



DATOS IDENTIFICATIVOS

Simulación Aplicada a Xeotecnia

Materia	Simulación Aplicada a Xeotecnia			
Código	V09M148V01302			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Minas			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descrición xeral	Partindo dunha forte base xeotécnica preténdese que os alumnos sexan capaces de expor, e implementar problemas, así como ser quen de obter resultados relevantes aplicando métodos numéricos nesta rama da enxeñaría que se caracteriza por unha complexa mestura da mecánica pura, a idiosincrasia dos materiais naturais e a determinación humana.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer • Saber estar / ser
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CG1	Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a reciclaxe continua de coñecementos e o exercicio das funcións profesionais de asesoría, análise, deseño, cálculo, proxecto, planificación, dirección, xestión, construción, mantemento, conservación e explotación nos seus campos de actividade	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CG6	Capacidade de aplicación de técnicas de xestión empresarial e lexislación laboral.	<ul style="list-style-type: none"> • saber
CG7	Coñecementos adecuados dos aspectos científicos e tecnolóxicos de métodos matemáticos, analíticos e numéricos da enxeñaría, mecánica de fluídos, mecánica de medios continuos, cálculo de estruturas, carboquímica, petroquímica e xeotecnia.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CE1	Competencia Específica CE1. Coñecemento adecuado de modelización, avaliación e xestión de recursos xeolóxicos, incluídas as augas subterráneas, minerais e termais.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CE4	Competencia Específica CE4. Capacidade para a realización de estudos de xestión do territorio e espazos subterráneos, incluíndo a construción de túneles e outras infraestruturas subterráneas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer

CE19	Competencia Específica CA1. Capacidade para abordar e resolver problemas matemáticos avanzados de enxeñaría, desde a formulación do problema ata o desenvolvemento da formulación e a súa implementación nun programa de computador. En particular, capacidade para formular, programar e aplicar modelos analíticos e numéricos avanzados de cálculo, proxecto, planificación e xestión, así como capacidade para a interpretación dos resultados obtidos, no contexto da Enxeñaría de Minas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CE20	Competencia Específica CA2. Coñecemento adecuado de aspectos científicos e tecnolóxicos de mecánica de fluídos, mecánica de medios continuos, cálculo de estruturas, xeotecnia, carboquímica e petroquímica.	<ul style="list-style-type: none"> • saber
CT1	Competencia Transversal CT1. Saber avaliar e seleccionar a teoría científica adecuada e a metodoloxía precisa dos seus campos de estudo para formular xuízos a partir de información incompleta ou limitada incluíndo, cando sexa preciso e pertinente, unha reflexión sobre a responsabilidade social ou ética ligada á solución que se propoña en cada caso.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT4	Competencia Transversal CT4. Desenvolver a autonomía suficiente para participar en proxectos de investigación e colaboracións científicas ou tecnolóxicas dentro o seu ámbito temático, en contextos interdisciplinares e, no seu caso, cunha alta compoñente de transferencia do coñecemento.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • Saber estar / ser
CT7	Competencia Transversal CT7. Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer • Saber estar / ser
CT11	Competencia Transversal CT11. Adquirir coñecementos avanzados e demostrar, nun contexto de investigación científica e tecnolóxica ou altamente especializado, unha comprensión detallada e fundamentada dos aspectos teóricos e prácticos e da metodoloxía de traballo nun ou máis campos de estudo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Ser capaz de pensar, sentar as bases e *implementar a resolución de problemas de enxeñaría *geotécnica a nivel práctico.	CB1 CB2 CB3 CB5
Desenvolver unha madurez científico técnica para ser capaces de ser rigorosos.	CG1 CG6 CG7
Profundar en técnicas de análises de estabilidade de escavacións subterráneas e noiros en roca mediante casos prácticos, con especial atención ao uso de métodos numéricos.	CE1 CE4 CE19 CE20
Ser capaces de defender por escrito e oralmente estudos específicos da mecánica de rocas relativos ao deseño e análise de estabilidade de escavacións en roca (mediante enfoques analíticos e numéricos, e outras técnicas *ad-*hoc).	CT1 CT4 CT7 CT11
Ser capaz de expor, e *implementar problemas, así como de obter resultados relevantes aplicando métodos numéricos nesta rama da enxeñaría onde se impón enfoque máis *heurístico e menos *determinista á hora de enfocar modelos.Nova	CB1 CB2 CB3 CG1 CG7 CE1 CE4 CE19 CE20 CT1 CT4 CT11

Contidos

Tema	
1. INTRODUCCIÓN	CARA A UNHA METODOLOGIA DE DESEÑO EN MECÁNICA DE ROCAS: CUANTIFICANDO A INCERTEZA
2. REVISIÓN DO COMPORTAMENTO TENSO-DEFORMACIONAL DE SOLOS, ROCHAS, DISCONTINUIDADES E MACIZOS ROCHOSOS	REPASO DE COMPORTAMENTO BASES DA ELASTICIDADE E O COMPORTAMENTO NON-ELÁSTICO DAS ROCHAS CRITERIOS DE ROTURA E RESISTENCIA AO CÓRTE COMPORTAMENTO POST-ROTURA

3. MÉTODOS NUMÉRICOS APLICADOS NO ÁMBITO XEOTÉCNICO	MÉTODOS DOS ELEMENTOS FINITOS MÉTODOS DE DIFERENZAS FINITAS MÉTODOS DE ELEMENTOS DE CONTORNO MÉTODOS DE ELEMENTOS DISCRETOS ESQUEMAS TEMPORAIS DE RESOLUCIÓN: IMPLÍCITO E EXPLÍCITO VALORACIÓN XERAL DO NUMÉRICOS COMO MÉTODO DE TRABALLO POR QUE, COMO E CANDO UTILIZAR NUMÉRICOS EN XEOTECNIA
4. RECOMENDACIÓN XERAS PARA AS SIMULACIÓN	HIPÓTESES BÁSICAS DE TRABALLO MODELOS SUPERFICIAIS: NOIROS E CIMENTACIÓN MODELOS SUBTERRÁNEOS: TÚNELES E MINAS SIMETRÍAS E CONDICIÓNS INICIAIS DOMINIO E CONDICIÓNS DE CONTORNO MALLADOS E ANCHOS DE MALLA SAÍDAS DOS PROGRAMAS. SELECCIÓN DA INFORMACIÓN OBTENCIÓN DE COEFICIENTES DE SEGURIDADE CON NUMÉRICOS
5. REVISIÓN DOS CÓDIGOS MÁIS UTILIZADOS	CÓDIGOS DE ELEMENTOS DE CONTORNO: EXAMINE-2D E 3D CÓDIGOS DE DIFERENZAS FINITAS: FLAC CÓDIGOS DE ELEMENTOS FINITOS: PHASE-2D CÓDIGOS DE ELEMENTOS DISCRETOS: UDEC OUTROS CÓDIGOS AVANZADOS (PFC E FEM-DEM)
6. EXEMPLOS DE APLICACIÓN E COMPARACIÓN CON MÉTODOS ANALÍTICOS	ANÁLISE DE DISEÑO DUNHA MINA SUBTERRÁNEA DE CÁMARAS E PILARES CON EXAMINE ANÁLISE DE ESTABILIDADE DUN NOIRO CON PHASES COMPROBACIÓN DO SOSTEMENTO DUN TÚNEL CON PHASES

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	8	8	16
Prácticas en aulas informáticas	13	12	25
Presentación	2	2	4
Exame de preguntas obxectivas	1	15	16
Informe de prácticas	2	10	12
Observación sistemática	0	2	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos básicos. Facer pensar sobre datos e modelos, condicións de contorno e iniciais, por que simulamos e a que preguntas queremos responder.
Prácticas en aulas informáticas	Presentación de casos prácticos, inicialmente sinxelos, e cada vez máis reais e máis casos prácticos reais, porque a teoría non é senón a concreción da práctica e a práctica a extensión da teoría á realidade técnico-socio-económica. Resolución exercicios relacionados coa materia a resolver polo estudante.
Presentación	Aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais desenvolvidas en aulas de informática.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atenderanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos horarios de *tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou de Faitic).
Prácticas en aulas informáticas	Atenderanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos horarios de *tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou de Faitic).
Presentación	Atenderanse as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos horarios de *tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou de Faitic).

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Exame de preguntas obxectivas	Test con cuestións sinxelas xeneralistas para avaliar a comprensión de aspectos xenéricos. Avalianse todos os resultados do aprendizaxe. Avaliase a madurez e as comptencias transversais.	55	CG1 CG6 CG7 CE1 CE4 CE19 CE20
Informe de prácticas	Comentario dun artigo sobre filosofía da simulación no eido da xeotecnia, donse traballase con materiais naturais de comportamento non sempre ben coñecido. Informes de tres casos prácticos similares a reais simulados con programas ad-hoc na aula de informática. Avalianse todos os resultados do aprendizaxe.	35	CB1 CB2 CB3 CB5 CE1 CE4 CE19 CE20 CT1 CT4 CT7 CT11
Observación sistemática	Asistencia a clase, actitude e posible presentación dun traballo adicional donde se avalien competencias transversais. Avalianse todos os resultados do aprendizaxe.	10	CG1 CG6 CG7 CT1 CT4 CT7 CT11

Outros comentarios sobre a Avaliación

En segunda convocatoria realizarase un exame tipo test extenso.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Ramírez-Oyanguran P., Alejano L., Mecánica de rocas: Fundamentos e ingeniería de taludes, Internet-upm, 2007, <http://oa.upm.es/14183/>

Bibliografía Complementaria

Rocscience Inc., tutorial Phase2D, 2017, www.rocscience.com

Rocscience, tutorial Examine2D, www.rocscience.com

Varios, International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences, Elsevier

Arzúa, J., Alejano, L. y Pérez-Ret, I., Problemas de mecánica de rocas: Mecánica de rocas: Fundamentos e ingeniería de taludes, 1, Bubok Publishing, 2015, <http://www.semr.es/descargas/>

ITASCA, tutorial FLAC, www.hcgitasca.com

ITASCA, tutorial UDEC, www.hcgitasca.com

Recomendacións