



| Guía Docente          |                                                                                                   |                    |                      |          |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                   |                    |                      | 2017/18  |
| Asignatura (*)        | Mecánica de rochas                                                                                | Código             | 632514033            |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría de Camiños, Canais e Portos                                   |                    |                      |          |
| Descritores           |                                                                                                   |                    |                      |          |
| Ciclo                 | Período                                                                                           | Curso              | Tipo                 | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre                                                                                   | Primeiro           | Optativa             | 4.5      |
| Idioma                |                                                                                                   |                    |                      |          |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                        |                    |                      |          |
| Prerrequisitos        |                                                                                                   |                    |                      |          |
| Departamento          | BiloxíaComputaciónEnxeñaría CivilEnxeñaría Naval e IndustrialMatemáticasTecnoloxía da Construción |                    |                      |          |
| Coordinación          | Delgado Martin, Jordi                                                                             | Correo electrónico | jorge.delgado@udc.es |          |
| Profesorado           | Delgado Martin, Jordi                                                                             | Correo electrónico | jorge.delgado@udc.es |          |
| Web                   |                                                                                                   |                    |                      |          |
| Descrición xeral      |                                                                                                   |                    |                      |          |

| 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, hidroxía, 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.                                               |
| A28                    | Coñecemento das leis xerais do electromagnetismo como base fundamental para a comprensión de calquera tipo de máquina eléctrica, así como das instalacións eléctricas. Coñecemento dos conceptos básicos da teoría de circuitos eléctricos e comprensión dos distintos tipos de circuitos en corrente continua, corrente alterna monofásica e trifásica, que permiten analizar calquera tipo de rede eléctrica. Coñecemento do funcionamento do circuito magnético para comprender a unión entre a teoría de circuitos eléctricos e as máquinas eléctricas, así como dos principios xerais das máquinas eléctricas: estáticas e dinámicas. |
| A29                    | Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, reparto e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento fundamental da xeración de enerxía eléctrica en España e do mercado eléctrico español.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A30                    | Coñecemento xeral e equilibrado sobre a Enerxía Nuclear con especial énfase nas facetas nas que se require a participación de enxeñeiros de camiños. Coñecementos básicos sobre o funcionamento de reactores e centrais nucleares, así como sobre os aspectos relacionados co proxecto, construción, funcionamento, desmantelamento e clausura de instalacións nucleares e radiactivas, ademais do ciclo do combustible e seguridade nuclear e a xestión dos residuos radiactivos.                                                                                                                                                         |
| 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 |
| B19 |                                                                                                                                              |
| C1  | Reciclaxe continua de coñecementos nunha perspectiva xeral no eido global de actuación da Enxeñería 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 |      |      |
| <p>El objetivo de la asignatura es suministrar unos conocimientos básicos de Mecánica de Rocas mediante el estudio metodológico, aplicado y práctico de problemas de interés para un Ingeniero Civil en el desarrollo de su vida profesional. La asignatura se articula en 8 temas que se desarrollan a lo largo del curso académico.</p> <p>Las actividades programadas incluyen la impartición de clases presenciales, tanto en el aula como en el laboratorio.</p> <p>La parte teórica de la asignatura será evaluada de manera continua, por unidades temáticas, a medida y conforme se vaya desarrollando la asignatura a lo largo del curso académico.</p> <p>Campos de aplicación: Ingeniería civil, minería, energía</p> <p>Las aplicaciones tradicionales de la mecánica de rocas incluyen aspectos constructivos (túneles, cimentaciones, taludes, etc.) y relacionados con la estabilidad/seguridad de personas, estructuras e infraestructuras. No obstante, es importante considerar que los campos de aplicación de la mecánica de rocas no se circunscriben a la ingeniería civil sino que está presente y tiene una gran importancia en el mundo minero y, de forma mucho más notable, en el de la exploración y explotación de hidrocarburos. Es en esa última faceta en la que, en los últimos años, se ha desarrollado una actividad investigadora y práctica más intensa. En los próximos años, el desarrollo de la exploración/explotación de recursos energéticos no convencionales (gas en formaciones de pizarras y esquistos, petróleo en medios de baja o muy baja permeabilidad, arenas bituminosas, etc.) requerirán profesionales con conocimientos especializados en estos aspectos de la mecánica de rocas moderna.</p> | AM1                    | BM1  | CM1  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM16                   | BM2  | CM2  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM28                   | BM3  | CM3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM29                   | BM4  | CM5  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AM30                   | BM5  | CM15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        | BM6  | CM21 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        | BM7  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        | BM8  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        | BM18 |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        | BM19 |      |

| Contidos                                   |                                                                                                              |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                      | Subtemas                                                                                                     |
| Tema 1. Tensiones iniciales o in situ      | 1.1. Origen de las tensiones in situ<br>1.2 Caracterización de tensiones in situ<br>1.3 Campos de aplicación |
| Tema 2. Descripción de los macizos rocosos | 2.1 Elementos fundamentales: Matriz rocosa y macizo rocoso<br>2.2 Recomendaciones de la ISRM                 |
| Tema 3. Clasificación de Macizos Rocosos   | 3.1 Antecedentes históricos<br>3.2 Sistema RMR y variantes<br>3.3 Sistema Q                                  |



|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 4. Mecánica de Rocas experimental. Ensayos de caracterización, resistencia. Ensayos in situ. | 4.1 Ensayos de caracterización<br>4.2 Ensayos de resistencia<br>4.3 Ensayos in situ<br>4.4 Nociones de petrofísica                                                                           |
| Tema 5. Conceptos de resistencia y deformabilidad en Mecánica de Rocas.                           | 5.1 Comportamiento tenso-deformacional de discontinuidades.<br>5.2 Comportamiento tenso-deformacional de la matriz rocosa.<br>5.3 Comportamiento tenso-deformacional de los macizos rocosos. |
| Tema 6. Análisis de la inestabilidad en macizos rocosos.                                          | 6.1 Criterios cinemáticos de inestabilidad<br>6.2 Inestabilidad por rotura plana<br>6.3 Inestabilidad por rotura en cuña<br>6.4 Inestabilidad por vuelco                                     |
| Tema 7. Refuerzo y estabilización del terreno en macizos rocosos                                  | 7.1 Corrección geométrica<br>7.2 Drenaje<br>7.3 Muros, recalces y hormigón proyectado<br>7.4 Anclajes                                                                                        |
| Tema 8. Flujo de agua en macizos rocosos                                                          | 8.1 Flujo en medios fracturados<br>8.2 Medida experimental de la permeabilidad                                                                                                               |

| Planificación              |                                                                                 |                   |                                           |              |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas      | Competencias                                                                    | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Solución de problemas      | A1 A16 A28 A29 A30<br>B1 B2 B3 B4 B5 B6<br>B7 B8 B19 B18 C1<br>C2 C3 C5 C15 C21 | 20                | 25                                        | 45           |
| Proba de resposta múltiple | A16 A1                                                                          | 5                 | 7.5                                       | 12.5         |
| Seminario                  | A1 A16                                                                          | 20                | 30                                        | 50           |
| Atención personalizada     |                                                                                 | 5                 | 0                                         | 5            |

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

| Metodoloxías               |                                                                                                                     |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías               | Descrición                                                                                                          |
| Solución de problemas      | Se plantearán problemas para ser resueltos por los estudiantes y, posteriormente, explicados en clase               |
| Proba de resposta múltiple | Tras la finalización de cada tema, se realizará un control de seguimiento para evaluar el aprovechamiento del mismo |
| Seminario                  | Permitirán desarrollar los distintos temas en los que se estructura la materia                                      |

| Atención personalizada |                                                                                                              |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                                                                   |
| Solución de problemas  | La resolución de problemas contará con atención personalizada a fin de atender las dudas que pudieran surgir |

| Avaliación   |              |                                                                                 |               |
|--------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías | Competencias | Descrición                                                                      | Cualificación |
| Seminario    | A1 A16       | La asistencia a los seminarios permitirá obtener hasta un 10% de la nota máxima | 10            |



|                            |                                                                                 |                                                                                                        |    |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Solución de problemas      | A1 A16 A28 A29 A30<br>B1 B2 B3 B4 B5 B6<br>B7 B8 B19 B18 C1<br>C2 C3 C5 C15 C21 | La satisfactoria resolución de problemas permitirá obtener hasta un 40% de la nota máxima              | 40 |
| Proba de resposta múltiple | A16 A1                                                                          | La satisfactoria respuesta a los tests de seguimiento permitirá obtener hasta un 50% de la nota máxima | 50 |

### Observacións avaliación

### Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- E. Hoek y J.W. Bray (1981). Rock Slope Engineering. Institution of Mining and Metallurgy</li><li>- E. Hoek y E.T. Brown (1980). Underground excavations in Rocks. Institution of Mining and Metallurgy</li><li>- R.E. Goodman (1989). Introduction to Rock Mechanics. Wiley</li><li>- P.R. Leyshon y R.J. Lisle (1996). Stereographic projection techniques. Butterworths</li><li>- J.L. González Vallejo y Col. (2000). Ingeniería Geológica. Prentice Hall</li></ul> Apuntes de la asignatura y otro material seleccionado |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | Apuntes de la asignatura y otro material seleccionado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Ampliación de enxeñaría do terreo/632514013

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Cimentacións especiais/632514032

#### Materias que continúan o temario

### Observacións

(\*)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