



## 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	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Alejano Monge, Leandro Rafael			
Profesorado	Alejano Monge, Leandro Rafael			
Correo-e	alejano@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se comienza recordando aspectos básicos de la geotecnia, de la identificación de mecanismos de inestabilidades 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
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
Profundizar en técnicas de análisis de estabilidad en rocha mediante casos prácticos, con especial atención ó empleo de métodos numéricos, estadísticos, análisis de riesgo, análisis xeo-estructural e evaluación paisajística, así como procedimientos ad-hoc como análisis de sensibilidad e retrospectivos	A1 A2 A3 A5 C1 C4 C12 C19 C20 D1 D5 D6 D11

### Contenidos

Tema	
1. ASPECTOS BÁSICOS DE ESTABILIDAD	Planteamiento, caracterización, comportamiento de rocas y discontinuidades, mecanismos de inestabilidad: Identificación y análisis.
2. MÉTODOS NUMÉRICOS EN La INGENIERÍA DE TALUDES	Diferentes tipos de métodos, ventajas y inconvenientes, algunos ejemplos.
3. APLICACIÓN DE MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN La INGENIERÍA DE TALUDES	Planteamiento y enfoque, métodos generales, método de Montecarlo, 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 como RocPlane, Swedge, RocTuttle Slide y un programa numérico RS2 (antiguo Phase2).
7. VALORACIÓN PAISAJÍSTICA	Valoración paisajística de taludes, cómo crear un talud no solo estable, sino también estéticamente idóneo.
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	6	12	18
Salidas de estudio	4	5	9
Prácticas con apoyo de las TIC	13	31	44
Presentación	10	20	30
Foros de discusión	2	10	12
Trabajo tutelado	2	3	5
Lección magistral	10	10	20
Examen de preguntas de desarrollo	2	9	11
Observación sistemática	1	0	1

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Resolución de problemas	Resolución de problemas reales de mecánica de rocas.
Salidas de estudio	Toma de datos de discontinuidades en un afloramiento rocoso y visita de una obra realizada en roca (cantera, mina o Túnel).
Prácticas con apoyo de las TIC	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.
Presentación	Presentación de casos reales
Foros de discusión	Oxford type debate
Trabajo tutelado	resolución de problemas y discusión de enfoques.
Lección magistral	<p>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.</p> <p>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 &amp; J. Hudson, 1995</p>

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se atenderán las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de Faitic).
Resolución de problemas	Se atenderán las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de Faitic).
Salidas de estudio	Se atenderán las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de Faitic).
Prácticas con apoyo de las TIC	Se atenderán las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de Faitic).
Presentación	Se atenderán las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de Faitic).
Foros de discusión	Se atenderán las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de Faitic).
Trabajo tutelado	Se atenderán las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de Faitic).
Pruebas	Descripción

Observación sistemática	Se atenderán las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los horarios de tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o de Factic).
-------------------------	--

<b>Evaluación</b>		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
	Descripción				
Prácticas con apoyo de las TIC	(*)Resolución de problemas de estabilidad de taludes. Os resultados de aprendizaje evaluados son: Profundizar en técnicas de análisis de estabilidad en rocha mediante casos prácticos, con especial atención ó empleo de métodos numéricos, estadísticos, análisis de riesgo, análisis xeo-estructural e evaluación paisajística, así como procedimientos ad-hoc como análisis de sensibilidad e retrospectivos	35	A3	C1 C4	D5 D11
Examen de preguntas 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 hielo-estructural y evaluación paisajística, así como procedimientos *ad-*hoc como análisis de sensibilidad y retrospectivos. Se evaluarán las competencias transversales, controlando el entendimiento de los temas abordados en un *palntexamato general de la ingeniería de minas,	55	A1 A2 A5	C12 C19	D1
Observación sistemática	Participación nos debates y presentación de trabajos. Los resultados de aprendizaje evaluados son: Ser capaz de pensar y sentarlas bases de la resolución de problemas de ingeniería de taludes a nivel práctico.	10	A1 A2 A3 A5	C1 C4 C12 C19	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 vixente.

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Ramírez Oyanguren, P. y Alejano Monge L. R.,, **Mecánica de Rocas: Fundamentos e Ingeniería de taludes.**, 2008,  
Wyllie D.C. & Mah C.W, **Rock Slope Engineering-Civil and Mining (4yh edition)**, 2004,  
Arzúa, J., Alejano, L.R. & Pérez-Rey, I., **Problemas de mecánica de rocas**, 2015,

#### Bibliografía Complementaria

Kliche, Ch.A., **Rock Slope Stability**, 1999,  
ITGE -Ayala et al., **Manual de Ingeniería de Taludes**, 1991,  
González de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C. ., **Ingeniería Geológica**, 2002,  
Giani, G.P., **Rock Slope Stability Analysis**, 1992,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Mecánica de rocas/V09M148V01513

Mecánica de suelos/V09M148V01404

#### Otros comentarios

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

### Plan de Contingencias

## **Descripción**

---

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen, atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

### **1. Modalidad semipresencial**

En el caso de activarse la enseñanza semipresencial supondría una reducción de los aforos de los espacios docentes empleados en la modalidad presencial, por lo que como primera medida el centro proporcionaría al profesorado de la materia la información relativa a los nuevos aforos de los espacios docentes, al objeto de que pueda proceder a reorganizar las actividades formativas del que resta del cuatrimestre. Cabe señalar que la reorganización dependerá del momento a lo largo del cuatrimestre en que se active dicha modalidad de enseñanza. En la reorganización de las enseñanzas se seguirían las siguientes pautas:

Informar a todo el alumnado a través de la plataforma FaiTIC de las condiciones en que se desarrollarán las actividades formativas y las pruebas de evaluación que resten para finalizar el cuatrimestre.

Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

En caso de que parte del alumnado tenga realizadas prácticas de laboratorio instrumental o de informática de forma presencial, realizar presencialmente, de ser posible, estas actividades o equivalentes para el alumnado que no las realizó.

De las actividades que resten para finalizar el cuatrimestre, identificar aquellas actividades formativas que puedan ser realizadas por todo el alumnado de forma presencial y las actividades formativas que se realizarán en modo remoto.

En relación las herramientas para emplear en las actividades formativas que se realicen en modo no presencial, se contará con el uso de CampusRemoto y la plataforma FaiTIC.

### **2. Modalidad no presencial**

En el caso en que se active la modalidad de enseñanza no presencial (suspensión de todas las actividades formativas y de evaluación presenciales) se emplearán las herramientas disponibles en la actualidad en la Universidad de Vigo: Campus Remoto y FaiTIC. Las condiciones de reorganización dependerán del momento a lo largo del cuatrimestre en que se active dicha modalidad de enseñanza. En la reorganización de las enseñanzas se seguirían las siguientes pautas:

#### **2.1. Comunicación**

Informar a todo el alumnado a través de la plataforma FaiTIC de las condiciones en las que se devolverán las actividades formativas y las pruebas de evaluación que resten para finalizar el cuatrimestre.

#### **2.2. Adaptación y/o modificación de metodologías docentes**

En el caso de que no se pudiera impartir la docencia con software y tuviera que ser de manera no presencial, se incidiría en la resolución manual o con la ayuda de hojas de cálculo y técnicas de representación de problemas de taludes.

#### **2.3. Adaptación de atención de tutorías y atención personalizada**

Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

#### **2.4. Evaluación**

Se adaptará la evaluación para que pueda plantearse y desarrollarse de manera on line.

#### **2.5. Bibliografía o material adicional para facilitar a auto-aprendizaje**

No se requiere bibliografía adicional.