



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2018/19 |
| Asignatura (*) | Estruturas 4 | Código | 630G02034 | |
| Titulación | Grao en Estudos de Arquitectura | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Grao | 1º cuatrimestre | Cuarto | Obrigatoria | 6 |
| Idioma | Castelán | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívicas e Aeronáuticas Enxeñaría Civil | | | |
| Coordinación | Perez Valcarcel, Juan Bautista | Correo electrónico | juan.pvalcarcel@udc.es | |
| Profesorado | Barreiro Roca, José Carlos Cuba Cabana, Hilda Dominguez Diez, Eloy Rafael López César, Isaac Martín Gutiérrez, Emilio Perez Valcarcel, Juan Bautista | Correo electrónico | jose.barreiro@udc.es hilda.cuba@udc.es eloy.dominguez@udc.es isaac.lopez@udc.es emilio.martin@udc.es juan.pvalcarcel@udc.es | |
| Web | moodle.udc.es | | | |
| Descrición xeral | Estruturas 4 é unha materia troncal que se imparte en 4º Curso. O obxectivo que se expón é introducir ao alumno no deseño e cálculo de estruturas de formigón armado a nivel profesional. Para iso insistírase tanto nos conceptos básicos de comportamento do formigón armado, como na súa concreción práctica e na súa adecuación á Normativa vixente. Trátase de desenvolver as capacidades do alumnado para dar unha resposta concreta e construíble aos problemas estruturais que se lle presentarán na práctica arquitectónica e para poder aplicar responsablemente, pero tamén criticamente as normativas de cálculo e poder asumir as súas variacións no futuro. | | | |

| Competencias / Resultados do título | |
|-------------------------------------|--|
| Código | Competencias / Resultados do título |
| A12 | Capacidade para concibir, calcular, deseñar, integrar en edificios e conxuntos urbanos e executar estruturas de edificación. (T) |
| A17 | Aptitude para aplicar as normas técnicas e construtivas. |
| A18 | Aptitude para conservar as estruturas de edificación, a cimentación e obra civil |
| A44 | Capacidade para redactar proxectos de obra civil. (T) |
| A63 | Elaboración, presentación e defensa ante un Tribunal Universitario dun traballo académico orixinal realizado individualmente relacionado con calquera das disciplinas cursadas. |
| B1 | Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adoita atoparse a un nivel que, se ben se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| B2 | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dun xeito profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| B3 | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética |
| B4 | Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado |
| B5 | Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía |
| B6 | Coñecer a historia e as teorías da arquitectura, así coma as artes, tecnoloxías e ciencias humanas relacionadas con esta |
| B9 | Comprender os problemas da concepción estrutural, de construción e da enxeñaría vinculados cos proxectos de edificios así como as técnicas de resolución destes |
| B11 | Coñecer as industrias, organizacións, normativas e procedementos para plasmar os proxectos en edificios e para integrar os planos na planificación |
| C1 | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma |



| | |
|----|---|
| C3 | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para o aprendizaxe ao longo da súa vida |
| C4 | Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común |
| C5 | Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras |
| C6 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse |
| C7 | Asumir como profesional e cidadán a importancia do aprendizaxe ao longo da vida |
| C8 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultura da sociedade |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|--|-------------------------------------|---|--|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título | | |
| Representar convenientemente diferentes tipoloxías de estruturas de formigón armado, no ámbito da edificación e a nivel de proxecto de execución | A12 A17 A18 A63 | B1 B2 B3 B4 B6 B9 B11 | C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8 |
| Adquirir os coñecementos básicos relativos ás características físicas e mecánicas do formigón armado | A17 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B9 B11 | |
| Coñecer e saber aplicar os métodos de cálculo de estruturas de formigón armado | A12 A17 A18 A44 A63 | | C3 C4 C5 C6 C7 C8 |
| Deseñar e calcular diferentes elementos e sistemas estruturais en formigón armado, no ámbito da edificación | A12 A17 A18 A44 A63 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B9 | C6 C7 C8 |
| Familiarizarse coa consulta, interpretación e aplicación da normativa vixente no ámbito das estruturas de edificación de formigón armado | A12 A17 A18 | | |
| Iniciarse na utilización de aplicacións informáticas de análise estrutural, e de ferramentas básicas ligadas á implantación das tecnoloxías da información e das comunicacións | A12 A44 | | C3 C6 C7 |



| | | |
|---|-----|----|
| Fomentar o desenvolvemento de capacidades e actitudes de carácter autónomo (tendencia á aprendizaxe continua, habilidade para resolver problemas de forma efectiva, capacidades de análise e síntese, organización e planificación persoal, xestión produtiva da información) ou cooperativa (comunicación efectiva, comportamento fundamentado en responsabilidades compartidas) | B1 | C1 |
| | B2 | C3 |
| | B3 | C4 |
| | B4 | C5 |
| | B5 | C6 |
| | B6 | C7 |
| | B9 | C8 |
| | B11 | |

| Contidos | |
|---|---|
| Temas | Subtemas |
| TIPOLOXÍA E REPRESENTACIÓN | Tipoloxías estruturais en formigón armado Representación de proxectos de estruturas |
| TIPIFICACIÓN DE FORMIGÓNS | Materiais constitutivos Características mecánicas Durabilidade Especificación de formigóns |
| BASES DE CÁLCULO | Estados límite Rexións B e D Dominios de deformación |
| FLEXIÓN SIMPLE | Disposicións relativas ás armaduras Diagramas parábola-rectángulo e rectangular Limitación de ductilidade Métodos aproximados Gráficos de dimensionado Formigóns de alta resistencia Seccións transversais en T |
| SECCIÓNS CON AXIL E MOMENTO: FLEXIÓN COMPOSTA | Tracción simple Compresión simple Tracción composta Armaduras asimétricas Armaduras simétricas |
| FLEXIÓN ESVIADA | Ábacos adimensionais en roseta Método simplificado por redución a flexión recta |
| ESFORZOS CORTANTE E RASANTE | Mecanismo resistente Tratamento na Instrución Resistencia a rasante en xuntas entre formigóns. |
| TORSIÓN | Torsiós principais e secundarias Mecanismo resistente Determinación de armaduras Interacción entre torsión e outros esforzos |
| ANCORAXE E EMPALME DE ARMADURAS | Ancoraxe de barras corrugadas Ancoraxe de grupos de barras Empalme de armaduras pasivas |
| ORGANIZACIÓN DE ARMADURAS | Armado de vigas Armado de soportes Solucións construtivas |



| | |
|---|--|
| ESTADOS LÍMITE DE SERVIZO | Fisuras Deformación Limitación por canto Métodos de estimación de frecha |
| PÓRTICOS | Criterios de deseño Modelaxe Métodos de análise Redondeo parabólico Efecto de muros e tabiques Inestabilidade |
| FORXADOS UNIDIRECCIONAIS | Funcións Tipoloxías Consideracións de deseño Estados límite últimos Estados límite de servizo Aspectos construtivos |
| FORXADOS BIDIRECCIONAIS. | Tipoloxías e elementos constitutivos Consideracións de deseño Método directo Método de asimilación a engrellado Aspectos construtivos Cortante e punzonamento Estimación de deformacións |
| PLACAS, LOUSAS PREFABRICADAS E SOLUCIÓNS MIXTAS | Teoría xeral de sistemas bidimensionais Métodos de análise de placas Prelousas e lousas alveolares Forxados de chapa colaborante |
| REXIÓNS D | Método de bielas e tirantes Comprobación de tirantes e nodos Vigas parede Ménsulas cortas |
| EDIFICIOS EN ALTURA | Condicións funcionais e estruturais Consideracións específicas de deseño Sistemas de estabilización lateral |
| PATOLOXÍA | Accións agresivas Corrosión de armaduras Lume Fisuras Coqueras, disgregacións e desagregacións Lesións por asentos Lesións por deformacións excesivas |

Planificación

| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|-----------------------|--|---|-------------------------|--------------|
| Sesión maxistral | A12 A17 A18 A44 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B9 B11 | 30 | 25 | 55 |



| | | | | |
|--|--|----|----|----|
| Solución de problemas | A12 A17 A18 A44 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B9 B11 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 13 | 48 | 61 |
| Obradoiro | A12 A17 A18 A44 A63 B2 B3 B4 B5 B6 B9 B11 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 12 | 15 | 27 |
| Esquemas | A12 A17 A18 | 0 | 2 | 2 |
| Proba mixta | A17 A18 A44 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B9 B11 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 4 | 0 | 4 |
| 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 |
| Sesión maxistral | Unha fracción relevante da actividade presencial sérvese do método expositivo, cuxa responsabilidade recae fundamentalmente sobre o profesorado, xa sexa de forma oral ou co complemento de medios audiovisuais. Sen embargo, e con independencia do anterior, durante ditas sesións perséguese alcanzar unha certa cota de participación por parte do alumnado, potenciando a súa implicación, fomentando a retroalimentación do proceso (e por tanto o carácter bidireccional da comunicación), e dinamizando os mecanismos de aprendizaxe mediante técnicas de interacción. |
| Solución de problemas | Realízanse probas de carácter práctico, deseñadas a partir dos contidos traballados previamente, e que deben ser resoltas nun tempo limitado. O carácter progresivo de tales probas obedece a criterios de avaliación continua, de forma que as conclusións de cada fase poidan servir para reconducir os procesos de ensinanza e aprendizaxe convenientemente, adecuándoos ás particularidades do grupo a fin de alcanzar as pretendidas competencias. |
| Obradoiro | A materia participa no Taller 5, onde se integran igualmente Proxectos 6, Construción 5 e Urbanística 4. O taller concíbese como un espazo de traballo e intercambio concibido para facilitar a confluencia dos contidos das diferentes materias en torno ao proxecto arquitectónico, e por tanto aséntase na integración multidisciplinar sobre a resolución de casos prácticos. |
| Esquemas | Preténdese que o alumno desenvolva durante o curso as capacidades de análise e síntese mediante a confección de documentos sinópticos. Inténtase reforzar así a aprendizaxe significativa mediante a síntese estruturada dos principais contidos traballados. A elaboración enténdese progresiva, ordenando de forma continuada conceptos e expresións, esquematizando procesos de análise, e incidindo na dedución de posibles relacións entre os sucesivos temas do programa. |
| Proba mixta | Contéplanse probas escritas como ferramenta de avaliación diagnóstica, formativa e aditiva. O deseño axústase en cada enunciado ao perfil de coñecementos e capacidades que se pretenden valorar, incidindo na comprensión dos contidos teóricos e nas destrezas asociadas á análise e resolución de casos prácticos. |

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



| | |
|---------------------------------------|--|
| Obradoiro Solución de problemas | <p>Unha metodoloxía orientada cara á aprendizaxe require a consideración das singularidades que distancian a uns alumnos doutros dentro dun mesmo grupo, en termos de formación previa, posibles carencias, actitudes e aptitudes, expectativas e motivacións. Por elo enténdese necesaria unha dedicación adicional estruturada basicamente mediante titorías presenciais ou virtuais, cuxo froito depende en gran medida do nivel de implicación do discente. Co obxecto de facilitar o seguimento da súa evolución ao longo do curso, ao principio do mesmo débese cumprimentar correctamente a correspondente ficha de alumno.</p> <p>Do mesmo modo, e dado o carácter progresivo da materia, é aconsellable resolver todas as posibles dúbidas a medida en que van xurdindo, á maior brevidade e facendo uso das correspondentes titorías.</p> <p>Esta cuestión intensifícase, si cabe, no desenvolvemento dos proxectos propostos a nivel de taller, cuxa metodoloxía só adquire sentido se se produce un contacto regular e periódico co profesorado a fin de optimizar e, no seu caso, reconducir as actividades en curso.</p> <p>As probas propostas poderán ser revisadas tras a súa cualificación, dentro dos prazos establecidos, a efectos de constatar os posibles erros cometidos e servir, en consecuencia, a unha mellor función formativa dos procesos de avaliación continua.</p> |
|---------------------------------------|--|

| Avaliación | | | |
|--------------|--|--|---------------|
| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
| Proba mixta | A17 A18 A44 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B9 B11 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | Dichas probas contemplarán a resolución de exercicios teóricos-prácticos e o desenvolvemento de determinados aspectos vinculados ao proxecto de estruturas de edificación. A configuración das mesmas, así como os oportunos criterios de cualificación, serán definidos expresamente en cada enunciado. | 80 |
| Obradoiro | A12 A17 A18 A44 A63 B2 B3 B4 B5 B6 B9 B11 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | Se valorarán os resultados obtidos no taller tendo en conta a complexidade da solución e a súa adecuación á proposta arquitectónica, así como o seu desenvolvemento tanto a nivel de cálculo como gráfico. | 20 |

| |
|-------------------------|
| Observacións avaliación |
|-------------------------|



A avaliación, como sistema de recollida de información orientada á emisión de xuízos de valor (e, no seu caso, de mérito) sobre o proceso de aprendizaxe, require un desenvolvemento continuo cunha constante implicación do alumno. Con esta premisa, asistencia e participación enténdense fundamentais, de forma que unha ausencia inxustificada e reiterativa repercute desfavorablemente na cualificación obtida por curso, en similar proporción que unha carencia de participación ou unha actitude negativa. Nos criterios de corrección recóllense non só a exactitude dos resultados, senón tamén a claridade da presentación, a estruturación da análise efectuada, a utilización de unidades, a correcta aplicación dos criterios normativos, e a terminoloxía empregada.

O sistema de avaliación continua configúrase con probas mixtas, que se realizarán durante o curso, e a práctica de taller. As probas mixtas representan o 80% da cualificación global e o 20% restante corresponde á puntuación obtida no taller. Para poder superar a materia por curso hai que obter unha cualificación mínima, considerando tanto as probas mixtas como o taller, de 5 sobre 10, esixíndose asemade unha cualificación mínima de 1 sobre 5 na práctica de taller. Para poder realizar as probas mixtas intermedias será requisito ter unha asistencia de alúmenos o 70%. Esta condición non será exixible aos alumnos con matrícula a tempo parcial.

Os alumnos que non superaran a materia por curso volverán examinarse das partes pendentes nas dúas oportunidades do mesmo curso. En ambos casos conservarase a nota do taller obtida.

Os alumnos que tiveran superada a materia de proxectos 6, para poder aprobar estruturas 4, terán que desenvolver a súa proposta de taller sobre o tema desenrolado no curso en que superaran proxectos 6, sendo esixible en todo caso un adecuado seguimento durante o período da docencia da materia de taller.

Fontes de información

Bibliografía básica

- Pérez Valcárcel, J. (2012). 1. Introducción a las estructuras de hormigón armado. A Coruña. Reprografía del Noroeste
- (2009). DB Se Seguridad Estructural. Bases de cálculo. Madrid. Ministerio de Vivienda, Boletín Oficial del Estado
- Pérez Valcárcel, J. (2011). 2. Armado de secciones de hormigón. A Coruña. Reprografía del Noroeste
- Pérez Valcárcel, J. (2010). 5. Pórticos de hormigón armado. A Coruña. Reprografía del Noroeste
- Pérez Valcárcel, J.; Aragón Fitera, J. (2010). 6. Forjados de hormigón. A Coruña. Reprografía del Noroeste
- Pérez Valcárcel, J. (2011). 7. Placas y forjados reticulares. A Coruña. Reprografía del Noroeste
- Jiménez Montoya, P.; García Meseguer, A.; Morán Cabré, F.; Arroyo Portero, J.C. (2010). Hormigón armado. Barcelona. Gustavo Gili
- Calavera, J. (2008). Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón : en masa, armado y pretensado. Madrid. Intemac
- (2008). EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Madrid. Ministerio de Fomento, Centro de Publicaciones
- Pérez Valcárcel, J.; Martín Gutiérrez, E. (2017). Diseño de estructuras de hormigón armado. A Coruña. Reprografía del Noroeste



| | |
|------------------------------------|---|
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none">- López R. Muñiz, M. (1999). Construcción y cálculo en hormigón armado. Madrid. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos- (2002). Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural. Edificación. Madrid. Ministerio de Fomento- Fernández Cánovas, M. (2013). Hormigón. Adaptado a la Instrucción de Recepción de Cementos RC-08 y a la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Madrid. Garceta Grupo Editorial- Calavera, J. (2002). Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de forjados de edificación unidireccionales y sin vigas-hormigón metálicos y mixtos. Madrid. Intemac- Murcia Vela, J.; Aguado de Cea, A.; Marí Bernat, A.R. (1993). Hormigón armado y pretensado. Barcelona. Universidad Politécnica de Cataluña- Regalado Tesoro, F. (1996). Biblioteca de detalles constructivos prácticos de hormigón armado en estructuras de edificación. Madrid. Cype Ingenieros- Fernández Cánovas, M. (1994). Patología y terapéutica del hormigón armado. Madrid. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos- Leonhardt, F. (1986). Estructuras de hormigón armado. Buenos Aires. El Ateneo- Regalado Tesoro, F. (1999). Cortante y punzonamiento. Teoría y práctica: propuestas alternativas a la EHE. Madrid. Cype Ingenieros- Regalado Tesoro, F. (1999). Los forjados de los edificios: pasado, presente y futuro. Madrid. Cype Ingenieros- Regalado Tesoro, F. (1999). Los pilares: criterios para su proyecto, cálculo y reparación. Madrid. Cype Ingenieros- Regalado Tesoro, F. (2003). Los forjados reticulares diseño, análisis, construcción y patología. Madrid. Cype Ingenieros |
|------------------------------------|---|

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Estruturas 1/630G01019

Estruturas 2/630G01023

Estruturas 3/630G01028

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Proxectos 6/630G01026

Urbanística 4/630G01032

Construción 5/630G01033

Materias que continúan o temario

Estruturas 5/630G01038

Observacións

<p>Las materias que se recomienda cursar de forma simultánea integran, conjuntamente con Estructuras 4, el Taller 7. </p>

(*)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