



Guia docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Túneles y obras subterráneas		Código	632514030
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñería de Camiños, Canais e Portos			
Descriptor				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Optativa	4.5
Idioma	Gallego			
Modalidad docente	Híbrida			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Civil			
Coordinador/a	Alcón Vidal, Vicente Álvaro	Correo electrónico	vicente.alcon@udc.es	
Profesorado	Alcón Vidal, Vicente Álvaro	Correo electrónico	vicente.alcon@udc.es	
Web	ftp://ceres.udc.es/Asignaturas			
Descripción general	Se presentan los principales aspectos de: la historia de los túneles, el proyecto del túnel, los túneles en suelos y rocas blandas, los túneles en rocas duras, los métodos constructivos de cavernas, la hidrología en los túneles, la modelización numérica de obras subterráneas y algunos ejemplos recientes de obras subterráneas			



Plan de contingencia	1. Modificaciones en los contenidos No se realizarán modificación en los contenidos 2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen Sexión Maxistral Trabajos tutelados Estudio de casos Solución de problemas *Metodologías docentes que se modifican Salida de campo 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado Correo electrónico: Diariamente. De uso pra facer consultas, solicitar encontros virtuais para resolver dúbidas e facer o seguimento dos traballos tutelados. ? Moodle: Diariamente. Segundo a necesidade do alumando. Dispoñen de ?foros temáticos asociados aos módulos? da materia, para formular as consultas necesarias. Tamén hai ?foros de actividade específica? para desenvolver as ?Discusións dirixidas?, a través das que se se pon en práctica o desenvolvemento de contidos teóricos da materia. ? Teams: 1 sesión semanal en gran grupo para o avance dos contidos teóricos e dos traballos tutelados na franxa horaria que ten asignada a materia no calendario de aulas da facultade. De 1 a 2 sesións semanais (ou mais segundo o demande o alumnado) en pequeno grupo (ate 6 persoas), para o seguimento e apoio na realización dos ?traballos tutelados?. Esta dinámica permite facer un seguimento normalizado e axustado as necesidades da aprendizaxe do alumando para desenvolver o traballo da materia. 4. Modificacines en la evaluación Se elimina la condición mínima de asistencia a xesiones maxistrais *Observaciones de evaluación: Se repartirán 10 puntos de asistencia a sesións magistrais Traballos tutelados y Solución de problemas 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía Non se realizarán cambios. Xa dispoñen de todos os materiais de traballo da maneira dixitalizada en Moodle.
-----------------------------	--

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros
A5	Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la Ingeniería Civil



A16	Conocimientos de Geología y Geotecnia y su aplicación en el análisis de problemas relacionados con el proyecto, construcción, mantenimiento y explotación de todo tipo de estructuras y obras relacionadas con la Ingeniería Civil. Aplicación de los conocimientos fundamentales de la Mecánica de Suelos y de las Rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.
A26	Capacidad para aplicar los conocimientos hidrológicos y los fundamentos de Mecánica de Fluidos en los métodos de cálculo sobre Hidrología, tanto de superficie como subterránea. Capacidad para realizar la evaluación de los recursos hidráulicos y aplicar las principales herramientas para la planificación hidrológica y para la regulación y laminación de las aportaciones hídricas. Capacidad para analizar la hidráulica fluvial y aplicar los conocimientos adquiridos en la restauración de cauces y demás actuaciones sobre ríos y sus entornos.
A50	Capacidad para concretar ante un problema constructivo alternativas válidas y elegir la óptima, previendo los problemas de su construcción.
B1	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.
B2	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
B3	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
B4	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
B5	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
B6	Resolver problemas de forma efectiva
B7	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo
B8	Trabajar de forma autónoma con iniciativa
B9	Trabajar de forma colaborativa
B11	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo
B12	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
B16	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse
C1	Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la ingeniería civil.
C2	Comprender la importancia de la innovación en la profesión.
C3	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías.
C5	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
C8	Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.
C9	Capacidad para organizar y planificar.
C12	Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y de las ideas
C14	Capacidad de abstracción
C15	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado
C17	Capacidad para enfrentarse a situaciones nuevas
C20	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica
C21	Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias del título



Asimilar los conceptos fundamentales de tuneles y obra subterráneas.	AM1 AM5 AM16	BM1 BM3 BM5 BM6 BM8 BM11 BM16	CM1 CM2 CM20
Capacitar para el proyecto de tuneles	AM1 AM5 AM16	BM3 BM6 BM9 BM11 BM16	CM8 CM9 CM12 CM15
Conocer los métodos para evaluar los efectos de las obras sobre el terreno y la hidrología del subsuelo	AM16 AM26	BM16	CM3 CM5
Conocer y seleccionar los métodos constructivos de túneles y obras subterráneas	AM16 AM26 AM50	BM2 BM4 BM7 BM12	CM14 CM17 CM21

Contenidos	
Tema	Subtema
Introduction and generalities	Razón de las obras subterráneas Historia y evolución tecnológica Condicionantes funcionales del diseño
Caracterización geológico-geotécnica de túneles	Riesgos geológico-geotécnicos Reconocimiento geológico- geotécnico Clasificaciones geomecánicas
Diseño y cálculo de túneles	Criterios y factores de diseño Métodos de diseño Modelos de comportamiento mecánico Modelos de comportamiento hidrogeológico Estudio de subsidencias y auscultación geotécnica
Otras obras subterráneas	Microtúneles Hinca de tuberías Perforación dirigida ...



Tunnel execution systems	Criterios de selección
	Tradicional
	NMAT
	Tuneladoras
	Otros
Obras subterráneas	Microtúneles Pozos perforación dirigida ...

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A1 A5 A16 B2 C5	20	10	30
Trabajos tutelados	A1 A16 A26 A50 B3 B4 B5 B7 B8 B11 B12 C3 C8 C9 C15 C21	14	28	42
Estudio de casos	A1 A5 A16 A50 B6 B7 B9 C2 C3 C17	6	0	6
Salida de campo	A5 B3 B11 C1 C8 C9 C14	6.5	0	6.5
Solución de problemas	A1 A16 A26 A50 B3 B5 B6 B8 B9 B11 B12 B16 C20 C3	13	10	23
Atención personalizada		5	0	5
(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los diferentes profesores de la asignatura irán presentando en sesión magistral los diferentes temas de la asignatura. Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con el fin de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Trabajos tutelados	Realizar trabajos elaborados por uno o varios alumnos y presentación en el aula sobre un aspecto de los túneles en el que quiera profundizar el alumno.
Estudio de casos	Análisis de casos reales desde la perspectiva formativa del alumno, facilitando la comprensión del desarrollo del caso y su valoración crítica desde el punto de vista técnico, económico y social.
Salida de campo	Se acudirá a obras subterráneas en ejecución para comprobar la validez y eficacia de los conceptos adquiridos, de los métodos de ejecución así como los sistemas organizativos de funcionamiento.
Solución de problemas	Los diferentes profesores de la materia realizarán de forma colaborativa con los alumnos ejercicios prácticos de aplicación de los conocimientos teóricos para fortalecer su asimilación.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción



Solución de problemas	Para el desarrollo de los trabajos y la comprensión de los conceptos se desarrollaran atención personalizada presencia u on-line con los alumnos sin limite.
Sesión magistral	
Trabajos tutelados	

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Solución de problemas	A1 A16 A26 A50 B3 B5 B6 B8 B9 B11 B12 B16 C20 C3	Revisar con los profesores de la asignatura la resolución de los problemas propuestos.	25
Estudio de casos	A1 A5 A16 A50 B6 B7 B9 C2 C3 C17	Estudio y valoración de la información Análisis retrospectivo Estudio de alternativas en situación inicial	15
Sesión magistral	A1 A5 A16 B2 C5	Asistencia y participación en las clases y posibles conferencias. Se exigirá una asistencia mínima del 75% de las horas presenciales para poder aprobar la asignatura	25
Trabajos tutelados	A1 A16 A26 A50 B3 B4 B5 B7 B8 B11 B12 C3 C8 C9 C15 C21	Realizar y presentar en el aula el trabajo tutelado. Responder, despues de la presentación, a las preguntas sobre el mismo de los alumnos y profesores de la asignatura.	35

Observaciones evaluación

Fuentes de información	
Básica	- Jimenez Salas y otros (1980). Geotecnia y Cimientos III. Rueda - L I. González Vallejo ,..., Carlo Oteo, (). Ingeniería Geológica .. Pearsón - C. López Jimeno. (). Manual de túneles y obras subterráneas? tomos I y II. Entorno gráfico - C. López Jimeno (). Ingeotúneles. Tomo I ?y otros. Entorno gráfico - E.Hoek, and E.T. Brown (). Underground Excavations in Rock. - (). www.ita-aites.org. - (). www.aetos.es.
Complementaria	- M.Melis (). ?Apuntes de introducción al Proyecto y Construcción de Túneles y Metros en suelos y rocas blandas o muy rotas.

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Ampliación de ingeniería del terreno/632514013
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Mecánica de rocas/632514033
Cimentaciones especiales/632514032
Asignaturas que continúan el temario
Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías