



Universidad  
de Huelva

# Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2020/2021

## DOBLE GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	MECÁNICA DE ROCAS	SUBJECT	ROCK MECHANICS
CÓDIGO	757914220		
MÓDULO	MATERIALES Y PROCESOS GEOLÓGICOS	MATERIA	GEODINÁMICA
CURSO	4-5 º	CUATRIMESTRE	1 º
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA TIERRA	ÁREA DE CONOCIMIENTO	GEODINÁMICA INTERNA
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	3	0	0	3	0

### DATOS DEL PROFESORADO

#### COORDINADOR

NOMBRE	ENCARNACIÓN GARCÍA NAVARRO		
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA TIERRA		
ÁREA DE CONOCIMIENTO	GEODINÁMICA INTERNA		
UBICACIÓN	EXP-P4-N2-08		
CORREO ELECTRÓNICO	navarro@uhu.es	TELÉFONO	959219861
URL WEB		CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

#### OTROS DOCENTES

NOMBRE	FRANCISCO MANUEL ALONSO CHAVES		
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA TIERRA		
ÁREA DE CONOCIMIENTO	GEODINÁMICA INTERNA		
UBICACIÓN	FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES, PLANTA 4, MÓDULO 2, DESPACHO 11		
CORREO ELECTRÓNICO	alonso@uhu.es	TELÉFONO	959219854
URL WEB		CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

La Mecánica de Rocas es la ciencia teórica y aplicada del comportamiento mecánico de las rocas; estudia la respuesta de las rocas a los campos de esfuerzo y su ambiente físico. La mecánica de rocas es importante en la ingeniería geológica, geofísica, geología estructural y tectónica. La deformación experimental de la rocas es importante en la determinación de la evolución de las estructuras naturales y de las características tectónicas.



Universidad  
de Huelva

# Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2020/2021

Con esta asignatura se pretende que el alumno llegue a conocer y comprender los procesos de deformación de las rocas y su respuesta ante la aplicación de un campo de esfuerzos, incluyendo la expresión físico-matemática de estos procesos, así como conocer las aplicaciones académicas y profesionales de los conocimientos de esta materia. Esta asignatura complementa los conocimientos de la asignatura de Geología Estructural cursada en el curso 2º y es fundamental para adquirir conocimientos en geología aplicada como se verá en la asignatura de Ingeniería Geológica y las optativas relacionadas que se cursan en 4º curso.

## ABSTRACT

Rock mechanics is the theoretical and applied science of the mechanical behavior of rocks; it is that branch of mechanics concerned with the response of rocks to the force fields of its physical environment. Rock mechanics is important in engineering geology, Geophysics, Structural Geology and Tectonics. Experimental rock deformation is important in determining the evolution of natural structures and tectonic features.

With this subject the student is expected to get to know and understand the deformation processes of the rocks and their response to the application of a stress field. These studies include the physical-mathematical expression of these processes, as well as to know the academic and professional applications of the knowledge of this matter. This subject complements the knowledge of the subject of Structural Geology studied in the 2nd course and is fundamental for acquiring knowledge in applied geology as the subject of Geology Engineering and related subjects that are taken in 4th year.

## OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Adquirir los conocimientos básicos sobre Mecánica de Rocas que le permitan al alumno conocer y comprender la deformación de las rocas y su respuesta ante la aplicación de un campo de esfuerzos. Utilización de ese conocimiento desde el punto de vista teórico y aplicado.

## REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

Los conocimientos aportados por esta asignatura son básicos en todos los trabajos relacionados con la Geología Básica (enseñanza, empresa) y la Geología Aplicada a la Ingeniería Civil (Ingeniería Geológica o Geotecnia).

## RECOMENDACIONES AL ALUMNADO

Haber cursado la asignatura de Geología Estructural.

## 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

#### UNIDAD I: INTRODUCCIÓN

**TEMA 1: INTRODUCCIÓN.-** Concepto de Mecánica de Rocas. Mecánica del Medio Continuo y Reología. Fundamentos del estudio de la fracturación y el flujo de las rocas. Aplicaciones y limitaciones. Cantidades tensoriales relevantes: definición y propiedades.

#### UNIDAD II: TEORÍAS DEL ESFUERZO Y LA DEFORMACIÓN

**TEMA 2: TEORÍA DEL ESFUERZO.-** Fuerzas: clases de fuerzas, unidades y componentes. Esfuerzo. Definición y



Universidad  
de Huelva

# Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2020/2021

unidades de medida. Estado de esfuerzos. El tensor del esfuerzo. Elipse y elipsoide de esfuerzos. Tipos de estados de esfuerzos. Esfuerzo medio y desviador. Cálculo del esfuerzo normal y de cizalla sobre un plano. Representación de Mohr para el esfuerzo. Campos y trayectorias de esfuerzos.

**TEMA 3: TEORÍA DE LA DEFORMACIÓN.-** Definiciones, deformación de líneas, ángulos, áreas y volúmenes. Deformación finita e infinitesimal, deformación progresiva. Deformación homogénea y heterogénea. Tensores de la deformación, elipses y elipsoides de deformación. Componentes de la deformación. Tipos cinemáticos de deformación. Medida y representación de la deformación interna finita. Componente rotacional de la deformación.

**TEMA 4: RELACIONES ESFUERZO-DEFORMACIÓN. REOLOGÍA.-** Introducción. Modelos básicos de comportamiento en Reología: comportamiento elástico, plástico y viscoso. Fluidos viscosos newtonianos y no newtonianos. Viscoelasticidad. Comportamiento mecánico de las rocas en ensayos de laboratorio. Factores que influyen en el comportamiento mecánico de las rocas.

## UNIDAD III: DEFORMACIÓN FRÁGIL

**TEMA 5: ELASTICIDAD.-** El sólido elástico: curvas esfuerzo-deformación. Parámetros elásticos. Anelasticidad. Elasticidad y presión litostática. Esfuerzos residuales. Elasticidad y fallas.

**TEMA 6: MECÁNICA DE LA FRACTURACIÓN.-** Fracturación experimental. Criterios de fracturación. Factores que influyen en la fracturación de las rocas. Fracturación a escala microscópica. Modelos de formación de fallas. Análisis dinámico de la fracturación.

## UNIDAD IV: DEFORMACIÓN DÚCTIL

**TEMA 7: FÁBRICAS DE DEFORMACIÓN.-** Fundamentos de Microtectónica, mecanismos de deformación. Foliación tectónica o clivaje: clasificación. Lineaciones tectónicas: clasificación. Génesis de foliaciones y lineaciones. Relación de foliaciones y lineaciones con los pliegues y con las zonas de cizalla dúctil.

**TEMA 8: ZONAS DE CIZALLA DÚCTIL.-** Definición e implicaciones tectónicas. Tipos de deformación. Fábricas y estructuras asociadas. Criterios cinemáticos.

**TEMA 9: MECANISMOS DE PLEGAMIENTO.-** Plegamiento de una sola capa. Plegamiento de una secuencia multicapa. Estructuras asociadas.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

El contenido de las clases prácticas es el referido a continuación en los 5 epígrafes siguientes. Sin embargo, en función del desarrollo de las clases teóricas y, con el objetivo de adecuar los ejercicios prácticos al desarrollo de los contenidos teóricos, las diferentes prácticas podrían realizarse en un orden diferente al expuesto:

- 1.- Prácticas y ejercicios relativos al esfuerzo.
- 2.- Prácticas y ejercicios relativos a la deformación.
- 3.- Prácticas y ejercicios relativos a las relaciones esfuerzo-deformación.
- 4.- Problemas relacionados con la fracturación de las rocas.
- 5.- Ejercicios sobre la deformación dúctil.

## METODOLOGÍA DOCENTE



Universidad  
de Huelva

# Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2020/2021

Grupo grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de la asignatura y generalidades de los bloques temáticos.</li> <li>• Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y vídeos.</li> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> <li>• Aprendizaje cooperativo.</li> <li>• Atención personalizada a los estudiantes.</li> </ul>
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> <li>• Aprendizaje cooperativo.</li> <li>• Atención personalizada a los estudiantes.</li> </ul>

## CRONOGRAMA ORIENTATIVO I

SEMANAS (S):	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
GRUPO GRANDE	G1- G2- G3	G4- G5- G6	G7- G8- G9	G10- G11- G12	G13- G14- G15	G16- G17- G18	G19- G20- G21	G22- G23- G24	G25- G26- G27	G28- G29- G30					
GRUPO REDUCIDO															
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14- P15	
PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA															
PRÁCTICAS DE CAMPO															

## EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

EVALUACIÓN CONTINUA



Universidad  
de Huelva

# Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2020/2021

Las actividades a evaluar serán:

**Asistencia y participación activa de los estudiantes durante el desarrollo de las clases, hasta un 10% de la calificación final de la asignatura.** Debe entenderse por participación activa del estudiantado la presentación de ideas conceptuales y su discusión a propuesta de las indicaciones del profesor/a.

**Presentación de ejercicios prácticos, en tiempo y forma, de acuerdo al ritmo de las clases y paralelamente al desarrollo del programa docente (hasta un 25% de la calificación final de la asignatura).**

**Exposición pública y oral de un tema de libre elección por parte del estudiantado y con el visto bueno del profesorado (hasta un 25% de la calificación final).** Los contenidos del tema deben estar relacionados con el programa de la asignatura y con una connotación aplicada al ejercicio profesional del geólogo. La exposición del tema tendrá una duración aproximada de unos 10 minutos. Con posterioridad a cada exposición el estudiante debe atender a preguntas de sus propios compañeros y del profesorado. El estudiante facilitará un guión del tema previamente a la exposición del mismo.

**Examen teórico-práctico cuya calificación supondrá hasta un máximo del 40% de la calificación final de la asignatura.** El examen tendrá varias partes: a) tipo test, b) preguntas cortas y c) problemas. Para la superación de la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre un máximo posible de 10 puntos en dicho examen.

## EVALUACIÓN FINAL

Examen final teórico-práctico que consistirá en preguntas de tipo test, conceptuales y de razonar así como la resolución de varios problemas en relación con las prácticas de la asignatura. La calificación del examen representará el 100% de la evaluación final en relación con la asignatura Mecánica de Rocas.

¿Contempla una evaluación parcial?

NO

## SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA

Examen final teórico-práctico que consistirá en preguntas de tipo test, conceptuales y de razonar así como la resolución de varios problemas en relación con las prácticas de la asignatura. La calificación del examen representará el 100% de la evaluación final en relación con la asignatura Mecánica de Rocas.

## TERCERA EVALUACIÓN ORDINARIA Y OTRAS EVALUACIONES

Examen final teórico-práctico que consistirá en preguntas de tipo test, conceptuales y de razonar así como la resolución de varios problemas en relación con las prácticas de la asignatura. La calificación del examen representará el 100% de la evaluación final en relación con la asignatura Mecánica de Rocas.

## OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

¿Contempla la posibilidad de subir nota una vez realizadas las pruebas?

NO

Requisitos para la concesión de matrícula de honor

Tener una calificación igual o superior a 9 y que el alumno destaque por sus conocimientos e implicación en la asignatura

## REFERENCIAS

### BÁSICAS

Bastida F. (2005): Geología. Una visión moderna de las ciencias de la Tierra. Trema, Gijón.

Means W.D. (1979): Stress and strain. Sepinger-Verlag Berlín.



Universidad  
de Huelva

# Doble Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA

Curso 2020/2021



Twiss, R.J. y Moores, E.M. (1992): Structural Geology. W.H. Freeman and Company, New York.

Weijermars, R. (1997): Principles of Rocks Mechanics. Alboran Sci. Pub., Amsterdam.

## ESPECÍFICAS

Allmendinger, R.W., Cardozo, N. y Fisher, D.M. (2012): Structural Geology Algorithms. Vectors and Tensors. Cambridge Univ. Press, Cambridge (UK).

Fossen H. (2016): Structural Geology. Cambridge University Press

## OTROS RECURSOS

Se irán facilitando a lo largo del curso