



| Guía Docente          |   |                    |           |          |
|-----------------------|---|--------------------|-----------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |           | 2021/22  |
| Asignatura (*)        | Fiabilidade estrutural: principios básicos  | Código             | 670526019 |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Edificación Sostible (Plan 2017)  |                    |           |          |
| Descriptorios         |   |                    |           |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo      | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre   | Primeiro           | Optativa  | 3        |
| Idioma                | CastelánGalego  |                    |           |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |           |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |           |          |
| Departamento          | Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívís e AeronáuticasEnxeñaría Civil  |                    |           |          |
| Coordinación          |   | Correo electrónico |           |          |
| Profesorado           |   | Correo electrónico |           |          |
| Web                   |   |                    |           |          |
| Descrición xeral      | (SIN DOCENCIA ASIGNADA) El contenido de la asignatura pretende llevar al alumno al pensamiento probabilista de los sistemas estructurales de un modo explícito. Analizar riesgos y consecuencias por sus formas de identificación, estudiar las incertidumbres asociadas a estos procesos y a partir de ahí proponer como métodos de verificación estructural los basados en la fiabilidad estructural y la probabilidad de fallo. La materia requiere conocimientos sobre conceptos básicos de estadística aplicada- estadística descriptiva, probabilidad e inferencia estadística que se distribuyen fundamentalmente en esta asignatura y también algo en la asignatura de Verificación de Estructuras existentes. Se estudian los métodos analíticos aproximados propuestos en el DB-SE, y otras Normativas Internacionales, atendiendo a los planteamientos más modernos para de determinación y estimación del índice de fiabilidad y probabilidad de fallo. Un aspecto importante lo constituyen las variables intervinientes y su carácter aleatorio y estocástico, pueden abrir un campo a la búsqueda de modelización estadística representativa de tales variables, intentando abrir planteamientos a futuras líneas de investigación   |                    |           |          |
| Plan de contingencia  | PLAN DE CONTINGENCIA<br>Adaptaciones que se llevarán a cabo en la docencia y en la evaluación, si nos encontramos en un escenario de no presencialidad por un nuevo brote de pandemia o frente a imposibilidad de cumplir con las medidas vigentes en el momento de la docencia presencial:<br>1. Modificaciones en los contenidos:<br>No se realizan cambios.<br>2. Metodologías:<br>Los alumnos que figuren en la modalidad presencial se pasan a la no presencial, por lo tanto, se aplican las de la modalidad no presencial.<br>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado:<br>Mediante las plataformas oficiales de la UDC. (Las aplicadas en la modalidad no presencial):<br>-Correo electrónico: para contestar consultas, solicitar encuentros virtuales, resolver dudas y hacer seguimiento de trabajos tutelados, etc.<br>-Moodle: aportación de contenidos de las asignaturas, dirigir foros, gestionar tutorías, realizar pruebas, impartir lecciones, etc.<br>-Teams: realización de clases manteniendo preferentemente los horarios iniciales presenciales, tutorías en grupo, individuales, conferencias, etc.<br>4. Modificaciones en la evaluación:<br>Los alumnos que figuren en la modalidad presencial se pasan a la no presencial, por lo tanto, se aplican los criterios de la modalidad no presencial.<br>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía.<br>No se realizan cambios. |                    |           |          |

| Competencias / Resultados do título |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Código                              | Competencias / Resultados do título |



|     |   |
|-----|---|
| A23 | CE23 Coñecer e saber aplicar os métodos estatísticos propios do tratamento de datos experimentais e a súa aplicación na caracterización de propiedades de materiais.  |
| A27 | CE27 Dominio de habilidades e métodos de identificación de riscos, estimación de probabilidades e estimación de consecuencias.  |
| A28 | CE28 Capacidade de concibir, o custo implícito da prevención do fallo.  |
| A29 | CE29 Capacidade de determinar as incertezas, a súa clasificación, fontes, variables e distribucións estatísticas.   |
| A30 | CE30 Capacidade de realizar unha análise de fiabilidade, probabilidade de fallo, índice de fiabilidade.   |
| A31 | CE31 Dominio de métodos analíticos, de integración numérica e analíticos aproximados.   |
| B1  | CB01 Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.   |
| B2  | CB02 Saber aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| B3  | CB03 Ser 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. |
| B4  | CB04 Saber comunicar conclusións ?e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.  |
| B5  | CB05 Posuír as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo.  |
| B6  | CG01 Capacidade de análise e síntese.   |
| B8  | CG03 Coñecementos informáticos relativos ao ámbito do programa formativo.   |
| B10 | CG05 Resolución de problemas.   |
| B14 | CG09 Razoamento crítico.  |
| B17 | CG12 Adaptación a novas situacións.   |
| B23 | CG18 Orientación a resultados.  |
| B24 | CG19 Orientación ao cliente.  |
| C6  | CT06 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.  |
| C8  | CT08 Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.  |

## Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias / Resultados do título |      |     |
|---|-------------------------------------|------|-----|
|   | AM23                                | BM1  | CM6 |
| Dominio de habilidades y métodos de identificación de riesgos, estimación de probabilidades y estimación de consecuencias. Conocimientos básicos y conceptuales de estadística descriptiva e inferencial. Capacidad de realizar un análisis de fiabilidad, probabilidade de fallo, índice de fiabilidade. | AM27                                | BM2  | CM8 |
|   | AM28                                | BM3  |     |
|   | AM29                                | BM4  |     |
|   | AM30                                | BM5  |     |
|   | AM31                                | BM6  |     |
|   |                                     | BM8  |     |
|   |                                     | BM10 |     |
|   |                                     | BM14 |     |
|   |                                     | BM17 |     |
|   |                                     | BM23 |     |
|   |                                     | BM24 |     |

## Contidos

| Temas | Subtemas |
|-------|----------|
|-------|----------|



|  |   |
|--|---|
| 1.- Introducción a los conceptos de riesgo y seguridad estructural. Fallos Estructurales.<br>2.- Fundamentos básicos de la Probabilidad y Estadística.<br>3.- Variables Aleatorias. Modelos de Incertidumbre.<br>4.- Fundamentos de la Fiabilidad Estructural.<br>5.- Métodos de Análisis de la Fiabilidad Estructural.<br>6.- Métodos de Fiabilidad de Primer y Segundo Orden (FORM-SORM) y Métodos de simulación (Montecarlo)<br>7.- Modelos de Solicitaciones, Resistencias e Incertidumbres. | 1.1.- Ejemplos populares de fallos estructurales.<br>2.1.- Teoría de la Probabilidad.<br>2.2.- Estadística Descriptiva e Inferencia.<br>3.1.- Introducción a la incertidumbre estructural y sus tipos.<br>3.2.- Variables Aleatorias de uso común.<br>3.3.- Estimación y construcción de modelos.<br>4.1.- Enfoque Determinista y semi-probabilista de la seguridad estructural.<br>4.2.- Enfoque Probabilista.<br>5.1.- Método de Primer Orden Segundo Momento (FOSM)<br>5.2.- Índice de fiabilidad de Hasofer-Lind (AFOSM)<br>6.1.- Factores de sensibilidad.<br>7.1.- Cargas.<br>7.2.- Resistencias.<br>7.3.- Incertidumbres de Modelos. |
|--|---|

| Planificación          |   |   |                         |              |
|------------------------|---|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas  | Competencias / Resultados   | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Traballos tutelados    | A23 A27 A28 A29<br>A30 A31  | 1                                       | 13                      | 14           |
| Proba mixta            | A23 A27 A28 A29<br>A30 A31  | 1                                       | 5                       | 6            |
| Sesión maxistral       | A23 A27 A28 A29<br>A30 A31 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B8 B10 B14<br>B17 B23 B24 C6 C8 | 9                                       | 18                      | 27           |
| Solución de problemas  | A23 A27 A28 A29<br>A30 A31  | 9                                       | 18                      | 27           |
| Atención personalizada |   | 1                                       | 0                       | 1            |

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

| Metodoloxías          |   |
|-----------------------|---|
| Metodoloxías          | Descrición  |
| Traballos tutelados   | Desarrollo de trabajos, prácticas etc. sobre aspectos que se consideren importantes para la formación del alumno.<br>Comprende cualquier otra actividad que se considere interesante en cada momento oportuno   |
| Proba mixta           | Prueba final obligatorio para todos los alumnos, con el fin de demostrar la capacidad adquiridas en las diversas materias.  |
| Sesión maxistral      | En ellas se desarrollan los aspectos fundamentales que se consideran necesarios para el desarrollo de la materia.<br>Esta labor debe completarse con autorformación del alumno en los temas que se indiquen oportunamente   |
| Solución de problemas | Resolución práctica de problemas relacionados con la signatura. Esta resolución puede ser efectuada por el profesor, por los alumnos o de forma mixta. Puede ser desarrollada de forma presencial, no presencial o mixta, en función de la temática concreta y complejidad considerada de la misma. |

| Atención personalizada |            |
|------------------------|------------|
| Metodoloxías           | Descrición |
|                        |            |



|   |   |
|---|---|
| Solución de problemas<br>Traballos tutelados<br>Proba mixta<br>Sesión maxistral | Asistencia al alumno para el desarrollo de los diversos tipos de prácticas y dudas que puedan surgir durante el curso |
|---|---|

| Avaliación          |   |                                      |               |
|---------------------|---|--------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías        | Competencias / Resultados   | Descrición                           | Cualificación |
| Traballos tutelados | A23 A27 A28 A29<br>A30 A31  | Practicas - Traballos - Ejercicios   | 45            |
| Proba mixta         | A23 A27 A28 A29<br>A30 A31  | Obligatorio y eliminatorio           | 45            |
| Sesión maxistral    | A23 A27 A28 A29<br>A30 A31 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B8 B10 B14<br>B17 B23 B24 C6 C8 | Asistencia participativa y eficiente | 10            |

| Observacións avaliación  |
|--|
| Esquema de calificación es orientativo, Se ajustará, por parte del profesor, en cada momento a las circunstancias del curso. |

| Fontes de información              |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emilio R. Mosquera Rey (). Principios Estadísticos para la evaluación de la Fiabilidad Estructural . Consello Galego de Colexios de Aparelladores e Arquitectos Tecnicos</li> <li>- Emilio R. Mosquera Rey (). Principios de la Ingeniería del Riesgo..... Departamento de Tecnología de la Construcción</li> <li>- Emilio R. Mosquera Rey (). Métodos Experimentales de Inspección de Estructuras. Consello Galego de Colexios de Aparelladores e Arquitectos Tecnicos</li> <li>- Larry Gonick y Woollcott Smith (). Á Estatística en Caricaturas. SGAPEIO</li> <li>- Cao Abad, R., Presedo Quindimil, M.A y otros (). Introducción a la Estadística y sus aplicaciones. Editorial Pirámide.</li> <li>- Robert E. Melchers (). Structural Reliability Analysis and Prediction. John Wiley-Sons Ltd New York</li> <li>- ANG-TANG (). Probability Concepts in Engineering. John Wiley-Sons Ltd New York</li> <li>- Benjamin-A. Cornell (). Probability, Statistics, and Decision for civil Engineers. Dover Publications, inc. Mineola, New York</li> <li>1.- ISO-13822, Bases for design of structures- Assessment of existing structures.2.- ISO-2394. General principles on reliability for structures.3.-ISO-12491. Statistical methods for quality control of building materials and components.4.- Eurocode- Basis of structural desing EN-19905.- Implementation of Eurocodes. Handbook 2- Reliability Backgrounds.6.- JCSS: Probabilistic model code. JCSS working materials7.- rcp- Reliability Consulting Programs. STRUREL- STRATEL8.- rcp- Reliability Consulting Programs. STRUREL- COMREL 1.- ISO-13822, Bases for design of structures- Assessment of existing structures.2.- ISO-2394. General principles on reliability for structures.3.-ISO-12491. Statistical methods for quality control of building materials and components.4.- Eurocode- Basis of structural desing EN-19905.- Implementation of Eurocodes. Handbook 2- Reliability Backgrounds.6.- JCSS: Probabilistic model code. JCSS working materials7.- rcp- Reliability Consulting Programs. STRUREL- STRATEL8.- rcp- Reliability Consulting Programs. STRUREL- COMREL</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |  |

| Recomendacións |
|----------------|
|                |



|   |
|---|
| Materias que se recomenda ter cursado previamente |
|   |
| Materias que se recomenda cursar simultaneamente  |
|   |
| 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