GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

RECURSOS ENERGÉTICOS Y PROSPECCIÓN DE RECURSOS GEOLÓGICOS

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 2/05/2018)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 14/05/2018)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Geología Económica	Recursos energéticos y prospección de recursos geológicos	3º	2º	6	Obligatoria

PROFESORES[1]	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
• Alberto Pérez López: Parte I "Recursos Energéticos" • José F. Molina Palma: Parte II "Prospección de Recursos Geológicos"	- APL: Dpto. Estratigrafía y Paleontología, planta baja de Geológicas, Facultad de Ciencias. Despacho nº 5 (Área de Estratigrafía) Teléfono: 958243334 Correo electrónico: aperezl@ugr.es - JFMP: Dpto. de Mineralogía y Petrología, 1ª planta de Geológicas, Facultad de Ciencias. Despacho nº 15C Teléfono: 958246611 Correo electrónico: jfmolina@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]
	• L de 16:30 a 18:30 h; M y X de 11:00 a 13:00 h (Alberto Pérez López) • L, M, X y V de 15 a 16 horas; J de 15 a 17. (José F Molina Palma) • Tutorías virtuales mediante mensajes a través de correo electrónico y Plataforma docente Prado2.

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en GEOLOGÍA	Química, Ciencias Ambientales

[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/!)

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)
Es recomendable tener cursadas las asignaturas del módulo de materias básicas así como Petrología y Mineralogía.
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
Introducción a los recursos energéticos: Tipos. Los recursos en la sociedad. Naturaleza y formación de los combustibles fósiles. Petrografía del carbón. Yacimientos y exploración de los combustibles fósiles. Introducción a la prospección de recursos geológicos: campanas de prospección. Indicadores geoquímicos y halos de dispersión. Tipos de muestras y sistemas de muestreo. Anomalías geoquímicas y mapas de anomalías. Evaluación de datos.
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ciencias Ambientales, en esta asignatura se contribuye a la adquisición de las siguientes Competencias Generales (CG) y Competencias Específicas (CE): • CG-2: Capacidad para pensar reflexivamente. • CG-4: Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica. • CE-3A: Aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de recursos geológicos para explorar, evaluar, y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible. • CE-5B: Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y laboratorio. • CE-5D: Integrar datos de campo y teoría siguiendo una secuencia de observación, reconocimiento, síntesis y modelización.
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)
• Adquisición de conocimientos sobre los recursos energéticos en la actualidad. • Valoración crítica sobre los recursos energéticos. • Adquisición de conocimientos sobre la geología del carbón y del petróleo. • Desarrollo de la capacidad de estudio de las metodologías y de las distintas técnicas para la exploración e investigación de los combustibles fósiles. • Desarrollo de la capacidad de evaluar cuantitativamente datos numéricos de variables regionalizadas. • Desarrollo de la capacidad para planear y ejecutar una campaña de prospección. • Desarrollo de la capacidad para evaluar sistemas analíticos adecuados para la prospección.
TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA
TEMARIO TEÓRICO: **Parte I: Recursos Energéticos** • Tema 1. RECURSOS ENERGÉTICOS. Recursos naturales y fuentes de energía. El ciclo de flujo energético de la Tierra y las fuentes de energía. Clasificación de los recursos energéticos y el concepto de reservas. Los combustibles fósiles como recursos energéticos no renovables. Los recursos energéticos renovables. • Tema 2. RECURSOS ALTERNATIVOS. Evolución de las fuentes de energía. La crisis energética y los nuevos recursos energéticos alternativos. La demanda de energía y los recursos energéticos. Futuro de los combustibles fósiles y los recursos alternativos. Las tecnologías limpias del carbón. • Tema 3. LA ENERGÍA GEOTÉRMICA. Geotermia. Origen y transmisión del calor de la Tierra. La energía

geotérmica como recurso alternativo. Clasificación de los recursos geotérmicos. Exploración y explotación de un recurso geotérmico. Desarrollo de la energía geotérmica.

- Tema 4. ORIGEN Y NATURALEZA DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES. Rocas organógenas y combustibles fósiles. Origen de los hidrocarburos naturales (Petróleo y gas). Química y derivados de los hidrocarburos. Origen del carbón. Composición química y estructura del carbón. Utilización y derivados del carbón.
- Tema 5. MEDIOS SEDIMENTARIOS Y ORIGEN DEL PETRÓLEO. Roca madre del petróleo. Producción de materia orgánica. Acumulación de materia orgánica en los sedimentos. Condiciones de preservación de la materia orgánica. Medios sedimentarios generadores de roca potencial de petróleo.
- Tema 6. MEDIOS SEDIMENTARIOS Y ORIGEN DEL CARBÓN. Las capas de carbón (seams). La ciénaga y el origen de la turba: "tierras húmedas". La materia inorgánica y el carbón. Clasificación de las turberas. Factores que condicionan la formación y el desarrollo de una turbera. Medios sedimentarios y secuencias con capas de carbón.
- Tema 7. TRANSFORMACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA EN COMBUSTIBLES FÓSILES. Naturaleza de la materia orgánica y principales etapas de su evolución. Diagénesis de la materia orgánica y formación del kerógeno. Tipos de kerógeno. La catagénesis y la ventana del petróleo. La metagénesis y el gas seco. Carbonificación bioquímica y geoquímica. Intervalo de bituminización. Causas de la carbonificación.
- Tema 8. PETROGRAFÍA DEL CARBÓN. Los componentes del carbón. Grupos principales de macerales: características ópticas generales. El rango del carbón. Parámetros químicos y petrológicos. La reflectancia de la vitrinita. Clasificación de los carbones según el rango. Características, origen y evolución de los macerales. Minerales del carbón. Microlitotipos. Análisis maceral: índice de facies. Litotipos de carbones húmicos y sapropélicos.
- Tema 9. MIGRACIÓN Y YACIMIENTOS DE HIDROCARBUROS. Yacimientos de petróleo y gas. Migración primaria y migración secundaria. Trampas petrolíferas. Roca madre del petróleo. Roca almacén y roca sello. Alteración del petróleo
- Tema 10. TÉCNICAS DE ESTUDIO Y EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS. Prospección geológica y geoquímica. Prospección geofísica. Técnicas de perforación y control geológico de sondeos. Testificación geofísica. Diagrafías. Datos que se obtienen a partir de las diagrafías: electrofacies y facies sísmicas
- Tema 11. YACIMIENTOS DE CARBÓN Y SU EXPLORACIÓN. Los yacimientos de carbón. Las unidades litológicas asociadas a las capas de carbón. Perturbaciones tectónicas y sedimentarias en las capas de carbón. Métodos de exploración y prospección. Operaciones de apoyo a la explotación: método de prospección *In-Seam seismics*.

Parte II: Prospección de Recursos Geológicos

- Tema 1. Introducción a la prospección geoquímica: Campañas de prospección. Campañas estratégicas. Campañas tácticas.
- Tema 2. Recogida de muestras: Tipos de muestras. Problemas de representatividad individual. Tratamiento previo al análisis.
- Tema 3. Análisis de las muestras: Análisis in situ. Análisis por vía húmeda. Técnicas instrumentales. Evaluación de las técnicas instrumentales en función de sus características analíticas.
- Tema 4. Tratamiento de datos: Detección de anomalías. Creación de bases de datos. Elaboración de mapas geoquímicos: introducción a las técnicas numéricas. Cartografía automática.
- Tema 5. Diseño de una campaña de prospección: Estudios piloto. Consideraciones económicas. Elección del tipo de muestras. Mallas de muestreo.
- Tema 6. Aplicaciones medioambientales: Contaminación química. Contaminación radiactiva.

TEMARIO PRÁCTICO
Seminarios, prácticas de laboratorio y gabinete (primera parte)

- Seminario de recursos energéticos: Trabajos en grupo sobre los recursos energéticos.
- Práctica de microscopio sobre macerales y clasificación de carbones.
- Práctica de *visu* carbón: Criterios de clasificación y tipos de carbón bituminoso.
- Práctica de visu con muestras de mano de carbón.
- Prácticas de petrografía del carbón para realizar por Internet: caracterización de macerales e identificación de microlitotipos. Los medios sedimentarios y el carbón.
- Seminario para la interpretación de diagrafías, aplicada a la exploración de combustibles fósiles.
- Seminario sobre yacimientos de petróleo: prospección y geoquímica.
- Seminario y práctica sobre las trampas petrolíferas.
- Seminario sobre el carbón y los medios sedimentarios.

Seminarios/Talleres (segunda parte)

- Generación de una malla de muestreo.
- Creación de una base de datos.
- Evaluación de anomalías geoquímicas.
- Elaboración de informes de campañas de prospección.
- La prospección de recursos minerales en el siglo XXI (S1).
- Aplicaciones de las técnicas de prospección a la caracterización y control de accidentes de contaminación: accidente de Chernobil (S2).
- Aplicaciones de las técnicas de prospección a la caracterización y control de accidentes de contaminación: accidente de Aznalcoyar (S3).

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Andrews J. E (ed.) 1996. An Introduction to Environmental Geochemistry, Blackwell.
- Diessel, C.F.K. 1992. Coal-bearing depositional systems, Springer-Verlag, 721 pp.
- Ginzburg, I.I. 1960. Principles of Geochemical Prospecting, Pergamon Press.
- Govett, G.J.S. 1983. Handbook of exploration Geochemistry, Elsevier.
- Rose, A.W., Hawkes, H.E. and Webb J.S. (1979) Geochemistry in Mineral Exploration. Academic Press, 657 pp.
- Taylor, G.H. (ed) 1998. Organic Petrology: a new handbook incorporating some revised parts of Stach's Textbook of Coal Petrology, Gebr. Borntraeger Verlag.
- Tissot, B.P. and Welte, D.H. 1984. Petroleum Formation and Ocurrence, 2ª ed., Ed. Sprin-ger-Verlag, 699 pp.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bell, A. 2002. Energy 1, Fossil fuels / Prepared for the Course Team by Andrew Bell. Physical Resources and Environment, Block 4, Open University, 152 pp.
- Dresen, L. and Rüter, H. 1994. Seismic Coal Exploration, part B: in-seam seismics. In: Han-dbook of Geophysical Exploration. Section I. Seismic Exploration (K. Helbig and S. Treitel, ed) Pergamon, 433 pp.
- Hyne, N.J. 2001 (2ª edición). Nontechnical Guide to Petroleum Geology, Exploration, Drilling, and Production. Penn Well Corporation, Tulsa, 598 pp.

- International Committee for Coal and Organic Petrology. Commission de Nomenclature (1963, 1971-1st suppl., 1975-2nd suppl., 1993-3rd suppl.) International handbook of coal petrology (2nd edition). Ed. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- Jessop, A.M. 1990. Thermal Geophysics. Developments in Solid Earth Geophysics, 17. Elsevier, Amsterdam, 297 pp.
- Lemos de Sousa, M.J. 1987. Bases da classificaçao dos carvoes fósseis. International Commi¬ttee for Coal Petrology, 52 pp.
- Martín Municio, A y Colino Martínez, A (directores) 2003. Diccionario español de la energía: con vocabulario inglés-español. Aranjuez, 816 pp.
- North, F.K. 1985. Petroleum Geology, Ed. Allen & Unwin Hyman, 607 pp.
- Perrodon, A. 1980. Géodynamique Pétrolière. Genèse et répartition des gisements d`hydrocarbures, Masson & Elf Aquitaine, 381 pp.
- Potts P. J. 1987. Handbook of Silicate Rock Analysis, Springer.
- Selley, R. 1998. Elements of Petroleum Geology (2ª edición). Ed. Academic Press, 407 pp.
- Stach, E.; Mackowsky, M.-Th.; Teichmüller, M.; Taylor, G.H.; Chandra, D. and Teichmüller, R. 1975. Stach´s Textbook of Coal Petrology. Gebrüder Borntraeger Berlin-Stuttgart,428 pp.
- Thomas, L. 1992. Handbook of practical coal geology. John Willey & Sons. New York.

ENLACES RECOMENDADOS

- http://www.lasenergiasrenovables.com/documentosinteresantes/espaa/index.html
- http://www.energy.gov
- http://petrografiacarbon.es
- http://www.bahiasdebizkaia.com/visita_virtual/bbe.htm
- http://www.igme.es/internet/Geotermia/inicio.htm
- http://iga.igg.cnr.it/index.php
- http://www.googlenergy.com/castellano/formacion.html
- http://www.incar.csic.es
- http://www.wci-coal.com
- http://www.miningbasics.com/geochemical-prospecting
- http://www.segh.net/
- http://www.mityc.es/energia/petroleo/Paginas/Index.aspx
- http://www.api.org/

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales (clases de teoría).
- Actividades prácticas (resolución de problemas, estudio de muestras y documentación).
- Seminarios dirigidos.
- Exposiciones y debates entre grupos, moderados por el profesor.
- Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo y resolución de tareas encomendadas).
- Actividades no presenciales en grupo (trabajo dirigido a grupos de 10 alumnos como máximo).
- Foro específico de la asignatura en Internet.
- Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas).
- Pruebas puntuales de evaluación (control de rendimiento).

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

INSTRUMENTOS DE EVALUACION

- Pruebas de evaluación (exámenes orales u escritos).
- Análisis del contenido de los materiales procedentes del trabajo individual y en grupo del alumnado (informes, cuadernos de prácticas, etc.)
- Asistencia y participación en clase.

CRITERIOS DE EVALUACION

- Constatación del dominio de los contenidos, teóricos y prácticos, y elaboración crítica de los mismos.
- Valoración de los trabajos realizados, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, estructura y nivel científico, creatividad, justificación de lo argumentado, capacidad y riqueza de la crítica que se hace, y actualización de la bibliografía consultada.
- Grado de implicación y actitud del alumnado manifestada en su participación en las consultas, exposiciones y debates; así como en la elaboración de los trabajos, individuales o en equipo, y en las sesiones de puesta en común.
- Asistencia a clase, seminarios, conferencias, tutorías, sesiones de grupo.

CALIFICACION FINAL

- Para aprobar la asignatura tendrán que superarse las dos partes de las que consta, con una calificación mínima de 5: Recursos Energéticos y Prospección de Recursos Geológicos. La calificación final será la nota media ponderada de cada una de las partes: Recursos Energéticos (66,6%) y Prospección de recursos Geológicos (33,3%). En la calificación final se tendrán en cuenta tanto los ejercicios prácticos como los teóricos. Además, se valorará la asistencia y participación en clase.

	Recursos energéticos	Prospección de Recursos Geo
Asistencia a clase	9 % de la nota final en RE	9 % de la nota final en PRG
Trabajo en grupo	10 %	-
Ejercicios prácticos	21 %	-
Ejercicios gabinete	-	21 %
Teoría	60 %	70 %

EVALUACION UNICA 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 de Estratigrafía y Paleontología, 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"

Parte I (Recursos Energéticos) (66% de la asignatura) • Examen de cuestiones teóricas de respuesta corta (60% de la nota final de la parte I). • Ejercicios prácticas sobre los temas tratados en las clases de prácticas (40% de la nota final de la parte I). Parte II (Prospección Recursos Geológicos) (33% de la asignatura) • Examen de cuestiones teóricas de respuesta corta o de tipo test (100 % de la nota final de la parte II).
INFORMACIÓN ADICIONAL
Para más información y durante el desarrollo de la asignatura, se utilizará la plataforma docente PRADO2 de la UGR y correo electrónico.