Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1640 - Diseño y Ejecución de Obras Subterráneas

Máster Universitario en Ingeniería de Minas
Obligatoria. Curso 1

Máster Universitario en Ingeniería de Minas
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2022-2023

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Minas Máster Universitario en Ingeniería de Minas			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 1 Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía				
Módulo / materia	EXPLOTACIÓN DE MINAS FORMACIÓN EN TECNOLOGÍA ESPECÍFICA				
Código y denominación	M1640 - Diseño y Ejecución de Obras Subterráneas				
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre		Cuatrimestral (2)	
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. TRANSPORTES Y TECNOLOGIA DE PROYECTOS Y PROCESOS
Profesor responsable	RUBEN PEREZ ALVAREZ
E-mail	ruben.perez@unican.es
Número despacho	E.P. de Ingeniería de Minas y Energía. Planta: + 2. DESPACHO (228)
Otros profesores	

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Minas
Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito
Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos
Capacidad para proyectar y ejecutar túneles,obras y espacios subterráneos
Competencias Específicas
Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas
Competencias Básicas
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
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
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
Competencias Transversales
Capacidad de análisis y síntesis
Capacidad de organización y planificación
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
Capacidad de gestión de la información
Resolución de problemas
Toma de decisiones
Trabajo en un equipo de carácter multidisciplinar
Trabajo en un contexto internacional
Habilidades en las relaciones interpersonales
Razonamiento crítico
Aprendizaje autónomo
Adaptación a nuevas situaciones
Creatividad
Sensibilidad hacia temas ambientales
Capacidad para dirigir equipos y organizaciones
Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- Una vez superada la asignatura el alumno contará con conocimientos relativos al proyecto, la construcción y ejecución de túneles y obras subterráneas. Podrá por tanto diseñar y ejecutar proyectos integrales de obras subterráneas.

4. OBJETIVOS

Conocer el proyecto, diseño, construcción y ejecución de túneles y obras subterráneas.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	20
- Prácticas en Aula (PA)	6
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	4
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	1
- Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	5
Total actividades presenciales (A+B)	35
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	15
Trabajo autónomo (TA)	25
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	40
HORAS TOTALES	75

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

	CONTENIDOS	TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	TEMA 1: LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS 1.1. Introducción. 1.2. Tipos y características. 1.3. Conceptos generales. TEMA 2. INVESTIGACIÓN DEL MACIZO ROCOSO 2.1. Introducción. 2.2. Factores condicionantes. 2.3. Geología y Geotecnia del macizo rocoso. TEMA 3. CLASIFICACIONES GEOMECÁNICAS 3.1. Introducción. 3.2. Objeto de las clasificaciones geomecánicas. 3.3. Clasificación de Bieniawski. 3.4. Clasificación de Barton. 3.5. Correlaciones entre clasificaciones geomecánicas. TEMA 4. CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN SU EXCAVABILIDAD 4.1. Introducción. 4.2. Propiedades de los macizos rocosos que influyen en su excavabilidad.	6,00	2,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	5,00	8,00	0,00	0,00	1-5
2	TEMA 5. PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN TÚNEL 5.1. Introducción. 5.2. Trazado. 5.3. Sección Tipo. TEMA 6. EMBOQUILLE DE TÚNELES 6.1. Introducción. 6.2. Corrección de inestabilidades. 6.3. Sostenimientos especiales. 6.4. Ubicación y avance. 6.5. Fases en la construcción del emboquille. TEMA 7. EXCAVACIÓN MECÁNICA DE TÚNELES 7.1. Introducción. 7.2. Rozadoras. 7.3. Excavadoras hidráulicas. TEMA 8. EXCAVADORAS CON MÁQUINAS INTEGRALES 8.1. Introducción. 8.2. Topos: Campo de aplicación, composición y sistemas de excavación. 8.3. Escudos: Campo de aplicación, tipos, composición y sistemas de excavación.	7,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	5,00	8,00	0,00	0,00	6-10

3	TEMA 9. EXCAVACIÓN DE TÚNELES MEDIANTE PERFORACIÓN Y VOLADURA. 9.1. Introducción. 9.2. Cálculo de las voladuras. 9.3. Tipo de voladuras: eléctrica y no eléctrica. 9.4. Esquema de perforación. 9.5. Secuencia de encendido.TEMA 10. SISTEMAS DE EXCAVACIÓN DE TÚNELES 10.1. Introducción. 10.2. Método Belga. 10.3. Método Alemán. 10.4. Método Bernold. 10.5. Nuevo Método Austriaco. TEMA 11. SOSTENIMIENTO DE TÚNELES 11.1 Introducción. 11.2. Tipos de sostenimiento. 11.3. Diseños de sostenimiento. TEMA 12. VENTILACIÓN DE TÚNELES 12.1. Introducción. 12.2. Cálculo de la ventilación en construcción. 12.3. Cálculo de la ventilación en servicio. TEMA 13. OTRAS OBRAS SUBTERRÁNEAS 13.1. Introducción. 13.2. Falsos túneles 13.3. Tecnología sin zanja. 13.4. Almacenamientos subterráneos. 13.5. Rehabilitación de espacios mineros.	7,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	5,00	9,00	0,00	0,00	11-15
TOTAL DE HORAS		20,00	6,00	4,00	0,00	0,00	1,00	4,00	15,00	25,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen Final de Contenidos	Examen escrito	Sí	Sí	60,00

Calif. mínima	4,50
Duración	Duración máxima de 4 horas
Fecha realización	Fecha aprobada en Junta de Centro
Condiciones recuperación	Superación del examen extraordinario
Observaciones	El examen se compondrá de cuestiones teóricas y supuestos prácticos relativos a la materia estudiada. El examen final de contenidos se plantea en modo presencial. No obstante, si las Autoridades Sanitarias y Educativas decretasen la suspensión de actividades presenciales, se llevaría a cabo a través de Moodle, con seguimiento mediante Teams.

Trabajo en Grupo	Trabajo	No	Sí	15,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre. El límite de entrega será el último día de clases del cuatrimestre.
Condiciones recuperación	Podrá recuperarse de cara a la convocatoria extraordinaria, a través de la realización o repetición del trabajo. El límite de entrega será una semana antes de la fecha de la prueba extraordinaria.
Observaciones	Herramienta colaborativa de estudio. Cada semana, l@s estudiantes subirán al Foro abierto en Moodle preguntas relativas a los aspectos más relevantes de dicha semana, evitando coincidencia en las mismas. Seguidamente las subirán respondidas a un repositorio común dispuesto a tal fin. Finalmente recopilarán todas las preguntas respondidas en un único informe conjunto, que presentarán como resultado de dicha actividad. Dichas preguntas podrán además ser objeto de cuestión en la parte teórica del examen final, con un peso en la misma que se indicará al comenzar la impartición de la asignatura. El límite de entrega coincidirá con la fecha del último día de clases del cuatrimestre.

Trabajo Individual	Trabajo	No	Sí	15,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre, con límite de entrega el último día de clases del cuatrimestre.
Condiciones recuperación	Podrá recuperarse de cara a la convocatoria extraordinaria, a través de la mejora del mismo o la realización de otro trabajo de temática indicada por el Profesor, con fecha límite de entrega la de la prueba extraordinaria.
Observaciones	El alumno recibirá un listado con posibles temas relacionados con los distintos capítulos de la asignatura, entre los que deberá elegir uno. Una vez seleccionado, realizará una labor de investigación sobre el estado de la técnica en dicho aspecto, que se plasmará en un informe, cuya fecha límite de entrega será la del examen final.

Resolución individual de supuestos	Otros	No	Sí	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre, con límite de entrega el último día de clase del cuatrimestre.
Condiciones recuperación	Si la calificación media obtenida en los supuestos fuese inferior a 5/10, podrá recuperarse mediante la entrega de dichos supuestos u otros indicados por el Profesor, siendo el límite de presentación de los mismos el día de la prueba extraordinaria.
Observaciones	

TOTAL	100,00

Observaciones

La superación de la asignatura requiere la obtención de una calificación mínima de 4.5 en el Examen Final de Contenidos, y la obtención de una media de 5 en el cómputo global de la evaluación. En caso de no superarse dicha puntuación mínima en el examen final, la calificación global de la asignatura será determinada a partir de la media obtenida pesando las distintas actividades de evaluación, hasta un límite máximo para la puntuación final de la asignatura de 4.9. Las partes superadas se conservarán para la convocatoria extraordinaria.

El examen final de contenidos se plantea en modo presencial. No obstante, si las Autoridades Sanitarias y Educativas decretasen la suspensión de actividades presenciales, se llevaría a cabo a través de Moodle, con seguimiento mediante Teams.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los alumnos matriculados a tiempo parcial serán evaluados conforme a lo establecido en la Normativa de la Universidad de Cantabria. Además de requerir la superación del Examen Final de Contenidos, dadas las características de actividades propuestas para la evaluación continua, el alumno con matrícula a tiempo parcial estará sujeto a ellas al igual que los alumnos con matrícula ordinaria.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

Manual de voladuras en túneles. López Jimeno, C., López Jimeno, E. y García Bermúdez, P. Madrid: U.D. Proyectos-ETSIIM (UPM). 2010.
Manual de Túneles y obras subterráneas. Editor: Carlos López Jimeno
Colección IngeoTúneles. López Jimeno, C. Madrid: Varias Editoriales.
Excavación mecánica de túneles. Cornejo Álvarez, L. Rueda. 1988.

Apuntes facilitados por los profesores.

Complementaria

Manual de Ventilación de Minas. Luque Cabal, V. AITEMIN
El agua en la minería y obras subterráneas. Consejo Superior de Ingenieros de Minas.
Curso Básico de Explosivos. Ríos Vázquez, J. Fundación Luis Fernández Velasco. 2009.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

☐ Comprensión escrita ☐ Comprensión oral
☐ Expresión escrita ☐ Expresión oral
☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones