnetismo, Paleomagnetismo y Tectónica**
El campo magnético terrestre. Magnetización de materiales geológicos. Medida del campo magnético. El IGRF. Cálculo de la anomalía magnética. Prospección magnética: Adquisición, modelización e interpretación de anomalías magnéticas. Estudios paleomagnéticos, expansión oceánica y movimientos de placas.
- **Tema 5: Propiedades térmicas. Aplicaciones a la estructura litosférica y las cuencas oceánicas.**
El calor interno de la Tierra. Fuentes y modos de transmisión del calor. El flujo térmico. Geoterma adiabática. Modelización del flujo de calor y cálculo de geotermas (en ambientes continentales y oceánicos). Flujo de calor en distintas regiones tectónicas.



- **Tema 6: Otras propiedades físicas de la tierra (electricidad, radioactividad) y su significado geológico.** Prospección eléctrica y electromagnética, radiométrica. El método magnetotelúrico e imágenes profundas de resistividad del interior de la Tierra. Características geofísicas y estructura de la litosfera

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Gabinete

Práctica 1. Sísmica de refracción.

Práctica 2. Lectura de sismogramas.

Práctica 3. Magnitudes e Intensidades

Práctica 4. Mecanismos focales de terremotos

Práctica 5. Gravimetría. Gravedad absoluta, gravedad normal, correcciones y anomalías gravimétricas.

Práctica 6. Gravimetría. Estudio de anomalías gravimétricas e isostáticas. Es necesario el uso de ordenador.

Práctica 7. Uso del gravímetro y manejo de los datos. En esta práctica se realizará una adquisición de datos fuera del centro. Es necesario el uso de ordenador.

Práctica 8. Flujo de calor

Práctica 9. Magnetismo

Práctica 10. Susceptibilidad magnética y medida de la intensidad total del campo magnético mediante magnetómetro de precesión de protones

Práctica 11. Interpretación de anomalías magnéticas. Comparación con anomalías gravimétricas

Práctica 12. Propiedades eléctricas de los materiales

Práctica 13. Integración de datos geofísicos

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- **Fowler, C.M.R., 2004. The solid Earth. An Introduction to Global Geophysics. 2^o edition. Cambridge University Press. 728 pp.**
- **Kearey, P., Brooks, M. y Hill, H. 2002. An Introduction to Geophysical Exploration. 272 pp**
- **Lillie, R.J. 1999. geophysigefisica: an introductory textbook for geologist and geophysicists. Prentice-Hall Inc, 361 pp**
- **Lowrie, W. 2007. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press, 354 pp.**

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- **Bally, A.W., 1984. Seismic Expression of Structural Styles. Studies in Geology 15. Tulsa: American Association of Petrological Geology.**
- **Blakely, R.J., 1996. Potential theory in gravity and magnetic applications. Cambridge University press. New York, 441 pp.**
- Dobrin, M., y Savit, C.H. 1988. Geophysical Prospecting. McGraw Hill.
- Jones, E.J.W. (1999) Marine Geophysics. Wiley.
- Musset, A.E. & Khan, M.A. 2000. Looking into the Earth – An introduction to geological Geophysics
- Orellana, E., 1974. Prospección geoelectrica por campos variables. Paraninfo.
- Orellana, E., 1982. Prospección geoelectrica en corriente continua. 2- Ed. Paraninfo.
- Robinson, E.S., y Coruh, C., 1988. Basic exploration Geophysics. Ed. Wiley & Sons.
- Limusa.
- Shearer, P.M., 1999. Introduction to Seismology. Cambridge Univ. Press
- Telford, W.M., Geldart, L.P. y Sheriff, R.E., 1990. Applied Geophysics. 2nd. Ed. Cambridge University Press.
- Udías, A. y Mezcuca, J., 1997. Fundamentos de Geofísica, Alianza Universidad. 436 p.



ENLACES RECOMENDADOS

- NOAA National Geodetic Survey: <http://www.ngs.noaa.gov/>
- International Center for Global Gravity Earth Models: <http://icgem.gfz-potsdam.de/home>
- International Association of Geodesy: <http://www.iag-aig.org/>
- International Gravimetric Bureau: <http://bgi.omp.obs-mip.fr/>
- InterMagnet - International Real-time Magnetic Observatory Network: <http://www.intermagnet.org/>
- Geomagnetism– NCEI NOAA: <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/>
- International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA): <http://www.iugg.org/IAGA/>
- The Great Magnet, the Earth: <http://www.phy6.org/earthmag/demagint.htm>
- USGS National Geomagnetism Program: <http://geomag.usgs.gov/>
- British Geological Survey-Geomagnetism: <http://www.geomag.bgs.ac.uk/>
- International Heat Flow Commission: <http://www.geophysik.rwth-aachen.de/IHFC/>
- Thermal Geophysics: University of Utah: <http://thermal.gg.utah.edu/>
- Seismology Group – Harvard University: <http://www.seismology.harvard.edu/>
- Global Centroid Moment Tensor Web Page: <http://www.globalcmt.org/>
- USGS Earthquake Hazards Program: <http://earthquake.usgs.gov/>
- Incorporated Research Institutions for Seismology (IRIS): <http://www.iris.edu/>
- IRIS Real Time Monitor: <http://www.iris.edu/seismon/>
- International Seismology Center (ISC): <http://www.isc.ac.uk/>
- European-Mediterranean Seismological Center: <http://www.emsc-csem.org/>
- Caltech Seismological Laboratory: <http://www.seismolab.caltech.edu/index.html>
- National Geophysical Data Center_ NOAA <https://www.ngdc.noaa.gov/>
- Solid Earth Science Working Group (SESWG-NASA):
<http://solidearth.jpl.nasa.gov/seswg.html>
- Earth Interior and Plate Tectonics: <http://solarviews.com/eng/earthint.htm>
- Mantle Plumes. <http://www.mantleplumes.org/index.html>
- Institute of Geophysics and Planetary Physics (UCSD): <http://www.igpp.ucsd.edu/>
- The Reference Earth Model: <https://igppweb.ucsd.edu/~gabi/rem.html>
- Institute of Geophysics – ETH Zurich: <http://www.geophysics.ethz.ch/>
- Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique, Grenoble: <http://www-lgit.obs.ujf-grenoble.fr/>
- Institut de Physique du Globe de Paris: <http://www.ipgp.jussieu.fr/>
- International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG): <http://www.iugg.org/>
- International Association of Seismology and Physics of the Earth Interior (IASPEI): <http://www.iaspei.org/>
- Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es/>
- Observatorio del Ebro: <http://www.obsebre.es/>
- Instituto Andaluz de Geofísica iagpds.ugr.es/
- Instituto Geológico de Cataluña: <http://www.igc.cat/>
- Departamento de Geofísica, Universidad Complutense de Madrid: <http://www.ucm.es/info/Geofis/>
- Real Observatorio de la Armada: <http://www.roa.es/>
- Departamento de Geodinámica y Geofísica, Universidad de Barcelona: <http://www.ub.edu/geodgf/>
- Instituto de Ciencias de la Tierra “Jaume Almera”: <http://www.ictja.csic.es/>
- Instituto Geológico y Minero: <http://www.igme.es/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral dialogada
- Trabajo de gabinete y resolución de problemas en régimen semipresencial
- Actividades en el aula relativas a la metodología de proyectos desarrollados en grupo
- Tutorías (individuales o en grupo) y evaluaciones



- Estudio y trabajo independiente del alumno

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- 1. Examen escrito sobre los contenidos teóricos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante estudio individualizado (con apoyo tutorial) por parte del alumno.
- 2. Examen escrito sobre los contenidos prácticos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante la resolución de problemas individualmente (con apoyo tutorial) por parte del alumno.

Estos dos apartados tendrán un valor del 70% de la nota final.

Para aprobar la signatura es necesario alcanzar al menos un condicional en el examen escrito (teoría y prácticas) y una nota media resultante no inferior a 5.

- 3. Asistencia y resolución de problemas propuestos en clase y resueltos individualmente por el alumno (con apoyo tutorial). Este apartado tendrá un valor del 15% de la nota final
- 4. Realizar un informe completo de los resultados obtenidos y la forma de obtención de las prácticas 6 y 7. Este apartado tendrá un valor del 15% de la nota final
- Se podrá solicitar la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para solicitar la evaluación única, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua tal como indican el Artículo 6, punto 2 y Artículo 8 en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada del 9 de noviembre de 2016 (http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/!).

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Examen escrito sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Se actualiza antes del comienzo de las clases en la web del Departamento de Geodinámica. A modo de ejemplo, en el siguiente link se pueden consultar los horarios de tutoría de todo el profesorado del departamento durante el curso 2019/20

https://www.ugr.es/~geodina/pdf/tutorias_2019-20.pdf

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Aparte de tutorías individuales en el despacho de cada profesor y en el horario que se establezca, los profesores podrán ser consultados:

Por correo electrónico

A través de la plataforma prado

Vía Skype u otra plataforma de videoconferencia consensuada con los estudiantes (en horario de tutoría únicamente)



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Si el número de alumnos que asiste a clase es mayor al aforo permitido en el aula asignada (teniendo en cuenta las medidas de distancia de seguridad requeridas), los contenidos teóricos (3 ECTS) se impartirán en el horario asignado y de manera virtual a través de Google Meet o Zoom. Se prevé (en función de la asistencia en cursos anteriores, que ha sido siempre inferior a 20 estudiantes, a pesar de un número matriculados muy superior) que la docencia teórica se pueda impartir en el aula habitual y de manera presencial.
- En cuanto a las prácticas, se prevé que éstas se puedan realizar de manera presencial y con la distribución en 2 subgrupos para todas las prácticas.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria (todos los exámenes serán presenciales)

- 1. Examen escrito sobre los contenidos teóricos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante estudio individualizado (con apoyo tutorial) por parte del alumno.
- 2. Examen escrito sobre los contenidos prácticos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante la resolución de problemas individualmente (con apoyo tutorial) por parte del alumno.

Estos dos apartados tendrán un valor del 70% de la nota final.

Para aprobar la signatura es necesario alcanzar al menos un condicional en el examen escrito (teoría y prácticas) y una nota media resultante no inferior a 5.

- 3. Asistencia y resolución de problemas propuestos en clase y resueltos individualmente por el alumno (con apoyo tutorial). Este apartado tendrá un valor del 15% de la nota final
- 4. Realizar un informe completo de los resultados obtenidos y la forma de obtención de las prácticas 6 y 7. Este apartado tendrá un valor del 15% de la nota final

Convocatoria Extraordinaria (todos los exámenes serán presenciales)

- 1. Examen escrito sobre los contenidos teóricos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante estudio individualizado (con apoyo tutorial) por parte del alumno.
- 2. Examen escrito sobre los contenidos prácticos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante la resolución de problemas individualmente (con apoyo tutorial) por parte del alumno.

Estos dos apartados tendrán un valor del 70% de la nota final.

Para aprobar la signatura es necesario alcanzar al menos un condicional en el examen escrito (teoría y prácticas) y una nota media resultante no inferior a 5.

- 3. Asistencia y resolución de problemas propuestos en clase y resueltos individualmente por el alumno (con apoyo tutorial). Este apartado tendrá un valor del 15% de la nota final
- 4. Realizar un informe completo de los resultados obtenidos y la forma de obtención de las prácticas 6 y 7. Este apartado tendrá un valor del 15% de la nota final

Evaluación Única Final (todos los exámenes serán presenciales)

- Examen escrito sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL



HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Se actualiza antes del comienzo de las clases en la web del Departamento de Geodinámica. A modo de ejemplo, en el siguiente link se pueden consultar los horarios de tutoría de todo el profesorado del departamento durante el curso 2019/20 https://www.ugr.es/~geodina/pdf/tutorias_2019-20.pdf	Los profesores podrán ser consultados: Por correo electrónico A través de la plataforma prado Vía Skype u otra plataforma de videoconferencia consensuada con los estudiantes (en horario de tutoría únicamente)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Toda la docencia teórica y práctica se impartirá de modo virtual en el horario habitual y con ayuda de presentaciones y material explicativo que estarán a disposición de los estudiantes en la plataforma PRADO.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- 1. Examen tipo test o de preguntas cortas por medio de la plataforma PRADO y videovigilado mediante Google Meet o ZOOM (o plataformas de videoconferencia similares) sobre los contenidos teóricos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante estudio individualizado (con apoyo tutorial) por parte del alumno. En caso que se estime oportuno también se podrán realizar el examen oral mediante videoconferencia (60%).
- 2. Examen resuelto a mano desde casa y videovigilado sobre los contenidos prácticos explicados en las clases virtuales y profundizados en su comprensión mediante la resolución de problemas individualmente (con apoyo tutorial) por parte del alumno. (40%)

Estos dos apartados tendrán un valor del 90% de la nota final.

Para aprobar la signatura es necesario alcanzar al menos un condicional en el examen (teoría y prácticas) y una nota media resultante no inferior a 5.

- 3. Resolución de problemas propuestos en clase y resueltos individualmente por el alumno (con apoyo tutorial) y realización de un informe completo de los resultados obtenidos y la forma de obtención de las prácticas 6 y 7. Este apartado tendrá un valor del 10% de la nota final

Convocatoria Extraordinaria

- 1. Examen tipo test o de preguntas cortas por medio de la plataforma PRADO y videovigilado mediante Google Meet o ZOOM (o plataformas de videoconferencia similares) sobre los contenidos teóricos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante estudio individualizado (con apoyo tutorial) por parte del alumno. En caso que se estime oportuno también se podrán realizar el examen oral mediante videoconferencia (60%).
- 2. Examen resuelto a mano desde casa y videovigilado sobre los contenidos prácticos explicados en las clases virtuales y profundizados en su comprensión mediante la resolución de problemas individualmente (con apoyo tutorial) por parte del alumno. (40%)



Estos dos apartados tendrán un valor del 90% de la nota final.

Para aprobar la signatura es necesario alcanzar al menos un condicional en el examen (teoría y prácticas) y una nota media resultante no inferior a 5.

- 3. Resolución de problemas propuestos en clase y resueltos individualmente por el alumno (con apoyo tutorial) y realización de un informe completo de los resultados obtenidos y la forma de obtención de la práctica 7. Este apartado tendrá un valor del 10% de la nota final

Evaluación Única Final

- 1. Examen tipo test o de preguntas cortas por medio de la plataforma PRADO y videovigilado mediante Google Meet o ZOOM (o plataformas de videoconferencia similares) sobre los contenidos teóricos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante estudio individualizado (con apoyo tutorial) por parte del alumno. En caso que se estime oportuno también se podrán realizar el examen oral mediante videoconferencia (60%).
- 2. Examen resuelto a mano desde casa y videovigilado sobre los contenidos prácticos explicados en las clases virtuales y profundizados en su comprensión mediante la resolución de problemas individualmente (con apoyo tutorial) por parte del alumno. (40%)

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

