

## CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA	SUBJECT	CRYSTALLOGRAPHY AND MINERALOGY
CÓDIGO	757914202		
MÓDULO	MATERIALES Y PROCESOS GEOLÓGICOS	MATERIA	MATERIALES GEOLÓGICOS Y SUS PROCESOS FORMADORES
CURSO	2-3 <sup>º</sup>	CUATRIMESTRE	1 <sup>º</sup>
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA TIERRA	ÁREA DE CONOCIMIENTO	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA
CARÁCTER	OBLIGATORIA	CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

### DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

	TOTAL	TEÓRICOS GRUPO GRANDE	TEÓRICOS GRUPO REDUCIDO	PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	PRÁCTICAS DE CAMPO
ECTS	6	4.5	0	0	1.5	0

### DATOS DEL PROFESORADO

#### COORDINADOR

NOMBRE RAFAEL PÉREZ LÓPEZ

DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA TIERRA

ÁREA DE CONOCIMIENTO CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA

UBICACIÓN PLANTA 3, NÚCLEO 2, Nº 14

CORREO ELECTRÓNICO rafael.perez@dgeo.uhu.es

TELÉFONO 959219819

URL WEB

CAMPUS VIRTUAL MOODLE

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

Crystallography and Mineralogy constitute together a core subject of the Degree of Geology, which provides the basic knowledge necessary for monitoring other subjects that are taught in higher courses, whether in the same area of knowledge or in other related areas. It provides an overview of Crystallography as a basic science, of scientific interest and applied in Geology, as well as a basic training in Mineralogy, including both genetic and descriptive aspects, and clues to mineral identification.

#### ABSTRACT

Crystallography and Mineralogy is a core subject in the Degree of Geology that provides the basic knowledge necessary for monitoring other subjects that are taught in higher courses, whether in the same area of knowledge or in other related areas. It provides an overview of Crystallography as a basic science, of scientific interest and applied in Geology, as well as a basic training in Mineralogy, including both genetic and descriptive aspects, and clues to mineral identification.

#### OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Los objetivos concretos de la asignatura son los siguientes:

1. Abordar el estudio de la morfología externa, las características estructurales, la composición química y las propiedades físicas de los cristales como un problema global, que sirva como base para comprender el comportamiento mineral.
2. Proporcionar un conocimiento básico de los procesos geológicos que intervienen en la formación de los minerales, y de las condiciones físico-químicas de los ambientes mineralogénicos.
3. Presentar los fundamentos teóricos y aplicaciones de los métodos y técnicas más usados para la identificación y caracterización de minerales.
4. Reconocer la importancia económica y estratégica de algunos minerales, así como los principales usos y aplicaciones de los minerales en la sociedad actual.

### REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

Esta asignatura permite la adquisición de habilidades básicas esenciales para el desarrollo de trabajos geológicos, tales como reconocimiento y clasificación de minerales, y la selección de técnicas para su estudio. Los conocimientos que proporcionan la asignatura también son fundamentales para el desarrollo profesional del geólogo interesado en especializarse en el campo de los recursos minerales.

### RECOMENDACIONES AL ALUMNADO

Para cursar esta asignatura es conveniente que el alumnado repase y actualice los conocimientos generales de Geología, Química, Física y Matemáticas que hayan adquirido durante su etapa preuniversitaria.

### COMPETENCIAS

**Las competencias básicas, generales, transversales y específicas se encuentran detalladas en las guías docentes de estas asignaturas en el Grado en Geología y/o Ciencias Ambientales.**

### TEMARIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

#### TEORÍA

**Tema 1:** INTRODUCCION. Cristalografía y Mineralogía. Desarrollo histórico. Bases conceptuales. Subdivisiones y relaciones con otras ciencias. Interés y aplicaciones.

#### PRIMERA PARTE: CRISTALOGRAFIA

**Tema 2:** TEORIA RETICULAR. Periodicidad cristalina. Modelos periódicos. Celda unidad. Celdas primitivas y múltiples. Retículos de Bravais. Notaciones reticulares. Relación entre elementos reticulares y morfológicos del cristal.

**Tema 3:** SIMETRÍA CRISTALINA. Operaciones y elementos de simetría. Operaciones de simetría puntual. Rotación. Reflexión. Inversión. Rotación impropia. Formas cristalinas. Operaciones de simetría espacial. Efecto de la traslación sobre la simetría puntual. Planos de deslizamiento. Ejes helicoidales. Grupos planos. Grupos espaciales.

**Tema 4:** CRISTALOQUÍMICA. Principios de Cristalografía. Estructuras cristalinas, paracristalinas y cuasicristalinas. Empaquetamientos cristalinos. Relación de radios y poliedros de coordinación. Tipos de huecos poliédricos. Reglas de Pauling. Defectos cristalinos. Isomorfismo y soluciones sólidas. Polimorfismo y transformaciones polimórficas.

**Tema 5:** CRISTALOGRAFÍA FÍSICA. Propiedades escalares, vectoriales y tensoriales. Densidad y peso específico. Propiedades magnéticas. Propiedades eléctricas. Propiedades mecánicas. El color de los minerales. Otras propiedades físicas.

**Tema 6:** CRISTALOGRAFÍA ÓPTICA. Naturaleza de la luz. Luz polarizada. Índice de refracción. Concepto de indicatriz óptica. Medios isótropos y anisótropos. Fenómenos luminosos en cristales isótropos. Interacción de la luz con los cristales isótropos. Fenómenos luminosos en cristales anisótropos. Interacción de la luz con los cristales uniáxicos. Interacción de la luz con los cristales biáxicos. Propiedades ópticas.

### SEGUNDA PARTE: MINERALOGÍA

**Tema 7:** INTRODUCCIÓN A LA MINERALOGÉNESIS. Estabilidad y equilibrio mineral. La Regla de las Fases y su aplicación a sistemas mineralógicos. Diagramas de fases. Ambientes mineralogenéticos. Formación y crecimiento de cristales. La morfología cristalina como indicador genético.

**Tema 8:** MINERALOGÍA DETERMINATIVA. Procedimientos de separación y concentración de minerales. Reconocimiento macroscópico (de visu). Métodos de análisis mineralógico: microscópicos, difractométricos, espectroscópicos y térmicos. Técnicas instrumentales de análisis químico.

**Tema 9:** MINERALOGÍA SISTEMÁTICA (I). Nomenclatura y diversidad mineralógica. Clasificación de los minerales. Elementos nativos. Sulfuros y sulfosales. Halogenuros. Óxidos e hidróxidos. Carbonatos, nitratos y boratos. Sulfatos, cromatos, molibdatos y wolframatos. Fosfatos, arseniados y vanadatos.

**Tema 10:** MINERALOGÍA SISTEMÁTICA (II). Silicatos. Características generales. Clasificación estructural: Nesosilicatos, Sorosilicatos, Ciclosilicatos, Inosilicatos, Filosilicatos y Tectosilicatos.

**Tema 11:** MINERALOGÍA APLICADA. Aplicaciones e interés económico de los minerales. Menas metálicas. Minerales industriales. Minerales gemas. Mineralogía aplicada al Medio Ambiente.

### ACTIVIDADES ACADÉMICAS DIRIGIDAS

**ACTIVIDAD 1:** Estudio de modelos periódicos y notaciones reticulares.

**ACTIVIDAD 2:** Estudio de la proyección estereográfica de sólidos cristalográficos.

**ACTIVIDAD 3:** Estudio de grupos espaciales.

**ACTIVIDAD 4:** Estudio cristalquímico de modelos de estructuras.

**ACTIVIDAD 5:** Interpretación de diagramas de fases.

**ACTIVIDAD 6:** Identificación de minerales en difractogramas de rayos-X.

**ACTIVIDAD 7:** Visita a una exposición de minerales.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**PRÁCTICA 1:** Estudio morfológico de sólidos cristalográficos (3 sesiones)

**PRÁCTICA 2:** Estudio óptico de los cristales al microscopio de luz polarizada (3 sesiones)

**PRÁCTICA 3:** Estudio de propiedades físicas y reconocimiento macroscópico de minerales comunes (2 sesiones)

### METODOLOGÍA DOCENTE

Grupo grande

- Método expositivo (lección magistral).
- Exposiciones audiovisuales.
- Aprendizaje autónomo.
- Presentación de la asignatura y generalidades de los bloques temáticos.
- Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y vídeos.
- Realización de seminarios/conferencias sobre temas específicos de los contenidos propios de la asignatura presentación de material de video y multimedia para ilustrar temas del programa teórico.
- Prácticas de laboratorio con grupos reducidos, enfocadas al manejo de técnicas experimentales en laboratorio, reconocimiento de minerales y fósiles a visu y microscopio, la resolución de problemas, el trabajo con mapas, etc.

Prácticas de laboratorio

- Resolución de ejercicios y problemas.
- Ejercitar, ensayar y poner en práctica conocimientos previos y aplicar métodos propios de la disciplina.
- Visitas a centros, instituciones, empresas u otros lugares de interés docente.
- Aprendizaje autónomo.
- Aprendizaje cooperativo.
- Atención personalizada a los estudiantes.
- Presentación de la asignatura y generalidades de los bloques temáticos.
- Prácticas de laboratorio con grupos reducidos, enfocadas al manejo de técnicas experimentales en laboratorio, reconocimiento de minerales y fósiles a visu y microscopio, la resolución de problemas, el trabajo con mapas, etc.

## CRONOGRAMA ORIENTATIVO I

SEMANAS (S):	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
GRUPO GRANDE	T1-T2	T2	T3	T3-T4	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T9-T10	T10-T11				
GRUPO REDUCIDO																
PRÁCTICAS DE LABORATORIO					P1	P1	P1	P2	P2	P2	P3	P3				
PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA																
PRÁCTICAS DE CAMPO																

## EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

### PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

#### EVALUACIÓN CONTINUA

El sistema de evaluación continua consta de las siguientes pruebas:

- Prueba I: Actividades académicas dirigidas o tutorizadas por el profesor que se realizan y se entregan en clase. La asistencia a clase es indispensable para su evaluación. La nota media de estas actividades contribuirá al 20% de la calificación final.
- Prueba II: Examen de prácticas. La nota de este examen representará el 20% de la calificación final.
- Prueba III: Examen que constará de preguntas teóricas y cuestiones o ejercicios prácticos relacionados con las actividades académicas dirigidas. La nota de este examen representará el 60% de la calificación final. En esta prueba se exige un nota mínima de 4 para superar la asignatura.

#### EVALUACIÓN FINAL

En el sistema de evaluación única final, la calificación final de la asignatura se obtendrá de un único examen que constará de:

- Preguntas sobre los contenidos formativos teóricos y cuestiones o ejercicios prácticos relacionados con las actividades académicas dirigidas (80% de la calificación final).
- Ejercicios relacionados con las prácticas de laboratorio (20% de la calificación final).

#### ¿Contempla una evaluación parcial?

SÍ

Existe la posibilidad de realizar una prueba parcial eliminatoria de la parte dedicada a la Cristalografía (hasta el tema 6 inclusive). La prueba incluirá preguntas teóricas y ejercicios prácticos relacionados con esa parte del temario.

El alumnado que opte por este tipo de evaluación deberá obtener en el examen parcial una nota mínima de 4,5 para superar esta parte del temario.

### SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA

La convocatoria ordinaria II solo contempla un sistema de evaluación única final donde el 100% de la calificación final de la asignatura se obtendrá de un único examen que constará de:

- Preguntas sobre los contenidos formativos teóricos y cuestiones o ejercicios prácticos relacionados con las actividades académicas dirigidas (80% de la calificación final).
- Ejercicios relacionados con las prácticas de laboratorio (20% de la calificación final).

No se podrán traspasar notas de las pruebas superadas en la evaluación ordinaria I a la evaluación ordinaria II.

### TERCERA EVALUACIÓN ORDINARIA Y OTRAS EVALUACIONES

La convocatoria ordinaria III solo contempla un sistema de evaluación única final donde el 100% de la calificación final de la asignatura se obtendrá de un único examen que constará de:

- Preguntas sobre los contenidos formativos teóricos y cuestiones o ejercicios prácticos relacionados con las actividades académicas dirigidas (80% de la calificación final).
- Ejercicios relacionados con las prácticas de laboratorio (20% de la calificación final).

No se podrán traspasar notas ni eliminar contenidos de las pruebas superadas en otras convocatorias anteriores.

### OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

¿Contempla la posibilidad de subir nota una vez realizadas las pruebas? NO

#### Requisitos para la concesión de matrícula de honor

La matrícula de honor se concederá al/a la estudiante que consiga la máxima calificación final, siempre que ésta sea superior a nueve (9).

### REFERENCIAS

#### BÁSICAS

- AMOROS, J.L. (1990). **El Cristal: Morfología, Estructura y Propiedades Físicas**. Atlas (4ª ed.) Madrid.
- BLOSS, F.D. (1994). **Crystallography and Crystal Chemistry**. Mineralogical Society of America, Washington (2ª ed.)
- DYAR, M.D. y GUNTER M.E. (2008). **Mineralogy and Optical Mineralogy**. Mineralogical Society of America.
- KLEIN, C. (1989). **Minerals and Rocks: Exercises in Crystallography, Mineralogy and Hand Specimen Petrology**. John Wiley & Sons.
- KLEIN, C. y HURLBUT, C.S. (1996). **Manual de Mineralogía**. Reverté (4ª ed.)
- NESSE W.D. (2016). **Introduction to Mineralogy**. Oxford University Press (3ª Ed.)
- ORDÓÑEZ, S. y otros (2000). **Introducción a la Cristalografía Práctica**. Universidad de Alicante.

#### ESPECÍFICAS

- BLOSS, F.D. (1994). **Introducción a los Métodos de Cristalografía Óptica**. Omega (5ª ed.) Barcelona.
- CARRETERO, M.I. y POZO, M. (2007). **Mineralogía Aplicada a la Salud y el Medio Ambiente**. Thomson.
- FERNÁNDEZ CALIANI, J.C. y REQUENA, A. (2016). **Minerales y Rocas Industriales de Huelva**. E-book, Ed. Universidad de Sevilla.
- GALÁN, E., editor (2004). **Mineralogía Aplicada**. Síntesis.

### OTROS RECURSOS

- Museo virtual de Mineralogía de la UHU: [www.uhu.es/museovirtualdemineralogia](http://www.uhu.es/museovirtualdemineralogia)
- Base de datos mineralógica: [www.webmineral.com](http://www.webmineral.com)
- Curso on-line de Cristalografía y Mineralogía: [www.uned.es/cristamine](http://www.uned.es/cristamine)
- Mineralogy Lab Manual: [www.minsocam.org/msa/openaccess\\_publications/McNamee\\_Gunter\\_Lab\\_Manual.pdf](http://www.minsocam.org/msa/openaccess_publications/McNamee_Gunter_Lab_Manual.pdf)
- Cristalografía (CSIC): <http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/index-en.html>