



DATOS IDENTIFICATIVOS

Diseño e Execución de Obras Subterráneas

Materia	Deseño e Execución de Obras Subterráneas			
Código	V09M148V01105			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Minas			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	García Menéndez, Julio Francisco			
Profesorado	García Menéndez, Julio Francisco			
Correo-e	jgarcia@cippinternacional.com			
Web				
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código	
A1	Competencia Básica CB6. Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.
A2	Competencia Básica CB7. Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
A3	Competencia Básica CB8. Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse 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.
A5	Competencia Básica CB10. Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
A6	Competencia General 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
A13	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.
A19	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.
A28	Competencia Específica CE13. Capacidade para a realización de estudos de xestión do territorio e os espazos subterráneos.
A31	Competencia Específica CE16. Capacidade para proxectar e executar túneles, obras e espazos subterráneos.
B1	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.
B2	Competencia Transversal CT2. Ser capaz de predicir e controlar a evolución de situacións complexas mediante o desenvolvemento de novas e innovadoras metodoloxías de traballo adaptadas ao ámbito científico/investigador, tecnolóxico ou profesional concreto, en xeral multidisciplinar, no que se desenvolva a súa actividade.

B4	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.
B5	Competencia Transversal CT5. Ser capaz de asumir a responsabilidade do seu propio desenvolvemento profesional e da súa especialización nun ou máis campos de estudo.
B6	Competencia Transversal CT6. Concibir a Enxeñaría de Minas nun marco de desenvolvemento sustentable.
B8	Competencia Transversal CT8. Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.
B12	Competencia Transversal CT12. Saber aplicar e integrar os seus coñecementos, a comprensión de aspectos teóricos e prácticos, a súa fundamentación científica e as súas capacidades de resolución de problemas en contornas novas e definidas de forma imprecisa, incluíndo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionais altamente especializados.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Competencia Básica CB7. Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.	saber facer	A2 A13 A19 A28 A31
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.		B2 B6 B8 B12
Competencia Específica CE4. Capacidade para a realización de estudos de xestión do territorio e espazos subterráneos, incluíndo a construción de túneles e outras infraestruturas subterránea.		
Competencia Específica CE13. Capacidade para a realización de estudos de xestión do territorio e os espazos subterráneos..		
Competencia Específica CE16. Capacidade para proxectar e executar túneles, obras e espazos subterráneos.		
Competencia Transvesal CT2. Ser capaz de predicir e controlar a evolución de situacións complexas mediante o desenvolvemento de novas e innovadoras metodoloxías de traballo adaptadas ao ámbito científico/investigador, tecnolóxico ou profesional concreto, en xeral multidisciplinar, no que se desenvolva a súa actividade.		
Competencia Transversal CT6. Concibir a Enxeñaría de Minas nun marco de desenvolvemento sustentable.		
Competencia Transversal CT8. Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.		
Competencia Transversal CT12. Saber aplicar e integrar os seus coñecementos, a comprensión de aspectos teóricos e prácticos, a súa fundamentación científica e as súas capacidades de resolución de problemas en contornas novas e definidas de forma imprecisa, incluíndo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionais altamente especializados.		

Competencia Básica CB6. Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base saber ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.

A1
A6
A19
B1
B4

Competencia General 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.

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.

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.

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.

Competencia Básica CB8. Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse 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.	Saber estar / ser	A3 A5 B5
--	-------------------	----------------

Competencia Básica CB10. Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo.

Competencia Transversal CT5. Ser capaz de asumir a responsabilidade do seu propio desenvolvemento profesional e da súa especialización nun ou máis campos de estudo.

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción	1.1 Obra mineira □ obra civil 1.2 Xestión de deseño. Estudos e proxectos 1.3 Xestión de execución 1.4 Exemplos
Tema 2. Caracterización xeomecánica	2.1 Obtención modelo xeomecánico do terreo 2.2 Comportamento dos macizos 2.3 Planificación e deseño de obras
Tema 3. Sostemento	3.1 Clasificacións xeomecánicas 3.2 Estudos sobre discontinuidades 3.3 Cerchas 3.4 Bulones 3.5 Formigón proxectado

Tema 4. Escavación mecánica	4.1 Minadores
	4.1.1 Sistemas de arranque
	4.1.2 Ferramentas de corte
	4.1.3 Criterios de selección de minadores
	4.1.4 Rendementos
	4.1.5 Vantaxes e desvantaxes respecto doutros medios de escavación
	4.2 Tuneladoras: topos
	4.2.1 Descrición da máquina
	4.2.2 Mecanismo de corte da roca
	4.2.3 Rendementos
	4.2.4 Factores dos que depende a economía da escavación
	4.2.5 Condicións de uso do topo
	4.2.6 Parámetros económicos
	4.3 Tuneladoras: Escudos
	4.3.1 Clasificación
	4.3.2 Escudos abertos
	4.3.3 Escudos cegos
	4.3.4 Escudos pechados
	4.3.5 Escudo para roca dura
	4.3.6 Dobre escudo
	4.3.7 Características xerais de emprego
Tema 5. Perforación e voadura	5.1 Métodos tradicionais
	5.1.1 Variantes
	5.1.2 Fases de execución
	5.1.3 Vantaxes e inconvenientes do método
	5.2 NATM
	5.2.1 Fundamentos
	5.2.2 Metodoloxía de traballo
	5.2.3 Vantaxes e inconvenientes do método
	5.3 Outros: Precorte mecánico
	5.3.1 Descrición do proceso
	5.3.2 Vantaxes e inconvenientes
Tema 6. Tratamentos do terreo	6.1 Obxecto
	6.2 Formación recheos
	6.3 Compresión do terreo
	6.4 Jet Grouting
	6.5 Inxeccións
	6.6 Conxelación
Tema 7. Xeneral	7.1 Emboquilles
	7.2 Impermeabilización
	7.3 Ventilación
	7.4 Instrumentación
	7.5 Contrabóvedas
Tema 8. Seguridade nas operacións	8.1 Normativa
	8.2 Riscos e medidas preventivas nas operacións

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	14	22
Estudo de casos/análises de situacións	5	24	29
Sesión maxistral	16	22.5	38.5
Saídas de estudo/prácticas de campo	4	4	8
Probas de resposta curta	2	10	12
Estudo de casos/análise de situacións	3	0	3
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia, a resolver polo estudante.
Estudo de casos/análises de situacións	Aplicación dos coñecementos a situacións reais de traballo

Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, os seus fundamentos teóricos, así como a aplicación no traballo
Saídas de estudo/prácticas de campo	Estudo da materia polo estudante, tutelada polo profesor

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O alumnado exporá as dúbidas e dificultades, tanto na materia tratada, como na resolución de exercicios, mediante tutorías presenciais ou por correo electrónico.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumnado exporá as dúbidas e dificultades, tanto na materia tratada, como na resolución de exercicios, mediante tutorías presenciais ou por correo electrónico.
Estudo de casos/análises de situacións	O alumnado exporá as dúbidas e dificultades, tanto na materia tratada, como na resolución de exercicios, mediante tutorías presenciais ou por correo electrónico.
Probas	Descrición
Estudo de casos/análise de situacións	O alumnado exporá as dúbidas e dificultades, tanto na materia tratada, como na resolución de exercicios, mediante tutorías presenciais ou por correo electrónico.

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Probas de resposta curta	Os contidos teóricos da materia avaliaranse a través dunha proba.	60
Estudo de casos/análise de situacións	Avaliarase a resolución dos casos e situacións propostas	40

Outros comentarios sobre a Avaliación

O sistema de avaliación para a segunda convocatoria é o mesmo que o sistema para a primeira convocatoria.

As datas de exames para o curso académico 2014-2015 poden consultarse na páxina web da ETSI Minas:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?ide=57,0,0,1,0,0> (MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENXEÑARÍA DE MINAS, Exames_MÁSTER_UEM_14_15.pdf)

Bibliografía. Fontes de información

AA.VV., **INGEOTÚNELES, Libros 1, 2, 3, 4, 5 y 6**, Edit. Entorno gráfico,
 LAUREANO CORNEJO ALVAREZ, **Excavación mecánica de túneles**, Edit. RUEDA,
 LOPEZ JIMENO C. et al., **Manual de túneles y obras subterráneas**, Edit. Entorno gráfico,
 HOEK E. & BROWN E.T., **Underground excavations in rock**, Edit. Chapman&Hall,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Explosivos e Voaduras/V09M148V01104