

GRADO EN GEOLOGÍA

DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	INGENIERÍA GEOLÓGICA	CÓDIGO	757609222
MÓDULO	GEOLOGÍA ECONÓMICA	MATERIA	INGENIERÍA GEOLÓGICA
CURSO	4 ^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	2.21	1.3	0	2	0.5

DATOS DEL PROFESORADO

COORDINADOR

NOMBRE	ENCARNACIÓN GARCIA 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

HORARIO DE TUTORÍAS

PRIMER SEMESTRE				
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
12:30 - 14:30			09:00 - 11:00	11:00 - 13:00
SEGUNDO SEMESTRE				
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
12:30 - 14:30		11:00 - 13:00	11:00 - 13:00	

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

DESCRIPCIÓN GENERAL

En esta asignatura se aborda la necesidad de estudiar el terreno como punto de partida para los proyectos de obra de ingeniería. Este estudio está basado en la aplicación de los principios de mecánica de suelos y rocas para determinar como responde el terreno ante los cambios del estado de esfuerzo impuesto por las obras de ingeniería. Se tratan los principales métodos de estudio del terreno *in situ* y en laboratorio necesarios para abordar los principales proyectos de obra: taludes, cimentaciones, presas y excavaciones subterráneas. Se introduce la terminología ingenieril y geotécnica y cómo integrar los datos geológicos en los proyectos de ingeniería.

ABSTRACT

This course addresses the need to study the terrain as a starting point for engineering work projects. The geological engineering is based on a sound knowledge of geological and engineering sciences, the mechanical behaviour of soils and rocks, and their response to changes of stress imposed by engineering works. Site and ground investigation methods to analyse and model geo-materials and geological processes form an essential part of this discipline. Engineering geologists and geological engineers have a scientific and technical education, and a training applicable to the solution of the geological and environmental problems which affect engineering. The main on-site and in-laboratory methods of field study are addressed to address the main work projects: slopes, foundations, dams and underground excavations. Engineering and geotechnical terminology and how to integrate geological data into engineering projects are introduced.

OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

El objetivo fundamental de esta asignatura es dar una visión general **del comportamiento mecánico de rocas y suelos ante los cambios de condiciones impuestas por las obras de ingeniería sobre el terreno**. Para ello es necesario conocer las principales técnicas de investigación del terreno y conocer los principales problemas (y sus posibles soluciones) que puedan presentarse en los proyectos de ingeniería así como, la prevención y mitigación de los riesgos geológicos: terremotos, tsunamis, inundaciones...

Para ello será necesario alcanzar los siguientes objetivos parciales:

- Comprender de las relaciones entre ingeniería y geología, y adquisición de las competencias para colaborar eficazmente con ingenieros y otros profesionales
- Ser capaz de resolver problemas sencillos de Mecánica de Suelos
- Conocer los principales tipos de ensayos geotécnicos, tanto de laboratorio como "in situ", y tener capacidad para realizarlos e interpretar los resultados
- Adquirir los conocimientos básicos sobre estabilidad de taludes y laderas, cimentaciones, excavaciones subterráneas, presas y grandes balsas.
- ser capaz de resolver problemas sencillos de estabilidad de taludes y cimentaciones
- Conocer y manejar de las técnicas habituales de trabajo de campo: cartografía geotécnica, toma de los datos estructurales, geomorfológicos e hidrogeológicos relevantes en cada caso, zonificaciones e instrumentación
- Distinguir los principales problemas geotécnicos en una obra para diseñar campañas de investigación en campo y en laboratorio

REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

La Ingeniería geológica es fundamental para abordar los trabajos de geología aplicada relacionados con la ingeniería. Su importancia es grande para la seguridad y economía de los proyectos y obras de ingeniería, así como en la predicción, prevención, mitigación y control de los riesgos geológicos. Tiene importancia también en el impacto ambiental de las obras públicas, actividades industriales, mineras y urbanas.

La Ingeniería Geológica se aplica en diversos campos: infraestructuras para el transporte y obras públicas, minería, industria petrolera, construcción, recursos hídricos, riesgos naturales, ordenación del territorio y planificación urbana.

RECOMENDACIONES AL ALUMNADO

Es imprescindible para el buen desarrollo de la asignatura que el alumno tenga un cierto conocimiento de Geología y

de los principios básicos de la Mecánica de Rocas para poder llegar a entender los conceptos desarrollados en la asignatura

Por ello **se recomienda que el alumno haya cursado con anterioridad la asignatura de MECÁNICA DE ROCAS de tercer curso del grado en Geología**

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

COMPETENCIAS GENERALES

G1 - Capacidad de análisis y síntesis.

G2 - Capacidad de aprendizaje autónomo.

G3 - Capacidad de comunicación oral y escrita.

G4 - Conocimiento de una lengua extranjera (preferentemente inglés).

G5 - Conocimientos básicos de informática (procesamiento de textos, hojas de cálculo, diseño gráfico, etc.).

G6 - Capacidad de resolución de problemas.

G7 - Capacidad de organización y planificación.

G8 - Capacidad de gestión de información.

G9 - Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.

G11 - Capacidad de toma de decisiones.

G12 - Capacidad de trabajo en grupos.

G13 - Capacidad de trabajo en equipos de carácter interdisciplinar.

G14 - Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

G15 - Compromiso ético.

G16 - Motivación por la calidad.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1 - Que los estudiantes hayan desarrollado y demostrado poseer habilidades de aprendizaje y conocimientos procedentes de su campo de estudio, siendo capaces de aplicarlos en su trabajo, interpretando datos relevantes para emitir juicios de temas de diversa índole pudiendo transmitirlos a un público tanto especializado como no especializado.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

E2 - Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos (minerales, rocas, fósiles, relieves, estructuras, etc.) usando métodos geológicos, geofísicos, geoquímicos, etc.

E3 - Capacidad para analizar la distribución y la estructura de distintos tipos de materiales y procesos geológicos (minerales, rocas, fósiles, relieves, estructuras, etc.) a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.

- E4 - Conocer y comprender los procesos medioambientales actuales, analizar los posibles riesgos asociados, así como la necesidad tanto de explotar, como de conservar los recursos de la Tierra.
- E5 - Conocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios de la 1.
- E6 - Integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de comprobar hipótesis geológicas.
- E7 - Ser capaz de recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
- E8 - Llevar a cabo el trabajo de campo y laboratorio de manera organizada, responsable y segura.
- E9 - Saber preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- E10 - Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y laboratorio.
- E11 - Aplicar conocimientos para abordar problemas geológicos usuales o desconocidos.
- E14 - Elaborar modelos del subsuelo a partir de datos de superficie y geofísicos.
- E15 - Planificar, organizar, desarrollar y exponer trabajos.
- E16 - Utilizar correctamente la terminología, nomenclatura, convenios y unidades en 1.
- E17 - Explorar y evaluar recursos naturales.
- E19 - Diagnosticar y aportar soluciones a problemas medioambientales relacionados con las Ciencias de la Tierra.
- E20 - Capacidad de utilizar los conocimientos geológicos en los campos básicos de la profesión.

TEMARIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

TEORÍA

El orden en el que se impartirán los contenidos que se exponen a continuación es posible que se altere, cuando se considere conveniente para una mejor calidad de la docencia

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN

Tema 1.-DEFINICIÓN E IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA GEOLÓGICA

Definición de Ingeniería Geológica y Relación con otras ciencias. Métodos y aplicaciones de la Ingeniería Geológica. Definición suelo/roca en Ingeniería Geológica. Diseño campañas de investigación en campo y en laboratorio. Importancia de la sismicidad en el emplazamiento de obras civiles.

BLOQUE II: MECÁNICA DE SUELOS. TALUDES EN SUELOS

Tema 2.- DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Composición del suelo. Recogida de muestras de suelo. Análisis granulométrico. Consistencia y Plasticidad. Clasificación de suelos. Estado de los suelos.

Tema 3.- COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LOS SUELOS

Esfuerzo en un punto de la masa de suelo. Principio del esfuerzo efectivo. Consolidación del suelo. Ensayo edométrico.

Resistencia al corte de un suelo. Ensayos de corte directo y triaxial.

Tema 4.- INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y SUELOS CON PROBLEMÁTICA ESPECIAL

Investigación en suelos. Penetrómetros: tipos y uso. Suelos con problemática especial.

Tema 5.- ESTABILIDAD DE TALUDES Y LADERAS EN SUELOS

Introducción. Factor de seguridad. Métodos de estudio de estabilidad de taludes en suelos. Estabilidad de taludes indefinidos. Rotura planar. Rotura circular. Medidas correctoras.

BLOQUE III: MACIZOS ROCOSOS. TALUDES EN ROCAS

Tema 6.- LA MECÁNICA DE ROCAS Y LA GEOLOGÍA ESTRUCTURAL EN LA INGENIERÍA GEOLÓGICA

Caracterización de macizos rocosos. Descripción y zonificación en afloramiento. Caracterización de la matriz rocosa. Descripción de discontinuidades.

Tema 7.- EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS MACIZOS ROCOSOS

Parámetros globales del macizo. Clasificación geomecánica de macizos rocosos.

Tema 8.- ESTABILIDAD DE TALUDES EN ROCAS

La rotura planar. Rotura en cuña. El vuelco o *toppling*.

BLOQUE IV: CIMENTACIONES, PRESAS Y EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS

Tema 9.- EVALUACIÓN DE CIMENTACIONES

Cimentaciones superficiales y profundas. Cimentaciones en condiciones especiales. Métodos de tratamiento del terreno.

Tema 10.- PRESAS Y EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS

Tipos de presas. Problemas geotécnicos en su ubicación y estabilidad. Investigaciones geológicas. Soluciones geotécnicas a los principales problemas.

Principales tipos de excavaciones subterráneas. Características y requisitos geotécnicos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Problemas básicos de Mecánica de Suelos

Problemas de estabilidad de taludes en Suelos

Problemas sobre cimentaciones. Cálculo de la carga de hundimiento.

Problemas de estabilidad de taludes en Roca

Cálculo del RMR

PRÁCTICAS DE CAMPO

Se realizará una salida de campo el día **1 de diciembre de 2017**, según calendario propuesto por la Facultad.

Durante la realización de la práctica de campo se trabajará en grupo para la toma de una serie de datos de campo. El objetivo es realizar una estación geomecánica y clasificar un macizo rocoso.

Estos datos serán tratados en clase y trabajados en grupo y de forma autónoma por el alumno, por lo que la actividad de campo será esencial para el desarrollo de la asignatura

METODOLOGÍA DOCENTE

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

Prácticas de campo

- Prácticas de campo con grupos reducidos, enfocadas a la aplicación sobre el terreno de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje autónomo.
- Aprendizaje cooperativo.
- Atención personalizada a los estudiantes.
- Realización de proyectos.

CRONOGRAMA ORIENTATIVO

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	T5	T5	T6	T7	T8	T8	T8	T9	T10		
GRUPO REDUCIDO			T3	T4	T5	T5		T7	T8	T8	T8	T9			
PRÁCTICAS DE LABORATORIO		P1	P2	P3	P4	P5	P7	P8		P9	P10				
PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA															
PRÁCTICAS DE CAMPO									CAMPO						

EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

EVALUACIÓN CONTINUA

PORCENTAJE

30 %

Se pedirá un informe con el tratamiento y análisis de los datos recogidos en la salida de campo. La calificación obtenida en este informe supondrá el 20 % de la calificación de la asignatura. El informe deberá haberse entregado antes del día 15 de enero de 2018 (último día de clase). Se solicitará al alumno una serie de trabajos prácticos (problemas), a lo largo del cuatrimestre. La calificación de estos trabajos, la asistencia, la actitud y la participación del alumno en clase supondrá un 10% de la calificación.

Existe opción alternativa a la evaluación continua arriba contemplada

NO

EVALUACIÓN FINAL

PORCENTAJE

70 %

Se realizará un examen final teórico-práctico de la asignatura que supondrá el 70% de la calificación. El examen podrá contener preguntas tipo test, y/o preguntas cortas, así como problemas similares a los realizados en clase. Es necesario aprobar esta parte para aprobar la asignatura.

¿Contempla una evaluación parcial voluntaria?

SÍ

En función del desarrollo de la asignatura y previo acuerdo con los estudiantes, se estudiará la posibilidad de realizar un examen final previo al de la convocatoria oficial establecida por la Facultad. Este examen sería voluntario, se realizaría una vez terminado el temario y la nota obtenida se guardaría como nota final del examen teórico-práctico (70%) en caso de ser aprobado. Se da así la opción de realizar el examen de la convocatoria oficial para subir nota.

SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA (SEPTIEMBRE) Y OTRAS EVALUACIONES

En la convocatoria de septiembre se realizará un examen teórico-práctico que supondrá el 70% de la asignatura. La calificación de la evaluación continua (ejercicios e informe de campo) se conserva, siempre que estas actividades se hayan realizado a lo largo del curso y se hayan superado adecuadamente (30%). En el caso de que estas actividades no hayan sido entregadas o no se hayan superado, se evaluarán con una pregunta adicional en el examen.

OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

SÍ

Previo acuerdo con los alumnos se plantea la posibilidad de realizar dos exámenes finales en la convocatoria de febrero, uno anterior a la convocatoria oficial de febrero y el de la convocatoria oficial para subir nota

Requisitos para la concesión de matrícula de honor

La Matrícula de Honor la obtendrá el alumno que obtenga la máxima nota, ésta sea superior a 9 y destaque sobre el resto de compañeros

REFERENCIAS

BÁSICAS

González de Vallejo L.I. (2002) *Ingeniería Geológica*. Prentice Hall.

Al-Khafaji A.W. y Andersland O.B. (1992) *Geotechnical engineering and soil testing*. Saunders College Pub., Fort Worth.

Coduto D.P. (1998): *Geotechnical Engineering*. Prentice Hall.

Hoek E. y Bray J. W. (1991) *Rocks slope engineering*. Elsevier. London.

Jiménez Salas J.A. y de Justo Alpañes J.L. (1975) *Geotecnia y cimientos. I: Propiedades de los suelos y de las rocas*. Rueda, Madrid.

Jiménez Salas J.A. y de Justo Alpañes J.L. (1975) *Geotecnia y cimientos. II: Mecánica del suelo y de las rocas*. Rueda, Madrid.

Bieniawski Z.T. (1989) *Engineering rock mass classifications*. John Wiley & sons. New York.

ESPECÍFICAS

- AENOR (1999): *Geotecnia. Ensayos de campo y laboratorio*. AENOR
- **Código Técnico de la Edificación (CTE)**
- **Norma de Construcción Sismorresistente**
- **Sánchez M.** (2008): *Ejercicios resueltos de Geotecnia*. Madrid: Bellisco

OTROS RECURSOS

<http://www.svcpsa.com/images/STANDARDS%20AND%20QUALITY/STANDARDS%20AND%20QUALITY%201/D%202487%20-%202006%20Soil%20Classification.pdf>

<http://ocw.unican.es/enseanzas-tecnicas/geotecnia-i/sobre-el-profesor-1/grupo-de-geotecnia>