

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Formación	Geología Química	3º y 4º	2º	6	Optativa
PROFESOR			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Aitor Cambeses Torres 			Departamento de Mineralogía y Petrología, 1ª planta de Geológicas, Facultad de Ciencias. Despacho nº 8, Teléfono: 958246619 E-mail: aitorc@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Primer Semestre: Lunes, Martes y Miércoles de 12:00-14:00 Segundo Semestre: Lunes y Martes de 17:00 a 19:00; Miércoles y Jueves de 18:00 a 19:00		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Geología			Grado en Ciencias Ambientales		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
Recomendaciones: Tener cursadas las asignaturas de Geología y Química					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Introducción Cinética de los procesos geológicos Diagramas de fase Composición química de las rocas Cálculo de composiciones de líquidos y sólidos durante procesos de fusión y cristalización Construcción de diagramas de fase a partir de datos termodinámicos Geología isotópica: Introducción Geocronología: Métodos de datación de rocas y minerales Cálculo de edades y relaciones isotópicas en rocas.					

Elementos traza en geología: cálculo de coeficientes de partición y aplicación de ecuaciones de fraccionamiento.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Geología en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes Competencias Transversales (CT) y Competencias Específicas (CE):
- CE-1A: Relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales
- CE-2A: Reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles y saber usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos. Saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales
- CE-1B: Conocer y valorar las aportaciones de los diferentes métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la tierra.
- CE-5A: Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

OBJETIVOS

Los principales objetivos son:

- 1) Suministrar al alumno la información básica sobre los procesos químicos que fundamentan los procesos geológicos
- 2) Iniciar al alumno en las relaciones de fase de sistemas petrológicos mediante diagramas apropiados
- 3) Iniciación al estudio de la difusión, a efectos de hacer comprender al alumno los factores cinéticos que afectan a los procesos ígneos.
- 4) Proporcionar los principios de la geología isotópica y la geocronología
- 5) Enseñar al alumno a trabajar numéricamente con los datos geoquímicas e isotópicos y hacer una valoración petrogenética de los mismos

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1- ENERGIA EN LOS PROCESOS GEOLOGICOS
Introducción
Energía en sistemas mecánicos
Energía en sistemas químicos y mineralógicos: Energía libre
Minerales estables, inestables y metaestables
- Tema 2-EQUILIBRIO EN SISTEMAS GEOLÓGICOS
Significado de estabilidad mineral
Sistema, fase y componente
Equilibrio
Regla de las fases
- Tema 3-DIAGRAMAS DE FASE EN EL ESPACIO P-T
Diagramas monarios



Cambios de fase
Principio de Le Chatelier
Ecuación de Clapeyron

- Tema 4-DIAGRAMAS DE FASE EN EL ESPACIO T-X (I)
Diagramas binarios:
Diagramas de fase sin solución sólida
Cristalización en equilibrio y fraccional
Fusión en equilibrio y fraccional
Diagramas de fase con solución sólida
Cristalización en equilibrio y fraccional
Fusión en equilibrio y fraccional
Diagramas de fase con solución sólida limitada
Cristalización en equilibrio y fraccional
Fusión en equilibrio.
- Tema 5-DIAGRAMAS DE FASE EN EL ESPACIO T-X (II)
Sistemas binarios con un peritético
Cristalización en equilibrio y fraccional
Fusión en equilibrio y fraccional
Fusión incongruente
Sistemas congruentes acoplados
- Tema 6-DIAGRAMAS DE FASE EN EL ESPACIO T-X (III)
Diagramas ternarios
Diagramas ternarios con un eutéctico
Cristalización en equilibrio y fraccional
Fusión en equilibrio y fraccional
Diagramas ternarios con solución sólida
- Tema 7-CINETICA DE LOS PROCESOS GEOLOGICOS
Velocidad de reacción
Dependencia de la T de la velocidad de reacción
Difusión
Viscosidad
Persistencia de minerales metaestables
- Tema 8-ISÓTOPOS EN GEOLOGIA (I)
Estructura nuclear de los átomos
Mecanismos de desintegración radiactiva
Introducción a la Espectrometría de Masas
- Tema 9-ISÓTOPOS EN GEOLOGIA (II)
Isótopos radiactivos y radiogénicos
Introducción a la geocronología
Isocronas: concepto y cálculo
- Tema 10-ISÓTOPOS EN GEOLOGIA (III)
Introducción a los métodos de datación radiométrica:



Sistema Rb/Sr
Sistema Sm/Nd

- Tema 11-ISÓTOPOS EN GEOLOGIA (IV)
Sistema U/Pb
Diagramas de Concordia
Cálculo de la edad en el diagrama de concordia
Otros sistemas isotópicos.

TEMARIO PRÁCTICO:

- 1) Manejo de Diagramas de Fase:
Cálculo de recorridos de sólidos y líquidos en cristalización en equilibrio y fraccional
Cálculo de recorridos de sólidos y líquidos en fusión en equilibrio y fraccional
- 2) Aplicación de la Ecuación de Clapeyron a los diagramas de fase:
Construcción de Diagramas de fase a partir de los datos termodinámicos
Cálculo de las extensiones estables en un diagrama de fase en el espacio P-T
Aplicación de la Ley de la Palanca al cálculo de composiciones en un diagrama de fase T-X
- 3) Problemas de Geocronología:
Cálculo de isocronas
Cálculo de la edad
Cálculo de las relaciones isotópicas iniciales
Cálculo de la variación de las relaciones isotópicas iniciales en el tiempo

SEMINARIOS

Introducción a la geotermobarometría (S1)
Coeficientes de partición (S2)

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- FAURE, G. (1986). Principles of Isotope Geology, (2ª Ed.). John Wiley & Sons, N. Cork. ISBN: 0-471-86412-9
- GILL, R. (1989). Chemical Fundamentals of Geology (2ª Ed.) Unwin Hyman, London. ISBN: 0-04-551123-3
- RAGLAND, P.C. (1989). Basic Analytical Petrology. Oxford University Press, Oxford. ISBN-10: 0195045343

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- BOWEN, R. (1988). Isotopes in the Earth sciences. Elsevier, London & New York. ISBN: 1-85166-145-X
- DALRYMPLE, G.B. (1991). The age of the earth. Stanford University Press. California. ISBN: 0-8047-2331-1
- DICKIN, A.P. (1995). Radiogenic isotope geology. Cambridge University press. ISBN: 0-521-43151-4
- EHLERS, E. (1972). The interpretation of geological phase diagrams. W.H. Freeman & Co. San Francisco. ISBN: 0-7167-0254-1



- ELSDEN, J. (2009). Principles of Chemical Geology. Bibliolife. ISBN-10: 1103285734
- FAURE, G. (2001). Origin of igneous rocks. The isotopic evidence. Springer-Verlag, Berlín New Cork. ISBN:3-540-67772-0
- FAURE, G. & MNESING, T.M. (2005). Isotopes principles and applications. John Wiley & Sons, New Jersey. ISBN: 0-471-38437-2
- HENDERSON, P. (1982) Inorganic Geochemistry. Pergamon Press, Oxford. ISBN-10: 0080204473
- MAALOE, S. (1985). Principles of igneous petrology. Springer –Verlag, Berlín, New Cork. ISBN: 0-387-13520-0,

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~minpet/> Departamento de Mineralogía y Petrología de la UGR
<http://www.ugr.es/~petgquim/>
<http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/Geochemweblinks.HTML#Gdata>
https://serc.carleton.edu/research_education/equilibria/index.html
<http://earthref.org/GERM/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales (clases de teoría)
- Actividades prácticas (resolución de problemas)
- Seminarios
- Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo y resolución de tareas encomendadas)
- Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas)

EVALUACIÓN

- INSTRUMENTOS DE EVALUACION
 1. Exámenes escritos para el programa de teoría y programa de prácticas. Se realizará una prueba escrita que incluya una parte de teoría y otra de prácticas.
 2. Realización de trabajos. Evaluación de la participación personal.
- CRITERIOS DE EVALUACION
 1. Exámenes escritos con una parte de teoría y otra de prácticas.
 2. Valoración de los trabajos realizados, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, estructura y nivel científico, creatividad, justificación de lo argumentado y actualización de la bibliografía consultada.
 3. Asistencia a clase y seminarios.
- CALIFICACION FINAL

El estudiante ha de aprobar por separado la teoría y las prácticas, la teoría representará el 60% y las prácticas el 40% de la nota global del examen. La calificación de la teoría más las prácticas supone el 85% de la nota final. Los trabajos realizados se valoran con el 10% y la asistencia y aprovechamiento a clases y seminarios suponen el 5% de la calificación final.

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"



- La evaluación única contemplará una única prueba escrita que incluya los contenidos de teoría y prácticas de la asignatura

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

En las condiciones en las que se permita la presencialidad el horario de tutorías es:
 Primer Semestre: Lunes, Martes y Miércoles de 12:00-14:00
 Segundo Semestre: Lunes y Martes de 17:00 a 19:00; Miércoles y Jueves de 18:00 a 19:00

Cuando la presencialidad no sea posible las tutorías serán sin horario preestablecido. Los alumnos pueden contactar con el profesor en cualquier momento.

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Email: aitorc@ugr.es
 Google hangouts (aitorc@go.ugr.es)
 Google meet (aitorc@go.ugr.es)
 PRADO

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases teóricas se adaptarán al formato de la no presencialidad. Para ello se elaborará el material teórico con explicaciones exhaustivas, incluyendo material gráfico.
- La parte práctica de la asignatura se adaptará al formato de presencialidad manteniendo el programa de prácticas y seminarios.

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

Convocatoria Ordinaria

- INSTRUMENTOS DE EVALUACION
 1. Exámenes escritos para el programa de teoría y programa de prácticas. Se realizará una prueba escrita que incluya una parte de teoría y otra de prácticas, ambas de manera presencial
 2. Realización de trabajos. Evaluación de la participación personal.
- CRITERIOS DE EVALUACION
 1. Exámenes escritos con una parte de teoría y otra de prácticas.
 2. Valoración de los trabajos realizados, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, estructura y nivel científico, creatividad, justificación de lo argumentado y actualización de la bibliografía consultada.
 3. Participación en las clases teóricas no presenciales y seminarios prácticos presenciales.
- CALIFICACION FINAL
 El estudiante ha de aprobar por separado la teoría y las prácticas, la teoría representará el 60% y las prácticas el 40% de la nota global del examen. La calificación de la teoría más las prácticas supone el 85% de la nota final. Los trabajos realizados se valoran con el 10% y la participación en las clases de



teoría y seminarios suponen el 5% de la calificación final.	
Convocatoria Extraordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> Las mismas medidas que en la convocatoria ordinaria 	
Evaluación Única Final	
<ul style="list-style-type: none"> La evaluación única contemplará una única prueba escrita que incluya los contenidos de teoría y prácticas 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)
Sin horario. Los alumnos pueden contactar con el profesor en cualquier momento.	Email: aitorc@ugr.es Google hangouts (aitorc@go.ugr.es) Google meet (aitorc@go.ugr.es) PRADO
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> Lecciones magistrales (clases de teoría) Actividades prácticas (resolución de problemas) Seminarios Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo y resolución de tareas encomendadas) Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas) 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
Examen único con parte de teoría y parte de prácticas	
<ul style="list-style-type: none"> El examen se realizará de forma no presencial. Se enviará a los alumnos en el horario oficial establecido a través de la plataforma PRADO y/o mediante el email institucional a través de la opción "Comunicados a Docencia" de la UGR El examen estará estructurado en dos partes, la primera relativa a cuestiones de teoría y la segunda a la resolución de problemas prácticos La teoría representará el 60% y las prácticas el 40% de la nota global del examen. La calificación de la teoría más las prácticas supone el 100% de la nota final 	
Convocatoria Extraordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> Las mismas medidas que en la convocatoria ordinaria 	



Evaluación Única Final

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• La evaluación única contemplará una única prueba a través de la plataforma PRADO que incluya los contenidos de teoría y prácticas de la asignatura |
|--|

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

-

