



| Guía Docente          |   |                    |   |           |
|-----------------------|---|--------------------|---|-----------|
| Datos Identificativos |   |                    |   | 2022/23   |
| Asignatura (*)        | Ampliación de enxeñaría do terreo   |                    | Código  | 632514013 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría de Camiños, Canais e Portos   |                    |   |           |
| Descritores           |   |                    |   |           |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo  | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre   | Segundo            | Obrigatoria                                       | 6         |
| Idioma                | Castelán  |                    |   |           |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |   |           |
| Prerrequisitos        |   |                    |   |           |
| Departamento          | Enxeñaría Civil   |                    |   |           |
| Coordinación          | Fernandez Ruiz, Jesus   | Correo electrónico | jesus.fernandez.ruiz@udc.es                       |           |
| Profesorado           | Fernandez Ruiz, Jesus<br>Medina Rodriguez, Luis   | Correo electrónico | jesus.fernandez.ruiz@udc.es<br>luis.medina@udc.es |           |
| Web                   |   |                    |   |           |
| Descrición xeral      | O obxectivo principal da materia é proporcionar coñecementos avanzados dentro do campo da geotecnia, tratando temáticas de importante relevancia na actualidade como a modelización numérica. A materia está baseada na introdución ao manexo de modelos computacionais de cálculo. Ademais, introdúcese tamén o alumno na dinámica de chans e nos túneles. |                    |   |           |

| Competencias do título |  |
|------------------------|--|
| Código                 | Competencias do título   |
| A1                     | Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a asesoría, a análise, o deseño, o cálculo, o proxecto, a planificación, a dirección, a xestión, a construción, o mantemento, a conservación e a explotación nos campos relacionados coa Enxeñaría Civil: edificación, enerxía, estruturas, xeotecnia, hidráulica, hidroloxía, enxeñaría cartográfica, enxeñaría marítima e costeira, enxeñaría sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros   |
| A16                    | Coñecementos de Xeoloxía e Xeotecnia e a súa aplicación na análise de problemas relacionados co proxecto, construción, mantemento e explotación de todo tipo de estruturas e obras relacionadas coa Enxeñaría Civil. Aplicación dos coñecementos fundamentais da Mecánica de Solos e das Rochas para o desenvolvemento do estudo, proxecto, construción e explotación de cimentacións, desmontes, terrapléns, túneles e demais construcións realizadas sobre ou a través do terreo, calquera que sexa a natureza e o estado deste, e calquera que sexa a finalidade da obra de que se trate. |
| B1                     | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser en gran medida autodirixido ou autónomo.   |
| B2                     | Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación   |
| B3                     | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.   |
| B4                     | 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  |
| B5                     | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.  |
| B6                     | Resolver problemas de forma efectiva   |
| B7                     | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo   |
| B8                     | Traballar de xeito autónomo con iniciativa   |
| B18                    | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade   |
| C1                     | Reciclaixe continua de coñecementos nunha perspectiva xeral no eido global de actuación da Enxeñaría Civil   |
| C2                     | Comprender a importancia da innovación na profesión  |
| C3                     | Aproveitamento e incorporación das novas tecnoloxías   |



|     |  |
|-----|--|
| C5  | Comprensión da necesidade de actuar de forma enriquecedora sobre o medio ambiente contribuíndo ao desenvolvemento sostible |
| C15 | Capacidade de traballo persoal, organizado e planificado   |
| C21 | Capacidade de realizar probas, ensaios e experimentos, analizando, sintetizando e interpretando os resultados              |

| Resultados da aprendizaxe   |  |                        |  |  |
|---|--|------------------------|--|--|
| Resultados de aprendizaxe   |  | Competencias do título |  |  |
| O obxectivo principal da materia é proporcionar coñecementos avanzados dentro do campo da xeotecnia, tratando temáticas de importante relevancia na actualidade como a modelización numérica. A materia está baseada na introdución ao manexo de modelos computacionais de cálculo. Ademais, introdúcese tamén o alumno na dinámica de chans e nos túneles. |  | AM1<br>AM16            | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM18 | CM1<br>CM2<br>CM3<br>CM5<br>CM15<br>CM21 |

| Contidos  |   |
|---|---|
| Temas   | Subtemas  |
| 1. MODELOS DE COMPORTAMENTO DO SOLO                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción ao comportamento tensión-deformación do solo</li> <li>- Modelo elástico lineal</li> <li>- Teorías sobre o inicio de deformacións non elásticas: teoría de Von Mises, criterio Tresca e criterio de Mohr.</li> <li>- Teoría do estado crítico</li> <li>- Teoría de dilatación de Rowe</li> <li>- Modelo Cam-Clay Modificado</li> <li>- Modelo de Mohr-Coulomb</li> <li>- Modelo Hardening soil</li> <li>- Modelo Hardening soil con rixidez en pequenas deformacións</li> </ul>                                |
| 2. MODELAXE NUMÉRICA EN XEOTÉCNICA                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción: métodos e métodos de equilibrio límite de tensión-deformación</li> <li>- O método dos elementos finitos</li> <li>- Descrición xeral</li> <li>- Particularidades para xeotecnia</li> <li>- Introducción ao software de elementos finitos PLAXIS</li> </ul>  |
| 3. AMPLIACIÓN DO ESTUDO DA CONSOLIDACIÓN            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo analítico de medidas para acelerar a consolidación primaria: drenes verticais</li> <li>- Método Skempton-Bjerrum para o cálculo asentos de consolidación</li> <li>- Modelaxe numérica de problemas de consolidación</li> </ul>  |
| 4. AMPLIACIÓN DE ESTRUTURAS DE CONTENCIÓN FLEXIBLES | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos baseados no coeficiente de balastro</li> <li>- Métodos baseados en elementos finitos</li> </ul>  |
| 5. INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA DE SOLOS              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción y aplicación de la dinámica de solos</li> <li>- Propagación de ondas no terreo</li> <li>- Amortecemento</li> <li>- Propiedades dinámicas del solo               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Modelo equivalente lineal</li> <li>o Modelos no lineales. Regras de Masing</li> </ul> </li> <li>- Modelaxe numérica de fenómenos dinámicos. Velocidade de propagación de ondas Rayleigh nun semi-espacio homoxéneo e elástico: comparación con modelos aproximados e solucións analíticas</li> </ul> |



|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 6. INTRODUCCIÓN AO ESTUDO DOS TÚNELES | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción</li> <li>- Tensiones y deformaciones en el contorno del túnel               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Túnel en un terreno infinito: soluciones analíticas y modelización numérica</li> <li>o Túnel en un terreno semi-infinito: soluciones analíticas y modelización numérica</li> </ul> </li> <li>- Cálculo de subsidencias: solucións de Peck y Sagaseta</li> <li>- O novo método austríaco (NATM). Descripción e exemplo de modelaxe numérica en modelos 2D. Coeficiente de relaxación</li> <li>- Métodos de análisis da estabilidade do fronte: solucións analíticas y modelaxe numérica</li> </ul> |
|---------------------------------------|--|

| Planificación          |   |                   |   |              |
|------------------------|---|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas  | Competencias  | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Proba mixta            | A1 A16 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 C15                           | 0                 | 6   | 6            |
| Solución de problemas  | A1 A16 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B18 C1<br>C2 C3 C15 C21 | 36                | 36  | 72           |
| Sesión maxistral       | A1 A16 B1 B2 B4 B7<br>B8 B18 C1 C2 C3 C5<br>C21           | 36                | 36  | 72           |
| Atención personalizada |   | 0                 |   | 0            |

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

| Metodoloxías          |   |
|-----------------------|---|
| Metodoloxías          | Descrición  |
| Proba mixta           | Realización de exame pola parte do alumno con cuestións teóricas e exercicios prácticos                     |
| Solución de problemas | Resolución de problemas e exercicios prácticos e aplicación de conceptos teóricos ministrados polo profesor |
| Sesión maxistral      | Exposición dos contidos da materia na súa base teórica por parte do profesor en clases maxistrales          |

| Atención personalizada                    |  |
|---|--|
| Metodoloxías                              | Descrición   |
| Sesión maxistral<br>Solución de problemas | Satisfacer as necesidades dos alumnos e enquisas relativos ao estudo e / ou temas relacionados ao asunto, ofrecendo orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade se pode facer persoalmente (directamente na aula e nos momentos que o profesor atribuíu a titoría de oficina) ou non-contacto (a través de correo electrónico ou campus virtual). |

| Avaliación            |   |  |               |
|-----------------------|---|--|---------------|
| Metodoloxías          | Competencias  | Descrición   | Cualificación |
| Sesión maxistral      | A1 A16 B1 B2 B4 B7<br>B8 B18 C1 C2 C3 C5<br>C21           | A asistencia a clases computa para a nota final de curso. Será necesario asistir polo menos ao 80% destas.         | 10            |
| Proba mixta           | A1 A16 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 C15                           | Realización de exame pola parte do alumno con cuestións teóricas e exercicios prácticos en examen final da materia | 50            |
| Solución de problemas | A1 A16 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B18 C1<br>C2 C3 C15 C21 | Entrega pola parte do alumno de exercicios de cada uns dos temas impartidos.                                       | 40            |



## Observacións avaliación

A avaliación da materia realízase mediante dúas metodoloxías obrigatorias:

- Proba mixta: é un exame final con cuestións teóricas e prácticas cun valor total de 6/10 puntos. Será requisito indispensable para superar a materia alcanzar polo menos unha nota de 4.5/10 p. nesta proba.
  - Solución de problemas: os alumnos deberán entregar un traballo de curso. O profesor marcará o tipo de traballo e a data límite para a súa entrega. A máxima puntuación para esta metodoloxía de avaliación será de 4/10 p. Estas prácticas son obrigatorias e serán avaliadas durante a duración das clases. Este traballo poderase exponer en clase e isto poderase avaliarse na cualificación de esta proba.
- Estes criterios son iguais tanto para a convocatoria de xaneiro (1ª oportunidade) como a de xullo (2ª oportunidade).

## Fontes de información

### Bibliografía básica

- Braja M. Das (). Advanced soil Mechanics. Tayloy&Francis
- David Muir Wood (). Soil behaviour and critical state soil mechanics. Cambridge University
- J.A. Jiménez Salas (). Geotecnia y cimientos II. Rueda
- PLAXIS (). Scientific manual.
- PLAXIS (). Material models manual.
- PLAXIS (). Reference manual.
- Steven L. Kramer (). Geotechnical earthquake engineering. Prentice Hall
- Abraham Díaz Rodríguez (). Dinámica de suelos. Limusa
- Klaus-Jürgen Bathe (). Finite element procedures in engineering analysis. Prentice Hall
- Luis Ortiz Berrocal (). Elasticidad. Mc Graw Hill
- Manuel Melis Maynar (). Proyecto y Construcción de Túneles y Metros.
- Braja M. Das (). Principles of soil dynamics. Wadsworth Publishing Co Inc

### Bibliografía complementaria

## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

## Observacións

Es necesario ter claro os conceptos mais importantes impartidos nas asignaturas de xeotecnia tanto do grado TECIC como do grado IOP.

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías