

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Materias instrumentales	Mineralogía I	1º	2º	6	Formación básica
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • Carlos Rodríguez Navarro (CRN). (primera parte de la asignatura) • Salvador Morales Ruano (SMR). (segunda parte de la asignatura) • Claudio Marchesi (CM). (Prácticas) • José María González Jiménez (JMGJ). (Prácticas) 			Departamento de Mineralogía y Petrología, 2ª planta de Geológicas, Facultad de Ciencias. Despachos nº 1 (CM), 23 (CRN), 26 (SMR) y 28 (JMGJ) Teléfonos: 958246616 (CRN), 958246285 (SMR), 958246617 (CM) E-mail: carlosrn@ugr.es ; smorales@ugr.es; claudio@ugr.es; jmgonzj@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS y/o enlace a la página web donde puedan consultarse los horarios de tutorías⁽¹⁾		
			Ver en www.ugr.es/~minpet/		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Geología					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
RECOMENDACIONES: Haber cursado Geología (primer cuatrimestre) y Química. Haber cursado (o estar cursando) Cristalografía REQUISITOS: No se establecen requisitos previos.					

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/))



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

Óptica cristalográfica. El microscopio de luz polarizada.
Microscopía de luz reflejada.
Microsonda de electrones y microscopía electrónica.
Métodos de separación mineral.
Minerales no silicatados.

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 Generales (CG) y Competencias Específicas (CE):

- * CG-1 Capacidad de análisis y síntesis
- * CE-2: 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-15. Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- * CE-16. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.

Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a:

1. Conocer los principios básicos de óptica cristalográfica, de microscopía de luz transmitida y reflejada, de microscopía electrónica y de microsonda electrónica.
2. Saber aplicar métodos de separación de minerales en función de sus propiedades.
3. Conocer las características de principales grupos de minerales no silicatados, así como sus usos y aplicaciones.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Capacitar al alumnado para que conozca los principios básicos de la mineralogía de no silicatos, así como las técnicas básicas de estudio de uso común en mineralogía.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO DE TEORÍA

ÓPTICA CRISTALOGRÁFICA. EL MICROSCOPIO DE LUZ POLARIZADA.

Tema 1.- Naturaleza de la luz. Propagación de la luz. Luz polarizada. Principales métodos de polarización de la luz.

Tema 2.- El microscopio petrográfico: Sistema de iluminación, platina, lentes, objetivo y oculares, polarizador, analizador, lente de Bertrand y accesorios.

Tema 3.- Interacción de la luz con la materia. Materiales isótropos y anisótropos. Absorción y color. Reflexión y refracción. Índice de refracción. Medida del índice de refracción. Línea de Becke.

Tema 4.- Doble refracción. Concepto de indicatriz óptica. Indicatriz isótropa. Indicatriz uniaxial. Indicatriz



- biáxica. Relación de la indicatriz con la simetría cristalina. Estudio óptico de minerales isótropos.
- Tema 5.- Estudio óptico de minerales anisótropos. Interferencia de ondas. Retardo y birrefringencia. Transmisión por el analizador. Colores de interferencia. Posiciones de iluminación y extinción. Ángulo de extinción y signo de elongación. Pleocroismo.
- Tema 6.- Observación conoscópica. Figuras de Interferencia. Estudio óptico de minerales uniáxicos. Determinación del signo óptico.
- Tema 7.- Estudio óptico de minerales biáxicos. Figuras de interferencia biáxicas. Determinación del signo óptico. Medida del ángulo 2V. Determinación de la orientación óptica. Dispersión. Colores anómalos de interferencia. Relación entre propiedades ópticas y estructura cristalina.

MICROSONDA DE ELECTRONES Y MICROSCOPIA ELECTRÓNICA.

- Tema 8.- Interacción de los electrones con los sólidos. Microsonda de electrones. Microscopia electrónica de barrido. Microscopia electrónica de transmisión. Difracción de electrones.

MÉTODOS DE SEPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN MINERAL.

- Tema 9.- Métodos de separación de minerales. Separación por densidad. Separación magnética. Flotación. Otros métodos.
- Tema 10.- Identificación macroscópica de los minerales. Principales propiedades físicas de los minerales. Morfología mineral. Forma y hábito. Influencia de los factores externos. Agregados minerales. Texturas.

MINERALES NO SILICATADOS.

- Tema 11.- Elementos nativos. Metales. Semimetales. No metales.
- Tema 12.- Sulfuros.
- Tema 13.- Sulfosales.
- Tema 14.- Óxidos.
- Tema 15.- Hidróxidos.
- Tema 16.- Haluros.
- Tema 17.- Carbonatos. Nitratos.
- Tema 18.- Sulfatos, cromatos, wolframatos y molibdatos.
- Tema 19.- Fosfatos, arseniatos y vanadatos.
- Tema 20.- Boratos.

MINERALOGIA APLICADA

- Tema 21.- Menas relacionadas con los metales más importantes. La explotación mineral.
- Tema 22.- Mineralogía y Medio Ambiente.

MICROSCOPIA DE LUZ REFLEJADA.

- Tema 23.- Identificación de minerales opacos. Conceptos generales. Métodos y técnicas de estudio: El microscopio polarizante de luz reflejada. Preparación de las muestras.
- Tema 24.- Identificación óptica de minerales opacos I. Determinaciones cualitativas. Propiedades ópticas s.s.: Color, reflectancia, birreflectancia y pleocroismo de reflexión, anisotropía y reflexiones internas.
- Tema 25.-. Identificación óptica de minerales opacos II. Determinaciones cualitativas. Propiedades relacionadas con la dureza: dureza de pulido y de rallado. Propiedades relacionadas con la estructura y morfología de las fases: Forma y hábito, exfoliación y partición, maclas. Otras ayudas para la identificación.



TEMARIO DE PRÁCTICAS

- * Introducción a la microscopía de luz transmitida. Determinación de propiedades ópticas de minerales petrogenéticos. Estudio óptico global de minerales y determinación de la orientación de las secciones.
- * Prácticas de reconocimiento macroscópico ("visu") de minerales no silicatados

SEMINARIOS

- * Problemas de óptica cristalográfica.
- * Cálculo de fórmulas minerales.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

1. Berry, L.G., Mason, B. y Dietrich, R.V. (1983). *Mineralogy* (2ª Ed.). Freeman and Co. New York.
2. Bloss, F.D. (1985). *Introducción a los métodos de cristalografía óptica*. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
3. Craig, J.R. & Vaughan, D.J. (1981). *Ore microscopy and ore petrology*. Wiley-Interscience.
4. Gribble, D.D. y Hall, A.J. (1985). *A practical introduction to optical mineralogy*. George Allen & Unwin, London. 261.
5. Hurlbut, C.S. y Klein, C. (1980). *Manual of Mineralogy* (3ª Ed.) John Wiley. New York
6. Ineson, P.R. (1989). *Introduction to practical ore microscopy*. Longman Scientific and Technical, UK Ltd. 181p.
7. Jones, M.P. (1987). *Applied Mineralogy: A quantitative approach*. Graham and Trotman, London.
8. Kostov, I. (1968). *Mineralogy*. Oliver and Boyd, Edinburg, London.
10. Nesse, W.D. (1991). *Introduction to optical mineralogy*. Oxford University Press.
11. Nesse, W.D. (2009). *Introduction to mineralogy*. Oxford University Press.
12. Wenk, H.-R. y Bulakh, A. (2016). *Minerals: Their Constitution and Origin*. Cambridge.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Carretero, M.I. y Pozo, M. (2007). *Mineralogía aplicada. Salud y medio ambiente*. Thomson. Reino Unido, España.
2. Ehlers, E.G. (1987). *Optical Mineralogy*. Vol. 2. Mineral descriptions. Balckwell Scientific Pub. Palo Alto. 286.
3. Fenoll Hach-Alí, P. y Gervilla, F. (2005). *Identificación práctica de minerales opacos mediante microscopía de luz reflejada*. Departamento de Mineralogía y Petrología. Universidad de Granada. 121.
3. Fleischer, M., Wilcox R.E. & Matzko, J.J. (1984). *Microscopic determination of the nonopaque minerals*. U.S. Geol. Surv. Bull. 1627. Washington. 453.
4. Galán, E. (2003). *Mineralogía Aplicada*. Editorial Síntesis. Madrid.
5. Mackenzie, W.S. y Guilford, C. (1980). *Atlas of rock-forming minerals in thin section*. Longman. Harlow. 98.
6. Melgarejo, J.C. (Ed.) (1997). *Atlas de asociaciones minerales en lámina delgada*. Ediciones de la Universidad de Barcelona, Barcelona.
7. Putnis, A. (1992). *Introduction to Mineral Sciences*. Cambridge University Press, Cambridge and New York.
8. Tröger, W.E. (1979). *Optical determination of the rock-forming minerals*. Part I. Determinative tables. 4ª ed. E. Schweizerbart'sche Verlags. Stuttgart. 188.
9. Zussman, J. (1977). *Physical methods in determinative Mineralogy*. Acad. Press. London.

La bibliografía se completa con la recomendación de artículos y documentos científicos-técnicos para algunos temas del programa.



ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~minpet/> Departamento de Mineralogía y Petrología de la UGR
<http://www.ehu.es/sem/> Sociedad Española de Mineralogía
<https://www.mindat.org/> Base de datos de minerales
<http://www.smenet.org/opaque-ore/> Virtual Atlas of Opaque and Ore Minerals in their Associations
<http://webmineral.com> Base de datos de minerales
<http://www.uned.es/cristamine/> Información detallada sobre aspectos de cristalografía y mineralogía

METODOLOGÍA DOCENTE

- * Lecciones magistrales (clases de teoría).
- * Actividades prácticas (clases prácticas en aula).
- * Seminarios.
- * Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo y resolución de tareas encomendadas, estudio individual del alumno).
- * Actividades no presenciales en grupo (trabajo dirigido en grupo).
- * Tutorías académicas (individuales o en grupo).

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

INSTRUMENTOS DE EVALUACION

1. Pruebas evaluativas para el programa de teoría y de prácticas.
2. Realización de trabajos y discusión en grupo con el Profesor. Evaluación de exposición de los trabajos y de la participación personal.
3. Análisis del contenido de los materiales procedentes del trabajo individual y/o en grupo del alumnado (informes, cuadernos de prácticas, etc.)
4. Pruebas de autoevaluación.

CRITERIOS DE EVALUACION

- ⤴ Constatación del dominio de los contenidos teóricos y prácticos.
- ⤴ Valoración de los trabajos realizados, individualmente o en equipo, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, estructura y nivel científico, creatividad, justificación de lo argumentado y actualización de la bibliografía consultada.
- ⤴ Grado de implicación y actitud del alumno manifestadas en su participación en las consultas (tutorías), exposiciones y debates, así como en la elaboración de los trabajos individuales o en equipo.
- ⤴ Asistencia a clase (especialmente de prácticas), seminarios, tutorías y sesiones en grupo, y participación en la plataforma web.

CALIFICACION FINAL

La calificación final se obtendrá mediante una evaluación continua, en la cual el alumnado deberá realizar/entregar: los cuestionarios y pruebas de evaluación de la parte I de teoría, los cuestionarios de evaluación de la parte II de teoría, las pruebas de evaluación de las prácticas de las partes I (óptica cristalográfica) y II (reconocimiento a visu de minerales).



Para aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura o que deseen mejorar su calificación, se contempla la posibilidad de un examen de teoría y de prácticas en la fecha que oficialmente se establezca en el calendario de exámenes aprobado por la Junta de Facultad.

En cualquiera de las dos situaciones descritas anteriormente, las calificaciones se obtendrán como se describe a continuación.

La calificación final está constituida por las siguientes partes (entre paréntesis, porcentaje en la calificación final): teoría - cuestionarios, pruebas de evaluación- (50%) y prácticas -pruebas de evaluación de óptica y de visu- (50%). Para superar la asignatura, el estudiante ha de obtener al menos una calificación de 5 sobre 10 tanto en la evaluación de teoría como en la evaluación de prácticas.

CALIFICACION FINAL (CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA)

La calificación final está constituida por las siguientes partes (entre paréntesis, porcentaje en la calificación final): evaluación teoría (50%), evaluación prácticas (50%). Para superar la asignatura, el estudiante ha de obtener al menos una calificación de 5 sobre 10 tanto en la evaluación de teoría como en la evaluación de prácticas.

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"

El estudiante que reúna los requisitos establecidos en el artículo 8 de la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada podrá realizar, si lo solicita, una evaluación única final. Esta evaluación consistirá en un examen escrito para el programa de teoría (partes I y II) y un examen de prácticas, que a su vez constará de una prueba de caracterización de propiedades de minerales petrogenéticos mediante microscopía óptica -estudio óptico global de minerales y determinación de la orientación de las secciones- (parte I) y una prueba de reconocimiento macroscópico ("visu") de minerales no silicatados (parte II). El estudiante ha de aprobar por separado la teoría y las prácticas de cada una de las partes de la asignatura, puntuándose cada una de ellas sobre 10 puntos.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Horario habitual (ver en www.ugr.es/~minpet/)	Se realizan vía skype o google.meet ² . Si por alguna razón se necesita contactar con el profesorado fuera de este horario, el alumnado puede hacerlo por skype o google.meet (previa cita concertada por email) o directamente por email.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> • Para la docencia teórica: impartición de docencia a través de la plataforma google.meet, con complemento puntual de diapositivas Power Points con audio, cargadas en Prado (para Óptica Cristalográfica). • Para la docencia práctica: para ambas partes, se mantendría la docencia presencial en el aula. En el caso de que las circunstancias sanitarias hicieran inviable su impartición, se adaptaría su impartición, como sigue: Para la parte I (óptica cristalográfica), se aportará material en formato transparencias comentadas mediante voz, así como material en formato video. Para la parte II (reconocimiento a visu de minerales), las prácticas se realizarán combinado el uso de google.meet y los contenidos de la web https://sketchfab.com/rocksandminerals/models. 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
Los criterios y porcentajes no varían. En cuanto a la forma de realización de la evaluación, en caso de que no se pueda realizar evaluación presencial, se utilizará la plataforma PRADOEXAMEN -o google.meet- como alternativa de evaluación no presencial.	
Convocatoria Extraordinaria	
Los criterios y porcentajes no varían. En cuanto a la forma de realización de la evaluación, en caso de que no se pueda realizar evaluación presencial, se utilizará la plataforma PRADOEXAMEN -o google.meet- como alternativa de evaluación no presencial.	
Evaluación Única Final	
Los criterios y porcentajes no varían. En cuanto a la forma de realización de la evaluación, en caso de que no se pueda realizar evaluación presencial, se utilizará la plataforma PRADOEXAMEN -o google.meet- como alternativa de evaluación no presencial.	
ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)	
ATENCIÓN TUTORIAL	

² A lo largo de este documento, cuando se cita google.meet, se sobreentiende que se utilizará la aplicación google.meet y que, en caso de que por algún impedimento técnico no se pudiera usar, se implementará el uso de cualquier otra plataforma disponible en ese momento, previo aviso a los estudiantes.



HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Horario habitual (ver en www.ugr.es/~minpet/)	Se realizan vía skype o google.meet. Si por alguna razón se necesita contactar con el profesorado fuera de este horario, el alumnado puede hacerlo por skype o google.meet (previa cita concertada por email) o directamente por email.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> • Para la docencia teórica: impartición de docencia a través de la plataforma google.meet, con complemento puntual de diapositivas Power Points con audio, cargadas en Prado (para Óptica Cristalográfica). • Para la docencia práctica: Para la parte I (óptica cristalográfica), se aportará material en formato transparencias comentadas mediante voz, así como material en formato video. Para la parte II (reconocimiento a visu de minerales), las prácticas se realizarán combinado el uso de google.meet y los contenidos de la web https://sketchfab.com/rocksandminerals/models. 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
Los criterios y porcentajes no varían. En cuanto a la forma de realización de la evaluación, en caso de que no se pueda realizar evaluación presencial, se utilizará la plataforma PRADOEXAMEN -o google.meet- como alternativa de evaluación no presencial.	
Convocatoria Extraordinaria	
Los criterios y porcentajes no varían. En cuanto a la forma de realización de la evaluación, en caso de que no se pueda realizar evaluación presencial, se utilizará la plataforma PRADOEXAMEN -o google.meet- como alternativa de evaluación no presencial.	
Evaluación Única Final	
Los criterios y porcentajes no varían. En cuanto a la forma de realización de la evaluación, en caso de que no se pueda realizar evaluación presencial, se utilizará la plataforma PRADOEXAMEN -o google.meet- como alternativa de evaluación no presencial.	
INFORMACIÓN ADICIONAL	
Las partes aprobadas (teoría o prácticas) se mantienen hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. Se considera fundamental que los estudiantes acudan a las sesiones de revisión de exámenes.	

