

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
MINERALOGÍA	Técnicas de análisis en Geomateriales	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Antonio Sánchez Navas. Profesor Titular de Universidad. Parte I: Microscopía y espectroscopía. José Daniel Martín Ramos. Profesor Titular de Universidad. Parte II: Difracción de rayos X 			A. Sánchez Navas: Dpto. Mineralogía y Petrología, 1ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 11. Correo electrónico: asnavas@ugr.es		
			J.D. Martín Ramos: Dpto. Mineralogía y Petrología, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 5. Correo electrónico: jdmartin@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾ Consultar la página 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			Química, Física, Ciencias Ambientales, Ingeniería Química		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Tener conocimientos adecuados sobre: Matemáticas, Física, Química, Cristalografía, Mineralogía y Petrología 					

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/>)



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

grados.ugr.es

Firmado por: NICOLAS VELILLA SANCHEZ Director de Departamento
Sello de tiempo: 22/06/2017 11:21:48 Página: 1 / 4
 Ew6lL8Zecbdxln1nEN56O35CKCJ3NmbA
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.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Conocimiento y aplicación de las técnicas de análisis de materiales al estudio de problemas geológicos, evaluación y gestión de los recursos naturales y la conservación del patrimonio histórico.
Técnicas de análisis químico puntual (microscopía electrónica analítica de transmisión y barrido, microsonda electrónica, microscopía Raman, microsonda iónica) y de roca total (fluorescencia de rayos X, espectroscopía de masas con fuente de ionización por plasma acoplado inductivamente). Técnicas de análisis mineralógico y cristalográfico (difracción de rayos X y de electrones, métodos térmicos, espectroscopías óptica, Raman, infrarroja y de pérdida de energía de electrones).

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Capacidad de resolver problemas. Capacidad para trabajar y tomar decisiones de forma autónoma. Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y laboratorio.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocimientos físicos y técnicos relacionados con las diversas técnicas instrumentales de análisis mineral
- Reconocimiento práctico de los equipos explicados y de las diversas partes que lo componen, así como de los accesorios básicos de los equipos
- Aplicaciones prácticas de las técnicas instrumentales a la resolución de problemas geológicos concretos
- Mejora de la relación de tipo científico-técnica entre el técnico y el usuario, y de la capacidad de trabajo dentro de las instalaciones de un centro de instrumentación científica
- Conocimientos teóricos y prácticos sobre la preparación de muestras para su estudio con diversas técnicas instrumentales
- Ampliación en el aprendizaje de la Cristalografía, Cristalografía y Análisis Estructural
- Desarrollo de la capacidad de visualización tridimensional de la estructura cristalina y su relación con el sólido cristalino

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO

- Tema 1. Preparación de muestras y separación de minerales
- Tema 2. Microscopía electrónica de barrido. Microanálisis por dispersión de energía de rayos X. Análisis por difracción de electrones retrodispersados.
- Tema 3. Microsonda electrónica. Microanálisis por dispersión de longitud de onda de rayos X con microsonda electrónica.
- Tema 4. Microscopía electrónica de transmisión. Difracción de electrones. Microanálisis con el microscopio electrónico de transmisión.
- Tema 5. Espectrometría de fluorescencia de rayos X.
- Tema 6. Espectroscopía de Masas con fuente de ionización por plasma acoplado inductivamente, ionización térmica y ablación láser. Microsonda iónica.
- Tema 7. Espectrometrías óptica y de infrarrojos. Microscopía Raman. Otras técnicas espectroscópicas.
- Tema 8. Métodos térmicos.
- Tema 9. Cristalografía Geométrica: Simetría cristalina. Relaciones matemáticas. Cálculo cristalográfico.
- Tema 10. Cristalografía Estructural y de rayos X.



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: NICOLAS VELILLA SANCHEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 22/06/2017 11:21:48 Página: 2 / 4



Ew6lL8Zecbdxln1nEN56O35CKCJ3NmbA

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 11. La difracción de rayos X: Geometría e intensidad de la difracción.
- Tema 12. Técnicas experimentales: El método de polvo y de cristal único.
- Tema 13. Análisis mineralógico y análisis estructural.

TEMARIO PRÁCTICO

Seminarios

- Guía para la elaboración de un trabajo por parte de los alumnos sobre la resolución y la magnificación en las diversas técnicas de microscopía electrónica.
- El análisis cuantitativo. Guía para la elaboración de un trabajo por parte de los alumnos sobre los factores de proporcionalidad en los análisis de microscopía electrónica de transmisión.
- Análisis mineralógico y estructural por difracción de rayos X.
- Visualización tridimensional de la estructura cristalina.

Prácticas de laboratorio

Práctica 1. Molienda de muestras.

Práctica 2. Separación de minerales por métodos magnéticos y líquidos densos.

Práctica 3. Visita a los laboratorios de preparación de muestras minerales para microscopía electrónica del Centro de Instrumentación Científica (CIC) de la Universidad de Granada.

Práctica 4. Evaluación de la calidad de los análisis con microsonda electrónica.

Práctica 5. Cálculo de parámetros reticulares a partir de la difracción de electrones y de imágenes reticulares.

Práctica 6. Cálculo de fórmulas estructurales a partir de los microanálisis obtenidos con el microscopio electrónico de transmisión.

Práctica 7. Visita al microscopio electrónico de barrido del CIC.

Práctica 8. Visita al microscopio electrónico de transmisión del CIC.

Práctica 9. Visita a la microsonda electrónica del CIC.

Práctica 10. Preparación de muestras para difracción de polvo.

Práctica 11. Visita al difractómetro de polvo del Departamento de Mineralogía y Petrología de la Universidad de Granada.

Práctica 12. Ejemplos de identificación mineral por difracción de polvo.

Práctica 13. Cálculo de diversos parámetros cristalocímicos en filossilicatos y carbonatos por difracción de polvo.

Práctica 14. Visita al difractómetro de cristal único del CIC.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Potts, P. J. (1992). A Handbook of Silicate Rock Analysis. Blackie and Sons.
- Putnis, A. (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge Univ. Press.
- Zussman, J. (1977). Physical methods in determinative Mineralogy. Academic Press.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Rodríguez Gallego, M. (1982). La difracción de los rayos X. Alhambra.
- Scott, V. D., Love, G., Reed S.J.B. ed. (1995). Quantitative electron-probe microanalysis. Ellis Horwood.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.geo.arizona.edu/AMS/amcsd.php>
<http://rruff.info/>
<http://www.mindat.org/>



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: NICOLAS VELILLA SANCHEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 22/06/2017 11:21:48 Página: 3 / 4



Ew6lL8Zecbdxln1nEN56O35CKCJ3NmbA

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.

<http://www.jcrystal.com/steffenweber/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Teoría: clase magistral, seminarios, trabajos tutelados.
- Prácticas: trabajo de laboratorio y visitas a laboratorios en grupos reducidos
- Trabajos tutelados
- Tutoría individualizada
- Estudio independiente del alumno

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

Se realizarán exámenes teóricos y de prácticas, con convocatoria ordinaria en Febrero y extraordinaria en Julio o Septiembre. Para aprobar la asignatura es necesario alcanzar al menos un condicional en cada una de las partes (Teoría y Prácticas) y una nota media resultante no inferior a 5. La prueba teórica supone el 70% de la nota final y las prácticas el 30%. Una calificación de condicional que no haya permitido superar la asignatura a final de curso se considerará como suspenso. Las partes aprobadas se conservan sólo durante el siguiente curso académico. 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/>!). En la evaluación única no se exige al estudiante que tenga que realizar las prácticas, por lo que se le hará un examen de prácticas, de modo que toda su evaluación se hará en dos pruebas teórico y práctica en un sólo día.

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"

- De acuerdo con el Artículo 8 de la normativa, la evaluación única final:
- Se realizará en un solo acto académico, que incluirá las mismas pruebas que en la evaluación general arriba mencionada (Examen Final Teórico-Práctico).
 - El estudiante solo podrá acogerse a la evaluación única final si la ha solicitado en tiempo y forma.
 - El estudiante que se acoja a esta modalidad de evaluación, tendrá que realizar las prácticas de laboratorio en cualquier caso, y de acuerdo con la programación y calendario anualmente establecidos por la Comisión Docente de Geología así como entregar los informes correspondientes el día del examen.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Todo el material y los recursos necesarios para la asignatura estarán disponibles en la plataforma telemática de apoyo a la docencia: presentaciones, cuestiones y convocatorias de exámenes. Se puede acceder a la misma a través del Acceso Identificado de la UGR.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: NICOLAS VELILLA SANCHEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 22/06/2017 11:21:48 Página: 4 / 4



Ew6lL8Zecbdxln1nEN56O35CKCJ3NmbA

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.