

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2025/2026

Identificación y características de la asignatura					
Código ²	402070				
Denominación (español)	Mecánica avanzada de suelos y rocas				
Denominación (inglés)	Advanced soil and rock mechanics				
Titulaciones ³	Máster Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos				
Centro ⁴	Escuela Politécnica				
Módulo	Tecnología Específica				
Materia	Mecánica de Suelos y Rocas				
Carácter	Obligatoria	ECTS	6	Semestre	1
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
A. Matías Sánchez		IC53		amatias@unex.es	
M. Candel Pérez		IC52		mcandel@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería del terreno				
Departamento	Construcción				
Profesor/a coordinador/a ⁵ (si hay más de uno)	A. Matías Sánchez				
Competencias / Resultados de aprendizaje ⁶					
<p>1. Generales:</p> <p>CG11: Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.</p>					

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, PCEOs, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos.

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura.

⁶ **Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título**, especificando su código y la descripción:

- **Si la memoria del título NO HA SIDO ADAPTADA al RD 822**, deberán especificarse las **competencias** que cubre la asignatura, clasificadas en básicas y generales, transversales, y específicas. Se describirán los **resultados de aprendizaje** que se adquieren al completar la asignatura como es habitual (después de las metodologías docentes)
- **Si la memoria del título YA HA SIDO ADAPTADA al RD 822**, solo deberán especificarse los **resultados de aprendizaje** (después del apartado “identificación y características generales de la asignatura), clasificados en conocimientos o contenidos, competencias, y habilidades o destrezas. Para evitar duplicidades se eliminarán los mismos de la parte final de la ficha.

CG18: Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.

2. Transversales:

CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.

CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

CT3 - Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.

CT4 - Capacidad de comunicación efectiva en inglés.

CT5: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

CT6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.

CT8 -Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y

profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.

CT14 - Tener motivación por el logro profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería Civil.

CT15 - Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.

CT16 - Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres

CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

3. Específicas:

CET1: Aplicación de los conocimientos 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.

4. Básicas:

CB6: 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

CB7: 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 multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio

CB8: 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.

CB9: 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.

CB10: 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.

Contenidos

Descripción general del contenido ⁷:

Potenciar los conocimientos en túneles y excavaciones subterráneas, cimentaciones especiales y la interacción suelo-estructura.

Temario

Denominación del tema 1: Introducción

Contenidos del tema 1: Programa de la asignatura. Mecánica de suelos y rocas. Problemática del terreno. Bibliografía de la asignatura.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Sin actividad

Denominación del tema 2: Túneles en roca y visión general

Contenidos del tema 2: Introducción. Influencia de la geología. Sección tipo. Tipo de túneles. Métodos de excavación en roca.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Resolución de problemas con ayuda de recursos TIC

Denominación del tema 3: Túneles en suelos

Contenidos del tema 3: Introducción. Excavación en suelos. Estabilidad del frente en condiciones no drenadas, Estimación de movimientos del suelo. Estimación de daños en edificios.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Resolución de problemas con ayuda de recursos TIC.

Denominación del tema 4: Túneles: emboquilles, sostenimiento y ventilación

Contenidos del tema 4: Introducción. Emboquille. Diseño del sostenimiento. Ventilación de túneles en servicio.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Resolución de problemas con ayuda de recursos TIC. Estación geomecánica

Denominación del tema 5: Visión general Eurocódigo 7

Contenidos del tema 5: Introducción. Bases de diseño estructural y geotécnico. Aplicaciones geotécnicas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Resolución de problemas con ayuda de recursos TIC.

⁷ Debe ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Denominación del tema 6: Pilas perforadas y cajones
 Contenidos del tema 6: Introducción. Perforadores. Carga de hundimiento en suelo granular. Carga de hundimiento en suelo arcilloso. Asientos. Revestimiento. Cajones.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Resolución de problemas sobre pilas

Denominación del tema 7: Suelos claveteados o cosidos
 Contenidos del tema 7: Introducción. Investigación del terreno. Diseño. Resistencia
 Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Estabilidad de laderas o taludes con bulones (soil nails)

Denominación del tema 8: Interacción suelo-estructura
 Contenidos del tema 8: Introducción. Interacciones estáticas y dinámica. Aplicaciones.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Resolución de problemas con ayuda de recursos TIC.

Denominación del tema 9: Algunos conceptos relacionados con la mecánica avanzada de suelos
 Contenidos del tema 9: Introducción. Ampliación de conceptos relacionados con la consolidación y resistencia al corte. Cimentación sobre suelo reforzado.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 9: Conceptos prácticos. Lab. Suelos

Actividades formativas ⁸

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
1	2	1						1
2	16	3		2	1		2	8
3	17	4		2	1		2	8
4	21	3		3	3		1,5	10,5
5	24	4		3	1		1	15
6	22	3		1	2		1	15
7	14	2		1	2			9
8	10	3			2			5
9	21	4		3	3			11
Evaluación⁹	3	3						
TOTAL	150	30		15	15		7,5	82,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

⁸ Actividades formativas con contenido en ECTS y tiempo de dedicación del estudiante. Debe coincidir con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

⁹ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.
Metodologías docentes⁶
<p>Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas. Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno. Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc. de casos prácticos. Exposición y defensa de trabajos o de documentos técnicos previamente encargados a los estudiantes. Metodologías de aprendizaje activo (resolución de casos, aprendizaje basado en problemas, enseñanza inversa,.).</p>
Resultados de aprendizaje⁶
<p>Conocimiento de obras de túneles y excavaciones subterráneas. Análisis de cimentaciones singulares.</p>
Sistemas de evaluación⁶
<p>Evaluación continua, consiste en la realización de una tarea y el examen teórico-práctico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tarea de curso</i> (dos), pueden consistir en: desarrollo de un trabajo relacionado con la asignatura, habilidad para modelizar un problema y resolverlo mediante un programa de ordenador, resolución de problemas o una evaluación parcial. Valoración 10 puntos (neta <i>1 punto</i>) cada una de las tareas. <p>El examen teórico práctico se divide en dos partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Teoría</i>, cuestionario con preguntas cortas y/o de tipo test de los contenidos impartidos. Valoración 2 puntos. Es necesario obtener un <i>mínimo de 0,5 puntos</i>. • <i>Problemas</i>, con ejercicios de aplicación de los contenidos impartidos. Valoración 8 puntos. Es necesario obtener un <i>mínimo de 2 puntos</i>. <p>Para aprobar esta asignatura, el alumno debe obtener una nota final mínima de 5 (una vez cumplidos los mínimos exigidos). La calificación final se obtendrá teniendo presente que la ponderación de las tareas representa el 20 % de la nota final y la ponderación del examen el 80 %: Calificación final = 0,2·Calificación Tareas+ 0,8·(Calificación Teoría + Calificación Problemas)</p> <p>Evaluación final, mediante examen teórico-práctico. El examen teórico práctico se divide en dos partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Teoría</i>, cuestionario con preguntas cortas y/o de tipo test de los contenidos impartidos. Valoración 2 puntos. Es necesario obtener un <i>mínimo de 0,5 puntos</i>. • <i>Problemas</i>, con ejercicios de aplicación de los contenidos impartidos. Valoración 8 puntos. Es necesario obtener un <i>mínimo de 2 puntos</i>. <p>Para aprobar esta asignatura, el alumno debe obtener una nota final mínima de 5 (una vez cumplidos los mínimos exigidos). La calificación final del curso se obtendrá de la siguiente manera: Calificación final = Calificación Teoría + Calificación Problemas</p>

La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante según la normativa vigente. En caso de no comunicarse se considerará que el alumno opta por la evaluación continua anteriormente descrita.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- Celada, B. y Bieniawski, Z.T. FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE TÚNELES, Volumen 1: Caracterización del terreno y calculo estructural. AGA ediciones, 2016.
- Das, B. M. and Sivakugan, N. PRINCIPLES OF FOUNDATION ENGINEERING. Cengage, Ninth Edition, 2019.
- Eurocódigo 7: PROYECTO GEOTÉCNICO, Parte 1 Reglas generales. UNE-EN 1997-1.
- Eurocode 7: GEOTECHNICAL DESIGN — Part 1: General rules, 202x
- Eurocode 7: GEOTECHNICAL DESIGN — Part 3: Geotechnical structures, 202x
- Ferrer M. y González de Vallejo, L. MANUAL DE CAMPO PARA LA DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCOSOS EN AFLORAMIENTOS, ITGE, 1999.

Bibliografía complementaria

- Das, B. M. ADVANCED SOIL MECHANICS. Fifth Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2019.
- Chapman, D, Metje, N. and Stärk, A. INTRODUCTION TO TUNNEL CONSTRUCTION. CRC Press, Taylor & Francis Group, Second edition, 2018
- Cheung, R. and Ho, H. SIL NAILING A practical guide. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2021
- Coduto, D. P, Kitch W. A. and Yeung M. R. FOUNDATION DESIGN. PRINCIPLES AND PRACTICES. Pearson, Third Edition, 2016.
- Jones, B. SOFT GROUND TUNNEL DESIGN. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2022.
- Smith, I. ELEMENTS OF SOIL MECHANICS, Wiley, 10th Edition; 2021.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Apuntes de la asignatura en el campus virtual