



DATOS IDENTIFICATIVOS

Ingeniería de Taludes

Asignatura	Ingeniería de Taludes			
Código	V09M148V01108			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Minas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua Impartición	Gallego			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Arzúa Touriño, Javier			
Profesorado	Alejano Monge, Leandro Rafael Arzúa Touriño, Javier			
Correo-e	jarzua@mundo-r.com			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se comienza recordando aspectos básicos de la geotecnia, de la identificación de mecanismos de inestabilidad y de las técnicas sencillas de análisis de estabilidad de taludes, para profundizar en ellas mediante casos prácticos, con especial atención al uso de métodos numéricos, estadísticos, análisis de riesgo, análisis geoestructural y evaluación paisajística así como procedimientos ad-hoc como análisis de sensibilidad y retrospectivo o back-analysis .			

Competencias

Código	
A1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
A3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
A5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
C1	Competencia Específica CE1. Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
C4	Competencia Específica CE4. Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.
C12	Competencia Específica CE12. Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.
C19	Competencia específica CA1. Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la Ingeniería de Minas.
C20	Competencia Específica CA2. Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica
D1	Competencia Transversal CT1. Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

D5	Competencia Transversal CT5. Ser capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
D6	Competencia Transversal CT6. Concebir la Ingeniería de Minas en un marco de desarrollo sostenible.
D11	Competencia Transversal CT11. Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Profundizar en técnicas de análisis de estabilidad en roca mediante casos prácticos, con especial atención al empleo de métodos numéricos, estadísticos, análisis de riesgo, análisis geo-estructural y evaluación paisajística, así como procedimientos ad-hoc como análisis de sensibilidad y retrospectivos.	A1
	A2
	A3
	A5
	C1
	C4
	C12
	C19
	C20
	D1
	D5
D6	
D11	
Ser capaz de pensar y sentar las bases de la resolución de problemas de ingeniería de taludes a nivel práctico	A1
	A2
	A3
	A5
	C1
	C4
	C12
	C19
	C20
	D1
	D5
D6	
D11	

Contenidos

Tema	
1. ASPECTOS BÁSICOS DE ESTABILIDAD	Planteamiento, Caracterización, Comportamiento de rocs y discontinuidades, mecanismos de inestabilidad: Identificación y análisis.
2. MÉTODOS NUMÉRICOS EN LA INGENIERÍA DE TALUDES	Diferentes tipos de métodos, ventajas e inconvenientes, algunos ejemplos.
3. APLICACIÓN DE MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN LA INGENIERÍA DE TALUDES	Planteamiento y enfoque, métodos generales, método de Montecarlo y PEM (Point Estimate Method)
4. DESPRENDIMIENTOS	Aspectos generales, observaciones de campo, métodos de clasificación en carreteras, aplicación a minas y canteras.
5. RECONOCIMIENTO E INTERPRETACIÓN DE RASGOS ESTRUCTURALES EN GEOTECNIA	Fallas y sus tipos, pliegues, identificación mediante Google Earth.
6. REVISIÓN DE ALGUNOS PROGRAMAS DE ESTABILIDAD DE TALUDES	Programas clásicos incluyendo RocPlane, Swedge, RocTopple, Slide y un programa numérico RS2 (antiguo Phase2)
7. VALORACIÓN PAISAJÍSTICA	Valoración paisajística de taludes, como crear un talud no sólo estable, sino también estéticamente apropiado.
8. CASOS PRÁCTICOS	Casos prácticos de estabilidad de taludes en minas, canteras y carreteras, se presentarán y comentarán 10 casos prácticos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	12	18
Salidas de estudio/prácticas de campo	4	5	9
Prácticas en aulas de informática	14	22	36
Presentaciones/exposiciones	10	20	30
Foros de discusión	2	10	12
Trabajos de aula	2	3	5
Sesión magistral	10	10	20

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	9	11
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	6	8
Observación sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas reales de mecánica de rocas.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Toma de datos de discontinuidades en un afloramiento rocoso y visita de una obra realizada en roca (cantera, mina o Túnel).
Prácticas en aulas de informática	Utilización de software geotécnico básico de caracterización de discontinuidades, cálculo de parámetros de macizos rocosos, cálculo de estabilidad de taludes, frente a rotura plana, circular y de cuñas y uso de hojas de cálculo para resolver problemas reales de ingeniería.
Presentaciones/exposiciones	Presentación de casos reales
Foros de discusión	Oxford type debate
Trabajos de aula	resolución de problemas y discusión de enfoques.
Sesión magistral	Presentación descriptiva de la materia. Mal puede un alumno hacer prácticas, resolver problemas, entender los ensayos de laboratorio o reflexionar sobre una disciplina cuyos principios básicos no conoce.
	Our philosophy is that although rock mechanics and the associated principles are a science, their application is an art... we recommend that you concentrate on developing a deeper understanding of the principles and hence be capable of a more creative approach to this fascinating subject. J.P.Harrison & J. Hudson, 1995

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El profesor estará disponible en horas de tutoría en particular y en horario lectivo en general para atender a los alumnos que muestren interés.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor estará disponible en horas de tutoría en particular y en horario lectivo en general para atender a los alumnos que muestren interés.
Salidas de estudio/prácticas de campo	El profesor estará disponible en horas de tutoría en particular y en horario lectivo en general para atender a los alumnos que muestren interés.
Prácticas en aulas de informática	El profesor estará disponible en horas de tutoría en particular y en horario lectivo en general para atender a los alumnos que muestren interés.
Presentaciones/exposiciones	El profesor estará disponible en horas de tutoría en particular y en horario lectivo en general para atender a los alumnos que muestren interés.
Foros de discusión	El profesor estará disponible en horas de tutoría en particular y en horario lectivo en general para atender a los alumnos que muestren interés.
Trabajos de aula	El profesor estará disponible en horas de tutoría en particular y en horario lectivo en general para atender a los alumnos que muestren interés.
Pruebas	Descripción
Observación sistemática	El profesor estará disponible en horas de tutoría en particular y en horario lectivo en general para atender a los alumnos que muestren interés.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen de identificación de mecanismos y cuestiones de comprensión básica. Los resultados de aprendizaje evaluados son: Profundizar en técnicas de análisis de estabilidad en roca mediante casos prácticos, con especial atención al empleo de métodos numéricos, estadísticos, análisis de riesgo, análisis geo-estructural y evaluación paisajística, así como procedimientos ad-hoc como análisis de sensibilidad y retrospectivos.	45	A1 C12 D1 A2 C19 A5

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Resolución de problemas de estabilidad. Los resultados de aprendizaje evaluados son: Profundizar en técnicas de análisis de estabilidad en roca mediante casos prácticos, con especial atención al empleo de métodos numéricos, estadísticos, análisis de riesgo, análisis geo-estructural y evaluación paisajística, así como procedimientos ad-hoc como análisis de sensibilidad y retrospectivos.	45	A3	C1 C4	D5 D6 D11
Observación sistemática	Participación en debates y presentación de trabajos. Los resultados de aprendizaje evaluados son: Ser capaz de pensar y sentar las bases de la resolución de problemas de ingeniería de taludes a nivel práctico.	10	A1 A2 A3 A5	C1 C4 C12 C19 C20	D1 D5 D6 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua a través del seguimiento del trabajo en el aula.

Evaluación global del proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos.

Calificación final numérica de 0 a 10 segundo a legislación vigente.

Las fechas de exámenes para el curso académico 2015-2016 podrán consultarse en la página web de la ETSI Minas:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=56,0,0,1,0,0>

Fuentes de información

Ramírez Oyanguren, P. y Alejano Monge L. R., **Mecánica de Rocas: Fundamentos e Ingeniería de taludes.**, 2008,

Kliche, Ch.A., **Rock Slope Stability**, 1999,

ITGE -Ayala et al., **Manual de Ingeniería de Taludes**, 1991,

Hoek, E. y Bray, J., **Rock Slope Engineering**, 1974,

González de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C. ., **Ingeniería Geológica**, 2002,

Giani, G.P., **Rock Slope Stability Analysis**, 1992,

Otra bibliografía:

Brown, E.T. (1981): "*Rock Characterization Testing and Monitoring*". Ed. Pergamon Press. Oxford, RU.

Comité Français de mécanique des Roches (2003): "*Manuel de mécanique des Roches. Tome 2: les applications*". Ed. École des Mines de Paris: Les Presses.

Goodman, R.E. (1989): "*Introduction to Rock Mechanics*". Ed. John Wiley & Sons.

Hoek, E. (2000): Conjunto de apuntes del curso "*Rock Engineering*" dictado por el autor en la Univ. de Vancouver (Canadá). Disponible en Internet <http://www.rocscience.com>.

Hudson, J.A. y Harrison, J.P. (1997): "*Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles*" Ed. Pergamon Press. Londres, RU.

Hudson, J.A. y Harrison, J.P. (2000): "*Engineering Rock Mechanics. Illustrative Worked Examples*" Ed. Pergamon Press. Londres, RU.

Ramírez Oyanguren, P. et al. (1984): "*Mecánica de Rocas aplicada a la Minería Metálica Subterránea*". I.T.G.E., Madrid, España.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Diseño y Ejecución de Obras Subterráneas/V09M148V01105

Ingeniería del Agua/V09M148V01202

Ingeniería Minera/V09M148V01204

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Ingeniería de Explosivos/V09M148V01203

Otros comentarios

Cursar la materia con mente abierta y ganas de aprender, trabajar y aprovechar las oportunidades.