



ugr

Universidad
de Granada



FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
ÁREA DE INGENIERÍA DEL TERRENO

***GUÍA DOCENTE
DE LA ASIGNATURA:***

GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA

**Licenciado en Geología
OPTATIVA**

CURSO ACADÉMICO 2009-2010



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

ASIGNATURA:	GEOLOGIA APLICADA A LA INGENIERIA		
TITULACIÓN:	Licenciado en Geología (Plan 95)		
DEPARTAMENTO:	Ingeniería Civil		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	Ingeniería del Terreno		
CARGA DOCENTE:	6 créditos LRU	Teoría:	3 créditos
		Práctica:	3 créditos
CURSO:	2º ciclo		
CUATRIMESTRE:	<input type="checkbox"/> Primer cuatrimestre	<input checked="" type="checkbox"/> Segundo cuatrimestre	<input type="checkbox"/> Anual
TIPO:	<input type="checkbox"/> Troncal	<input type="checkbox"/> Obligatoria	<input checked="" type="checkbox"/> Optativa
	<input type="checkbox"/> Libre configuración		
PRERREQUISITOS:			
PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:	Rachid El Hamdouni Jenoui		
PROFESOR/ES COLABORADOR/ES:			
PRESENTACIÓN:	Es una de las asignaturas optativas correspondientes al 2º Ciclo de la Licenciatura y queda definida en el apartado de "breve descripción del contenido" del Plan de Estudios de la siguiente forma: Introducción a la mecánica de suelos y rocas. Estabilidad de taludes. Cimentaciones. Rocas Industriales.		
OBJETIVOS:	<ol style="list-style-type: none">1. Enfatizar el cambio desde las escalas propia de las Ciencias de la Tierra a las escalas detalladas de los proyectos de Ingeniería. Cambio de escala en el espacio: estudios de detalle. Cambio de escala en el tiempo. Análisis de procesos a corto plazo. Tiempo de vida operativa de la obra.2. Proporcionar conocimientos de Mecánica de Suelos y Rocas que ayude a los alumnos a comprender, y cuantificar, el comportamiento del medio físico y de los materiales naturales que intervienen o se afectan en las obras, así como a responder al tipo de cuestiones relativas a los terrenos y a los procesos superficiales o profundos, que ingenieros, arquitectos y otros profesionales implicados, puedan formular durante el desarrollo de los proyectos.3. Proporcionar una suficiente introducción en normativas técnicas relativas a la caracterización de los materiales y a los ensayos geotécnicos de laboratorio e "in situ" que se involucren en el reconocimiento y análisis del terreno.4. Dar a conocer los informes geotécnicos, sus contenidos básicos y sus diversas presentaciones: cimentaciones, estabilidad de taludes, terraplenes, etc.5. Proporcionar elementos de lenguaje que permitan comprender los problemas planteados y transmitir conocimientos en equipos multidisciplinares con titulados técnicos		



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Se basará en los siguientes trabajos y pruebas:

1. Trabajo bibliográfico (opcional). Los alumnos realizarán un trabajo bibliográfico individualmente o, excepcionalmente, en parejas. Los temas serán propuestos al inicio del curso. Los trabajos, con una extensión mínima de 25 folios más bibliografía e ilustraciones, serán expuestos en clase y, una vez aceptados para su exposición, obtendrán una puntuación entre 1 y 3 puntos que formarán parte de la calificación final. En el caso de no realizar el trabajo bibliográfico la máxima nota que podrían alcanzar en la asignatura sería 7 puntos, al renunciar a los 3 del trabajo.
2. Conocimientos Teóricos. El examen final de la asignatura se basará en cuestiones y ejercicios a desarrollar individualmente en el aula. El examen puntuará entre 0 y 4 puntos, máximo, y permitirá acceder a la calificación final solamente a partir de 2 puntos, en caso contrario será calificado con suspenso con la nota obtenida.
3. Prácticas de laboratorio y campo. La asistencia a las prácticas es obligatoria, así como la presentación de una memoria con los resultados y descripción de las prácticas realizadas que les permitirá examinarse.
4. Examen de conocimientos prácticos: Los alumnos, durante el examen final, previamente deberán completar un examen de conocimientos prácticos (laboratorio y campo) consistente en 10 cuestiones breves y/o ejercicios, en el que han de responder adecuadamente a un mínimo de 4 cuestiones/ejercicios para que su calificación de prácticas pueda ser aplicable a la media del curso, junto con la nota del examen teórico (es decir si obtienen un 4 en el examen práctico necesitan un 6 en el examen teórico para aprobar; si obtienen menos de 4 puntos obtendrán la calificación de suspenso con la nota obtenida). La puntuación obtenida se multiplicará por 0.3 y se sumará a la calificación final.

Calificación final de la asignatura:

Los alumnos podrán o no haber realizado un trabajo bibliográfico (0 a 3 puntos); tendrán que realizar todas las prácticas de laboratorio y campo, y entregar una memoria con los resultados y la descripción de ensayos y observaciones, lo que les permitirá examinarse, primero de los conocimientos prácticos adquiridos, en el que deberán responder acertadamente a un mínimo de 4 de las 10 cuestiones planteadas para acumular entre 1,2 (4 respuestas válidas) a 3 puntos (10 respuestas válidas).

Calificación final = Examen teórico (0 a 4 puntos, mínimo 2) + Trabajo bibliográfico (1 a 3 puntos) + Test de conocimientos prácticos (0 a 3 puntos, mínimo 1,2).

Los alumnos que no alcancen los mínimos en el examen teórico (2) y en el test de conocimientos prácticos (1,2) serán calificados como suspensos con una nota situada entre 0 y 3,2 puntos según sus resultados.

PROGRAMA RESUMIDO:

Teoría:

1. Geología e Ingeniería.
2. Suelos geotécnicos
3. Investigación "in situ" de terrenos e instrumentación geotécnica
4. Propiedades Hidráulicas de los suelos
5. Compresibilidad y consolidación de suelos.
6. Cargas, deformaciones y resistencia de los suelos
7. Movimientos de ladera
8. Estabilidad de laderas y taludes en suelos geotécnicos
9. Introducción al equilibrio plástico de los suelos
10. Propiedades de rocas y macizos rocosos
11. Resistencia y Estabilidad de macizos rocosos
12. El proyecto geotécnico

Prácticas Laboratorio:

1. Análisis granulométrico: tamizado y sedimentación.
2. Humedad, plasticidad y consistencia: límites de Atterberg
3. Testificación de sondeos geotécnicos. Clasificaciones de suelos para usos ingenieriles. Ensayo Proctor.
4. Determinación de la permeabilidad de suelos granulares (permeámetro de carga constante).
5. Ensayo de consolidación: edómetro.
6. Ensayo de corte directo y compresión simple.
7. Ensayo de compresión triaxial
8. Ensayos de muestras de roca

Prácticas de Campo: ENSAYOS "in situ". Estaciones geomecánicas.



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

PROGRAMA DETALLADO: (contenidos y distribución en créditos de la carga lectiva)

A. PROGRAMA DE TEORÍA (30 HORAS)

Tema 1. Geología e Ingeniería (1 hora).

Rasgos generales del comportamiento mecánico de suelos y rocas en superficie. Geotecnia. Relaciones con otras ciencias. Ingeniería Civil, Medio Ambiente, Minería, Canteras, Rocas Industriales.

Tema 2. Suelos geotécnicos: (1 hora).

Tipos de suelos. Las fases del suelo. Relaciones volumétricas. Partículas, tamaños y granulometría. La condición de humedad y el estado físico de los suelos finos. Compactación: relaciones volumétricas y condición de humedad. Límites de Atterberg. Hinchamiento de arcillas. Arcillas sensitivas. Actividad de las arcillas. Clasificaciones geotécnicas de los suelos. Sistema Unificado. Clasificación AASHTO.

Tema 3. Investigación "in situ" de terrenos e instrumentación geotécnica (4 horas).

Objetivos. Importancia. Campañas y su planificación. Técnicas de reconocimiento. Selección de técnicas apropiadas. Interpretación. Ejemplos. Resumen

Tema 4. Propiedades Hidráulicas de los suelos. (1 hora).

Permeabilidad. Ley de Darcy. Gradiente Hidráulico. Presión total. Presión efectiva. Presión neutra. Gradiente hidráulico crítico: ebullición y sifonamiento. Sobrepresión dinámica: licuefacción. Redes de flujo. Diseño gráfico de redes de flujo. Aplicaciones. Problemas.

Tema 5. Compresibilidad y consolidación de suelos. (4 horas).

Introducción. El principio de los esfuerzos efectivos. La compresibilidad de los suelos granulares. La compresibilidad de los suelos finos. El tiempo de consolidación y el coeficiente de consolidación. Resumen. Ejercicios.

Tema 6. Cargas, deformaciones y resistencia de los suelos (2 horas).

Introducción. Tensiones normal y tangencial al plano. El círculo de Mohr. La envolvente de rotura de Mohr-Coulomb. Distribución de tensiones en profundidad bajo cargas superficiales. Propiedades de resistencia a la cizalla Resistencia a la cizalla de suelos con drenaje y sin drenaje. Relaciones empíricas para la resistencia de los suelos. Resumen.

Tema 7. Movimientos de ladera (6 horas).

Introducción: mecanismos de rotura y movimientos de ladera. Tipologías y clasificación. Formas del relieve, magnitud, velocidad, actividad y grado de desarrollo. Factores determinantes y factores activadores. Movimientos de ladera en la Cordillera Bética. Ejemplos. Mapas previsores de movimientos de ladera.

Tema 8. Estabilidad de laderas y taludes en suelos geotécnicos. (4 horas).

Equilibrio límite de rotura: Factor de seguridad. Métodos de análisis de la estabilidad de taludes. Rotura plana en taludes y laderas infinitas. Taludes y laderas de altura finita o definida: rotura plana y rotura circular. Ábacos de Taylor y métodos de rebanadas. Otros métodos de cálculo de estabilidad en taludes homogéneos y heterogéneos. Cálculo probabilista del factor de seguridad. El factor de seguridad en las presas de tierra. Ejercicios. Resumen.

Tema 9. Introducción al equilibrio plástico de los suelos (2 horas).

Los empujes laterales de tierras: teorías de Rankine y Coulomb. Capacidad portante del suelo y cimentaciones superficiales. Cimentaciones profundas. Fundamentos del cálculo del empuje de muros. Ejercicios. Resumen.

Tema 10. Propiedades de rocas y macizos rocosos. (3 horas).

Propiedades de la roca intacta. Propiedades de los macizos rocosos. Diagramas de polos de discontinuidades. Utilidad. Clasificaciones de los Macizos Rocosos: Terzaghi; (RQD) de Deere; CSIR de Bieniawski. ; NGI (Q) de Barton; GSI de Hoek; Clasificación Geomórfica Selby. Discusión de los sistemas de clasificación de los macizos rocosos. Parámetros resistentes de macizos rocosos. Rocas Industriales. Ejercicios. Resumen.

Tema 11. Resistencia y Estabilidad de macizos rocosos (2 horas).

La roca intacta y el comportamiento frágil y dúctil. Condición de rotura de la roca intacta y del macizo rocoso. Resistencia de macizos rocosos; propiedades mecánicas de las discontinuidades: cohesión y ángulo de fricción. Análisis cinemático y factor de seguridad en macizos rocosos: rotura plana, rotura en cuña, vuelco de bloques rocosos. Otros modos de rotura. Análisis probabilista. Desarrollos actuales. Ejercicios. Resumen.



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

Tema 12. El proyecto geotécnico (3 horas).

Objetivos. Tipos: edificación y obras civiles. Normativa legal. Fases del informe. Visados y responsabilidad civil. Ejemplos. Resumen.

B. PROGRAMA DE PRÁCTICA (30 HORAS)

Los 3 créditos restantes se distribuyen entre prácticas de campo (2 días o 1.5 crédito) y 15 horas de laboratorio.

a. Prácticas de laboratorio (15 horas).

1. Análisis granulométrico: tamizado y sedimentación. 2h
2. Humedad, plasticidad y consistencia: límites de Atterberg. 2h
3. Testificación de sondeos geotécnicos. Clasificaciones de suelos para usos ingenieriles. Ens. Proctor. 2h
4. Determinación de la permeabilidad de suelos granulares (permeámetro de carga constante). 1h:30
5. Ensayo de consolidación: edómetro. 2h
6. Ensayo de corte directo y compresión simple. 2h
7. Ensayo de compresión triaxial. 2h
8. Ensayos de muestras de roca. 1h:30

b. Prácticas de Campo (1.5 crédito).

1er día de campo:

Realización de ensayos "in situ" (penetración dinámica y estática, sísmica de refracción y GPR) para determinar la zona de rotura de un deslizamiento.

2º día de campo:

Realización de estaciones geomecánicas en un talud de roca para evaluar el SMR.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Chacón, J. Apuntes de Mecánica de Rocas. ETSICCP. Universidad de Granada. 1999, 350 pp.
- Chacón, J. Irigaray, C. Lamas, F y El Hamdouni, R. 2004. Mecánica de suelos y rocas: prácticas y ensayos. Departamento de Ingeniería Civil. Universidad de Granada. COPICENTRO GRANADA, S.L. Facultad de Ciencias. ISBN: 84-931445-4-1
- González de Vallejo, L.; Ferrer, M.; Ortuño, L. y Oteo, C. Ingeniería Geológica. Prentice-Hall, Madrid, 2002, 715 pp.
- Lambe, T. W. & Whitman, R. V. Soil Mechanics. Ed. Wiley. New York. 1976. p. 553. Versión en español: Ed. Limusa, Méjico.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Attewell, P.B. & Farmer, I.W. Principles of Engineering Geology. London. Chapman & Hall. Halsted Press Book. John Wiley. New York. 1975. p. 1.045.
- Berry, P.L. & REID, D. Mecánica de suelos. McGraw Hill. Traducción al español en Colombia por Caicedo y Arrieta. 1993. Bogotá. 415 pp.
- Delgado, F.; Menéndez, A.; Rubio, M.C. y Pérez, J. Normativa española sobre Seguridad de Presas y Embalses. Codesa, ETSICCP. Universidad de Granada. 2002, 633 pp.
- Hoek, E & Brown, E.T. Excavaciones subterráneas en roca. Ed. McGraw-Hill. 1980. p. 634.
- Legget, R.B. & Karrow, P.F. Handbook of Geology in Civil Engineering. Ed. MacGraw Hill. 1983.
- NTE Acondicionamiento del terreno. Cimentaciones. Ministerio de Fomento. 1996. Madrid. 493 pp.
- Manual de Taludes. Instituto Geológico y Minero de España. 1987, 456 pp.
- Romana, M. El papel de las clasificaciones geomecánicas en el estudio de la estabilidad de taludes. En "Alonso, E.; Corominas, J., Chacón, J., Oteo, C. y Pérez, J., 1997, IV Simp. Nac. Taludes y Laderas Inestables, Granada", vol III, pp. 955-1011.
- Terzaghi, K. & Peck, R. P. Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica. Editorial "El Ateneo" S.A.. Ed. 3a Reimp. 1978. p. 722.

OTROS RECURSOS: (páginas web que ofrezcan información sobre la asignatura)

Documentación y temario de la asignatura en el tablón de docencia de la asignatura en la página Web de la Universidad de Granada (a través del acceso identificado). <http://www.ugr.es>