

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Formación	Geología Química	3º y 4º	2º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
M ^a Pilar González Montero (debido a las obligaciones de la profesora en el CIC (UGRA), las tutorías presenciales de esta asignatura pueden también realizarse con los profesores Bea Barredo (fbea@ugr.es) y Molina Palma (jfmolina@ugr.es), depachos 15B y 15C, 1ª planta). Las tutorías virtuales se pueden realizar a cualquier hora			Departamento de Mineralogía y Petrología, 1ª planta de Geológicas, Facultad de Ciencias. Despacho nº 15A Teléfonos: 958246619 E-mail: pmontero@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Ver el sitio web del Departamento de Mineralogía y Petrología: http://www.ugr.es/~minpet		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Geología			Ciencias Ambientales		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
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 Cálculo de composiciones de líquidos y sólidos durante procesos de fusión y cristalización					

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/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))



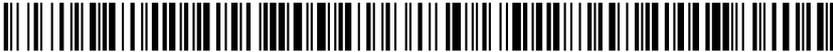
UNIVERSIDAD DE GRANADA

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MARIA CONCEPCION PALOMO DELGADO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 08/07/2019 09:04:59 Página: 1 / 6



gFQJF19J4hUutJEeAbxgr35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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 y minerales.

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 (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Los principales objetivos son:

- Suministrar al alumno la información básica sobre los procesos químicos que fundamentan los procesos geológicos
- Iniciar al alumno en las relaciones de fase de sistemas petrológicos mediante diagramas apropiados
- Aplicaciones del estudio de la difusión, a efectos de hacer comprender al alumno los factores cinéticos que afectan a los procesos ígneos y las temperaturas de cierre de los sistemas isotópicos.
- Proporcionar los principios de la geología isotópica y la geocronología

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



Firmado por: MARIA CONCEPCION PALOMO DELGADO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 08/07/2019 09:04:59 Página: 2 / 6



gFQJF19J4hUutJEeAbxgr35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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
Efectos de la difusión en los procesos geológicos
Viscosidad en los sistemas magmáticos
Persistencia de minerales metaestables

Tema 8-ISÓTOPOS EN GEOLOGIA (I)

Estructura nuclear de los átomos y desintegración radiactiva
Introducción a la Espectrometría de Masas

Tema 9-ISÓTOPOS EN GEOLOGIA (II)

Isótopos radiactivos y radiogénicos
Introducción a la geocronología
Introducción a los métodos de datación radiométrica:
Isocronas: concepto y cálculo

Tema 10-ISÓTOPOS EN GEOLOGIA (III)



Firmado por: MARIA CONCEPCION PALOMO DELGADO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 08/07/2019 09:04:59 Página: 3 / 6



gFQJF19J4hUutJEeAbxgr35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Isótopos de Sr
Isótopos de Nd
Isótopos de Pb
Isótopos de Hf

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:

Seminarios/Talleres

Cálculo de isocronas por mínimos cuadrados (2 horas)
El sistema periódico en geología (1 hora)

Prácticas de Laboratorio (En el aula)

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.

Prácticas de Campo

No hay

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 Herat sciences. Elsevier, London & New Cork. ISBN: 1-85166-145-X
DALRYMPLE, G.B. (1991). The age of the earth. Stanford University Press. California. ISBN: 0-8047-2331-1



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MARIA CONCEPCION PALOMO DELGADO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 08/07/2019 09:04:59 Página: 4 / 6



gFQJF19J4hUutJEeAbxgr35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

DICKIN, A.P. (1995). Radiogenic isotope geology. Cambridge University press. ISBN: 0-521-43151-4
EHLERS, E. (1972). The interpretation og 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.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

BOWEN, R. (1988). Isotopes in the Herat sciences. Elsevier, London & New Cork. 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 og 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.

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>
<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 EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

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 o ejercicios prácticos.

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.
3. Asistencia a clases y seminarios.

CALIFICACION FINAL

EVALUACIÓN ORDINARIA

El estudiante ha de aprobar por separado la teoría y las prácticas, la teoría representará el 60% y las prácticas el 40% de



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MARIA CONCEPCION PALOMO DELGADO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 08/07/2019 09:04:59 Página: 5 / 6



gFQJF19J4hUutJEeAbxgr35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

la nota global del examen. La calificación de la teoría más las prácticas supone el 95% de la nota final. Los trabajos realizados y la asistencia y aprovechamiento a seminarios se valoran con el 5% de la calificación final. Tabla resumen:

Asistencia a clase/seminarios + Trabajo individual	5%
Examen: Teoría (60%) + Problemas (40%)	95%

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Teoría: 60% de la calificación final.
- Prácticas: 40% de la calificación final.

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, 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/!](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 único con parte de teoría y parte de 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 95% de la nota final

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MARIA CONCEPCION PALOMO DELGADO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 08/07/2019 09:04:59 Página: 6 / 6



gFQJF19J4hUutJEeAbxgr35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.