

DATOS DE LA ASIGNATURA							
Titulación:	Licenciado en Geología				Plan:	2000	
Asignatura:	Plegamiento y Fracturación de Rocas				Código:	500000 022	
Créditos Totales LRU:	8	Teóricos:	4	Prácticos:	4		
Créditos Totales ECTS	8.2	Teóricos:	4.2	Prácticos:	4		
Descriptor (BOE):	Teoría del esfuerzo y la deformación. Relaciones esfuerzo-deformación. Propiedades mecánicas y comportamiento de las rocas. Procesos de plegamiento y fracturación de las rocas						
Departamento:	Geodinámica y Paleontología	Área de Conocimiento:			Geodinámica Interna		
Tipo: (troncal/obligatoria/optativa)	Obligatoria	Curso:	3º	Cuatrimestre:	C2	Ciclo:	1º

PROFESOR/ES		E-mail	Ubicación	Teléfono
Encarnación García Navarro		navarro@uhu.es	Fac. CC. EE Módulo 2. Planta 4	959 219861
Dirección página WEB de la asignatura	Campus Virtual de la UHU			

DOCENCIA EN EL CURSO 2008-2009	
Contexto de la asignatura	<p>Una vez adquiridos los conocimientos sobre el análisis geométrico de las estructuras geológicas con la asignatura de Geología Estructural, la asignatura de <i>Plegamiento y Fracturación de Rocas</i> introduce al alumno en los aspectos mecánicos de la deformación de las rocas y de la reología. La aplicación de esfuerzos produce una amplia gama de respuestas en las rocas en función de la composición química y mineralógica, y el ambiente físico y químico de la deformación. El conocimiento de esta respuesta puede ser utilizado para explicar la formación de las distintas estructuras geológicas (frágiles y dúctiles) y tiene un uso amplio en disciplinas como Geología, Geofísica e Ingeniería.</p> <p>La adquisición de conocimientos básicos sobre Mecánica de Rocas, sobre los mecanismos de formación de las estructuras y fábricas de deformación son esenciales para la comprensión de otras asignaturas de primer y segundo ciclo como Ingeniería geológica, como Análisis Estructural, Microtectónica....</p>

<p>Objetivo General de la Asignatura:</p>	<p>Adquirir los conocimientos básicos sobre Mecánica de Rocas que le permita 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.</p>
<p>Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Adquisición de los conocimientos fundamentales de Mecánica de Rocas y de sus aplicaciones -Conocimiento de los ensayos básicos de laboratorio para el comportamiento de las rocas -Adquirir conocimientos sobre la teoría de la fracturación de las rocas y sus aplicaciones -Adquirir conocimientos sobre el comportamiento dúctil de las rocas, sobre la génesis de estructuras dúctiles (pliegues) y modificación de la fábrica de la roca por deformación -Capacidad de resolución de problemas sencillos sobre esfuerzo y deformación -Capacidad de interpretación de mapas geológicos reales -Capacidad de analizar estadísticamente un conjunto de datos estructurales e interpretarlos
<p>Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Conocimiento de los principios mecánicos que rigen la deformación de las rocas y su expresión matemática -Capacidad de aplicar los principios de la Mecánica de Rocas para el estudio e interpretación de los procesos geológicos que dan lugar a la formación de estructuras geológicas y rocas deformadas. -Adquirir mayor madurez en la interpretación de mapas geológicos
<p>Prerrequisitos:</p>	
<p>Recomendaciones</p>	

PROGRAMA DE TEORÍA

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN

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

BLOQUE II: TEORÍAS DEL ESFUERZO Y LA DEFORMACIÓN

TEMA 2: TEORÍA DEL ESFUERZO.- Introducción. Fuerzas: clases de fuerzas, unidades y componentes de la fuerza. Esfuerzo. Definición y unidades de medida. Estado de esfuerzo. El tensor esfuerzo. Ecuación de Cauchy y transformación de componentes del tensor esfuerzo. Elipse y elipsoide de esfuerzo. Tipos de estados de esfuerzo. Esfuerzo medio y esfuerzo desviatorio. Cálculo del esfuerzo normal y de cizalla sobre un plano. Representación de Mohr para el esfuerzo. Campos de esfuerzo y trayectorias de esfuerzo.

TEMA 3: TEORÍA DE LA DEFORMACIÓN.- Introducción. Definiciones. Medida de la deformación. Estado de deformación interna. Representación de la deformación interna homogénea: Elipse y elipsoide de deformación. Tipos especiales de deformación. El tensor de deformación. Deformación infinitesimal y finita. Deformación progresiva.

TEMA 4: RELACIONES ESFUERZO-DEFORMACIÓN. REOLOGÍA.- Introducción. Modelos básicos de comportamiento en Reología: comportamiento elástico, plástico y viscoso. Comportamiento mecánico de las rocas en ensayos de laboratorio. Compresión uniaxial. Tensión uniaxial. Ensayos triaxiales. Factores que influyen en el comportamiento mecánico de las rocas.

BLOQUE III: DEFORMACIÓN FRÁGIL

TEMA 5: ELASTICIDAD.- El sólido elástico: curvas esfuerzo-deformación. Parámetros elásticos. Elasticidad lineal: la Ley de Hooke Generalizada. Anelasticidad. Elasticidad y presión litostática. Esfuerzos residuales. Elasticidad y fallas.

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

BLOQUE IV: DEFORMACIÓN DÚCTIL

TEMA 7: VISCOSIDAD Y PLASTICIDAD.- Viscosidad. Fluidos viscosos newtonianos y no newtonianos. Plasticidad. Diferencias entre el comportamiento viscoso y plástico. Viscoelasticidad. Perfiles de resistencia cortical y transición frágil-dúctil.

TEMA 8: DEFORMACIÓN DE LAS ROCAS A ESCALA DEL CRISTAL.- Mecanismos de deformación. Mapas de deformación.

TEMA 9: FÁBRICAS DE DEFORMACIÓN.- Conceptos previos. 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 10: MECANISMOS DE PLEGAMIENTO.- Plegamiento de una sola capa. Plegamiento de una secuencia multicapa. Estructuras asociadas.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE GABINETE Y LABORATORIO (4 créditos)

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.- Problemas relativos al esfuerzo
- 2.- Problemas relativos a la deformación
- 3.- Problemas relativos a la fracturación de las rocas
- 4.- Estudio de áreas deformadas sobre mapas geológicos

Bloques
Temáticos:

Competencias a adquirir por Bloques Temáticos	(Anexo 1)		
Temario Teórico y Planificación Temporal:	<p>TEMA 1: INTRODUCCIÓN. 1 h. TEMA 2: TEORÍA DEL ESFUERZO. 6 TEMA 3: TEORÍA DE LA DEFORMACIÓN. 6 TEMA 4: RELACIONES ESFUERZO-DEFORMACIÓN. REOLOGÍA. 3 h. TEMA 5: ELASTICIDAD. 2 h. TEMA 6: MECÁNICA DE LA FRACTURACIÓN. 2 h. TEMA 7: VISCOSIDAD Y PLASTICIDAD. 2 h. TEMA 8: DEFORMACIÓN DE LAS ROCAS A ESCALA DEL CRISTAL. 2 h. TEMA 9.- FÁBRICAS DE DEFORMACIÓN. 2 h. TEMA 10: MECANISMOS DE PLEGAMIENTO. 2 h. AAD: 12 h.</p>		
Temario Práctico y Planificación Temporal:	<p>Problemas relativos a esfuerzo-deformación y fracturación: 10 h Interpretación de cortes geológicos a partir de mapas teóricos y reales 30 h Diversas AAD: 12 horas</p>		
Metodología Docente Empleada:	<ol style="list-style-type: none"> <u>Impartición de clases teóricas</u> . En ellas se explicarán los conocimientos expuestos en el temario de la asignatura mediante clases magistrales. Los recursos utilizados son la pizarra, cañón de video y fotocopias de apoyo con figuras. Las clases se desarrollan de manera interactiva con los alumnos, para debatir los diferentes aspectos. Además se mostrarán a lo largo de las clases colecciones de diversos materiales con diferentes comportamientos mecánicos, y de rocas deformadas. Todo ello permite completar con la observación directa los diferentes conceptos teóricos y debatir sobre ellos. <u>Impartición de clases de problemas</u>. Se resuelven problemas relacionados con el contenido teórico de la asignatura y se hace hincapié en la aplicación práctica de los mismos. Se alentará al alumno a la proposición de problemas por su parte y búsqueda de soluciones. <u>Realización de cortes geológicos sobre mapas reales</u>. Se realizarán en el Laboratorio de Cartografía en dónde se dispone de una colección de mapas geológicos de diversas zonas geológicas a escala 1:50 000. 		
Técnicas Docentes: (marcar con X lo que proceda)	Sesiones teóricas	Presentaciones PC	Diapositivas
	X	X	
	Transparencias	Sesiones prácticas	Lectura de artículos
		X	
	Visitas / excursiones	Web específicas	Otras (indicar) Prácticas de deformación en laboratorio.
Criterios de Evaluación: (detallar)	Se realizará un examen teórico-práctico que supondrá un 80% de la calificación final. La calificación de las AAD supondrá el 20% de la calificación final.		
Bibliografía Fundamental: (indicar las 5 más significativas)	<p>Bastida F. (2.005): <i>Geología. Una visión moderna de las ciencias de la Tierra</i>. Trea. Gijón. Means, W.D. (1976): <i>Stress and Strain</i>. Springer. New York. Ramsay, J.G. (1.977): <i>Plegamiento y fracturación de rocas</i>. H. Blume Ediciones. Madrid. Twiss, R.J. & Moores, E.M. (1992): <i>Structural Geology</i>. W.H. Freeman and Company. New York. Weijermars, R. (1997): <i>Principles of Rocks Mechanics</i>. Alboran Sci. Pub. Amsterdam. <i>Geology and Map Interpretation</i>. Alboran Sci. Pub. Amsterdam.</p>		

Horas de trabajo del alumno (ver tabla ECTS)

Presencial			Estudio			AAD (especificar)	Otros Trabajos	Examen incluyendo preparación	TOTAL
Teoría	Problemas	Prácticas	Teoría	Problemas	Prácticas				
28	10	30				12 (Anexo 2)			

(AAD = Actividades Académicas Dirigidas)

CRONOGRAMA

(Anexo 3)

ANEXO 1

Competencias a adquirir por Bloques Temáticos

Capacidad	Bloque I (Introducción)	Bloque II (Relaciones esfuerzo- deformación)	Bloque III (deformación frágil)	Bloque IV (deformación dúctil)
Conocimiento y comprensión de conceptos básicos	X	X	X	X
Análisis e interpretación de datos		X	X	X
Resolución de problemas		X	X	
Desarrollo de la capacidad crítica		X	X	X
Aprendizaje de las técnicas científicas	X	X	X	X

Anexo 2

Relación de Actividades Académicas Dirigidas para la asignatura de Plegamiento y Fracturación de Rocas

D1. Realización de un ensayo de deformación en el laboratorio. Se llevará a los alumnos al laboratorio para que realicen un ensayo de deformación. Se pretende proporcionar al alumno experiencias concretas para afirmar los conceptos explicados en teoría, así como la manipulación de los instrumentos de medida de la deformación de las rocas en el laboratorio. Por otro lado el alumno se familiariza con el tipo de datos obtenidos para su procesado e interpretación, y aprende a valorar los resultados experimentales.

D2-D3-D4. Interpretación de las estructuras geológicas y medición de la deformación en mapas y cortes geológicos: En estas actividades se pretende profundizar en la interpretación de mapas y cortes geológicos combinando distintos tipos de datos (foliaciones, pliegues menores...) para la interpretación de la geometría de pliegues y fallas. Se determinará la forma de los pliegues a partir de las trazas cartográficas y a partir de datos de pliegues menores y relaciones de pliegues y foliación. También se presentarán ejemplos para la restauración y medida de la deformación en zonas afectadas por fallas....

D5-D6. Análisis de orientaciones de datos estructurales. La proyección equiareal. Con esta actividad se pretende que el alumno se familiarice con el análisis estadístico de datos estructurales. Se propondrán diversos ejemplos de zonas deformadas para realizar su análisis mediante proyección equiareal. Con esta actividad el alumno se familiariza con las técnicas de trabajo de gabinete para el estudio estadístico e interpretación de los datos estructurales obtenidos en el campo (foliaciones y lineaciones). Se pretende también mejorar la expresión oral mediante la exposición por escrito de los resultados.

ANEXO 3 (ejemplo)

Cronograma orientativo (se indica la temporización de la asignatura por semanas)

Unidades temáticas:

(B1) Bloque 1: *Introducción* (Tema 1): 1h(T)

(B2) Bloque 2: *Esfuerzo-Deformación* (Temas 2-4): 15h(T) + 8h(P)

(B3) Bloque 3: *Deformación frágil*. (Temas 5 y 6): 4h(T) + 2h(P)

(B4): Bloque 4: *Deformación dúctil* (Temas 7 al 10): 8h(T)

Dedicación presencial (incluye actividades dirigidas)

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Clases de teoría	B1-B2 (4 T)	B2 (4T)	B2 (4T)	B2 (4T)	B3 (2T)	B3-B4 (4T)	B4 (2T)	B4 (2T)	B4 (2T)	
Clases de problemas		B2 (4P)	B2 (4P)	B2 (4P)	B3 (4P)					
Clases de mapas						(4P)	(4P)	(4P)	(4P)	(4P)
Actividades dirigidas					D1		D2	D3	D4	D5-D6

Según consta en la tabla de adaptación ECTS de primer curso:

(S1, S2, S3... : semana 1, semana 2, semana 3...)

Clases teóricas: 28 horas

Clase de problema: 10 horas

Clases laboratorio: 30 horas, según horario

Actividades Académicas Dirigidas: 12 horas.

