



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2024/25
Subject (*)	Analysis and Design of Structures and Industrial Buildings		Code	730G04069
Study programme	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Third	Obligatory	6
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría CivilEnxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador	López López, Manuel	E-mail	manuel.lopez.lopez@udc.es	
Lecturers	Caño Gochi, Alfredo del Cruz Lopez, Maria Pilar de la López López, Manuel	E-mail	alfredo.cano@udc.es pilar.cruz1@udc.es manuel.lopez.lopez@udc.es	
Web	moodle.udc.es/my/			
General description	ANALYSIS AND DESIGN OF STRUCTURES AND INDUSTRIAL BUILDINGS 1. Structural analysis. 2. Design of structures and industrial buildings. Conceptual design of small, low complex industrial buildings: Structural systems. Roofing, facades and partitions. Building services: water supply and evacuation; fire protection; ventilating, heating and air conditioning; electrical services			

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A20	TEM5 Coñecementos e capacidade para o cálculo e deseño de estruturas e construcións industriais
B2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma 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	CB3 Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitiren xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B5	CB5 Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	B3 Ser capaz de concibir, deseñar ou poñer en práctica e adoptar un proceso substancial de investigación con rigor científico para resolver calquera problema formulado, así como de comunicar as súas conclusións ?e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a un público tanto especializados como leigo dun xeito claro e sen ambigüidades
B7	B5 Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
B9	B8 Adquirir unha formación metodolóxica que garanta o desenvolvemento de proxectos de investigación (de carácter cuantitativo e/ou cualitativo) cunha finalidade estratéxica e que contribúan a situarnos na vangarda do coñecemento
C1	C3 Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C2	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.
C3	C5 Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C4	C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C5	C7 Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C6	C8 Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes



Learning outcomes	Study programme competences / results		
Coñecer e ter capacidade para o cálculo e deseño de estruturas e construcións industriais.	A20	B2 B3 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C3 C4 C5 C6

Contents	
Topic	Sub-topic
Análise e deseño de estruturas e construcións industriais.	Análise e deseño de estruturas (4,5 ECTS). Deseño de construcións industriais (1,5 ECTS).

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A20 B3 B7 B9 C2 C3 C4 C5 C6	32	32	64
Problem solving	A20 B2 B5 B6 B9 C4 C5 C6	8	8	16
Supervised projects	A20 B2 B3 B5 B7 C2 C3 C4 C5	6	9	15
Laboratory practice	A20 C1	6	9	15
Field trip	A20 B7 C3 C4 C5	2	2	4
Mixed objective/subjective test	A20 B2 B5	2	4	6
Personalized attention		30	0	30

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	O profesor establecerá as liñas xerais a seguir polos alumnos e dará orientacións precisas do traballo para desenvolver. Dispoñerase en Moodle apuntes e transparencias sobre a materia, que non constitúen un texto completo; o alumno debe completalos con detalles ou matizacións que comente o profesor.
Problem solving	O alumno terá que resolver os unha serie de problemas de aplicación dos conceptos a estudar.
Supervised projects	Traballo no cal o alumno deberá aplicar coñecementos adquiridos na materia.
Laboratory practice	Levaráanse a cabo prácticas de laboratorio, ben mediante o uso de ferramentas informáticas específicas ou ben levando a cabo medicións en montaxes reais.
Field trip	Visitas a construcións industriais, nas cales o profesor comenta os sistemas construtivos de cada conxunto visitado, explica as súas características, misións e outros aspectos, relacionando todo iso co temario da parte de construcións industriais, para que o alumno poida observar in situ, en directo, moitos dos aspectos que ven na devandita parte.
Mixed objective/subjective test	Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe. En situacións nas cales non sexa posible ou recomendable a presencialidade, cando o alumno teña imposibilidade de calquera tipo para realizar o traballo de curso de construcións industriais e opte por substituílo por un exame dos devanditos contidos, este exame se fará en liña, por medio dunha videoconferencia, e poderá ser oral.

Personalized attention	
Methodologies	Description



Laboratory practice Problem solving Supervised projects Guest lecture / keynote speech	O profesor atenderá en titorías a cada alumno que o requira para resolver dúbidas sobre teoría ou práctica. Para a parte de construcións industriais, dado o tipo de traballo a realizar, a atención ao alumno poderá ser dentro ou fóra dos horarios oficiais de titorías aínda que, para evitar esperas innecesarias ao alumno, tanto nun caso como no outro, sempre a data e hora acordaranse previamente a través correoE ou teléfono. En situacións nas cales non sexa posible ou recomendable a presencialidad, as titorías serán en liña.
--	---

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Supervised projects	A20 B2 B3 B5 B7 C2 C3 C4 C5	A parte de construcións industriais se evaluará en función dun traballo de curso que implique a aplicación dos coñecementos desta parte da asignatura, e que supoñerá un 25% da nota da materia. A parte de estruturas terá traballo tutelado con un peso total na avaliación do 5%.	30
Mixed objective/subjective test	A20 B2 B5	Proba de avaliación obxectiva	70
Others			

Assessment comments



Avaliación e criterios de corrección

Para aprobar a materia o alumno debe superar as dúas partes da mesma: estruturas e construcións industriais. O alumno que se presenta a unha soa das partes da materia (estructuras / construcións industriais) terá a nota correspondente á media ponderada de ambas as partes, salvo en caso de non superar algunha delas. A nota só será NP (Non Presentado) se non se presenta a ningunha delas.

A forma de avaliar é a mesma para a primeira e para a segunda oportunidade, e tamén para os alumnos de convocatoria adiantada. Neste último caso, o alumnado deberá contactar co profesorado ao inicio do curso para acordar os traballos tutelados que forman parte na avaliación co porcentaxe indicado na táboa.

Os criterios de avaliación para o alumnado a tempo parcial son os mesmos que para alumnado a tempo completo. O traballo de curso de construcións industriais deberá facerse durante o transcurso da materia, e entregarse, como moi tarde, na data e hora do exame da materia, para cada unha das dúas oportunidades. Materia available. En xeral, para ambas as partes, o feito de que o profesor proporcione ao alumno apuntes ou transparencias de clase non exime ao alumno da obriga de tomar notas de clase; o profesor pode empregar apuntamentos para resumir contidos a impartir posteriormente en clase, e pode proporcionar as transparencias que emprega para apoiar a súa explicación; en ambos os casos a explicación pode incluír matices e detalles non contidos en apuntamentos ou transparencias. Doutra banda, o profesor contesta as preguntas que os alumnos realizan en clase, sobre aspectos que poden non estar incluídos en apuntamentos ou transparencias. Ademais, o profesor pode proporcionar ao alumno exemplos de traballos de curso doutros anos; neste caso, é obriga do alumno estudar devanditos traballos para asimilar e empregar os coñecementos que puidesen non ser abordados en clase. Os contidos que se avaliarán na proba obxectiva e no traballo de curso serán todos os que se expuxeron en clase, estean ou non no material docente principal (apuntes, transparencias), así como os contidos incluídos nos materiais complementarios de apoio (como os exemplos de traballos de curso doutros anos).

Para superar a parte de construcións industriais mediante o sistema de traballo de curso é necesario asistir ás clases desta parte da materia, cun máximo de 2 horas de faltas de asistencia ás mesmas, coas ausencias documentalmente xustificadas. Por unha banda, pasarase lista durante a clase. Ademais, durante as clases realízanse preguntas de comprensión aos estudantes, escolléndoo de forma aleatoria. Estas preguntas supoñerán un 30% da nota do traballo de construcións industriais.

Os alumnos que non cumpran o requisito de asistencia a esta parte da materia (isto inclúe aos estudantes con dispensa académica) deberán realizar un exame na data oficial, xunto cos que teñen algún tipo de imposibilidade para realizar o traballo. En caso de alumnos que realizen e entreguen o traballo de curso e, por razóns de asistencia, deban tamén realizar exame de construcións industriais, deberán polo menos superar o exame, e a súa cualificación da parte de construcións industriais será o máximo de ambas as notas (traballo; exame).

Por razóns alleas ao profesorado da parte de construcións industriais, estes contidos impártese ao cabo da materia. Por elo, e para que un traballo a final de cuatrimestre non supoña demasiado problema, vaise facer o seguinte: (1) os alumnos terán á súa disposición, desde principios de curso, dun conxunto de vídeos sobre a parte de construcións industriais, gravados polos profesores, e os alumnos deberán ir véndoos desde ese momento, e consultando aos profesores as dúbidas que xurdan. (2) Desta forma, o primeiro día de clase de construcións industriais a materia xa se habera explicado ao completo, e o traballo farase durante o período de clases desta parte, durante as propias clases, coa axuda dos profesores.

Os alumnos que teñan algún tipo de imposibilidade para realizar o traballo de construcións industriais, polas causas que sexa, deberán avisar con suficiente antelación (como moi tarde, ao finalizar as clases), e examinarse da parte de construcións industriais nas datas oficiais de exame establecidas pola EPS; esta proba obxectiva supoñerá o mesmo porcentaxe da nota final que o traballo de curso (25%).

Ofrécese, aos alumnos que o desexen, a posibilidade de facer traballo e exame de construcións industriais. Neste caso a nota final será igual á máxima nota que obtivesen en ambas as avaliacións. Os alumnos que opten por esta posibilidade deben avisar con antelación suficiente: como moi tarde, ao finalizar as clases.

Os criterios básicos de corrección do traballo de construcións industriais son os seguintes: (1) A nota será tanto maior canto maior grao de coñecemento e aprendizaxe mostre o alumno. Calquer erro de concepto relacionados co impartido en clase supoñerán a imposibilidade de aprobar este traballo; excepción a isto son os erros de concepto sobre aspectos non abordados na materia, que non contan neste cómputo pero baixarán a nota, porque o alumno debe consultar co profesor os aspectos que queira incorporar ao traballo de curso, e que non estean incluídos nos contidos da materia.

(2) Ademais, valorarase a calidade dos traballos entregados, tanto no seu aspecto técnico como formal. Neste último sentido, se a estrutura e contidos do traballo non son os que se pide, ou se a redacción realizada polo alumno non é clara, non se entende ou é incorrecta gramaticalmente, a puntuación poderá baixar, mesmo, ata cero puntos, se dita redacción é imposible de comprender. Téñase en conta que una das misións do enxeñeiro é redactar proxectos e informes, e dar ordes escritas para que se realicen os oportunos traballos; isto supón a necesidade de redactar correctamente. Para o enxeñeiro é clave xerar documentos que sexan facilmente intelixibles, de maneira que os contratistas e instaladores e, sobre todo, os seus operarios, cunha formación ás veces moi inferior á do técnico competente, interpreten adecuadamente os seus documentos. O anterior inclúe, entre outras cousas, que o alumno debe redactar con ortografía e sintaxe correctas, e debe empregar sempre a oportuna linguaxe técnica, e non unha linguaxe coloquial, profana.



(3) De acordo coa normativa e directrices internas da UDC, todo traballo que sexa susceptible de levar a este problema, será analizado por medio dun sistema anti-plaxio. O software deste tipo non traballa de forma intelixente (p. ex., pode considerar plaxio o nome ou a filiación do alumno) e, por tanto, o profesor avaliará os resultados da análise coa debida prudencia. Tendo en conta este problema, en xeral, todo traballo que teña máis dun 25% de texto considerado como plaxio polo software, non será aceptado. Será devolto ao alumno, que deberá entregalo co problema resolvido na seguinte oportunidade ou, se se trata da segunda oportunidade, no curso seguinte.

Responsabilidades do alumnoA diferenza entre as Universidades a distancia (p. ex., a UNED) e o resto de Universidades é que, nas primeiras, é a Universidade a responsable de poñerse en contacto co alumno e de proporcionarlle todo o material necesario para que, mediante o seu estudo, poida superar a materia. Ese non é o caso do resto de Universidades, como a UDC, nas cales é responsabilidade do alumno poñerse en contacto co profesor, descargar os materiais de Moodle e traballar con eles, asistir a clase e tomar notas do que nela dígase, seguir as indicacións verbais e escritas do profesor, e estudar todos os materiais aludidos, para poder superar a materia. O alumno que non asiste a unha ou varias clases, incluídos os alumnos con dispensa académica, teñen as mesmas responsabilidades que o resto de alumnos, aínda que neste caso, ao non asistir a clase, teñen a responsabilidade de poñerse en contacto cos seus compañeiros e cos profesores, con obxecto de recompilar todo o material docente que se comentou.

Liberdade de Cátedra

En todo caso, sempre desenvolvendo o temario para impartir e, por tanto, cumprindo o encargo docente no marco que establece o número de créditos da materia, o profesor ten dereito á Liberdade de Cátedra, tal como recoñecen a Constitución Española, o Tribunal Constitucional, a Lei Orgánica de Universidades, a Carta de Dereitos Fundamentais da Unión Europea, e a UNESCO. Obviamente, o profesor debe actuar sempre dentro da lei, e debe impartir contidos actuais, en vigor, e correctos, que abarquen todo o alcance definido polo plan de estudos.

A Constitución Española (Art. 20) establece o respecto a Liberdade de Cátedra que, nas súas diferentes definicións (p. ex., Real Academia Española e Consello Xeral do Poder Xudicial; <https://dej.rae.es>), supón a posibilidade do profesor para expoñer a materia conforme as súas propias conviccións, cumprindo os programas establecidos, e no marco das institucións que teñen atribuída a organización da docencia, a condición de que esta exérgase adecuadamente. Á súa vez, Castillo Córdova (2006) inclúe nela a facultade de optar pola metodoloxía que o profesor considere máis adecuada para transmitir os coñecementos.

Isto último leva a que os aspectos desta guía correspondentes a métodos docentes a empregar, e porcentaxe de horas a dedicar a cada un deles, son meramente orientativos, tentativos, e o profesor poderá facer cambios se o considera positivo, podendo investigar se existen mellores enfoques metodolóxicos para a docencia, como algúns dos que se propoñen na literatura científica ou en monografías especializadas na materia (Felder e Brent, 2016), sempre a favor dos resultados académicos.

Todo o aquí devandito con respecto a metodoloxías docentes nunca afectará negativamente o modo de avaliar, no cal o alumno poderá sempre obter a máxima nota independentemente das súas circunstancias persoais, de acordo co establecido neste epígrafe de avaliación.

Referencias

- Castillo Córdova, Luis (2006). Libertad de Cátedra en la relación laboral con ideario. Valencia: Tirant lo Blanch. ISBN: 9788484565567
- Felder, RM, Brent, R (2016), Teaching and learning STEM. USA: Jossey-Bass (Wiley).



Sources of information

Basic	- James M. Gere (2004). Timoshenko. Resistencia de Materiales. Thomson - McCormac (2006). Análisis de Estructuras. Marcombo - Russell C. Hibbeler (1997). Análisis Estructural. Prentice Hall - Luis Ortiz Berrocal (2007). Resistencia de Materiales. Mc Graw Hill Apuntamentos da materia no Campus Virtual.
Apuntamentos da materia no Campus Virtual.
Complementary	Notas a esta bibliografía complementaria con respecto a construcións industriais: Se trata de publicacións para ampliación de coñecementos; lo mínimo imprescindible son os apuntamentos da materia. Nótase que pode haber edicións máis recentes de estas publicacións. Aspectos generales de la edificación. Allen E (2013). Cómo funciona un edificio. Gustavo Gili. Concepción e ingeniería de plantas industriais. Darley G (2010). La fábrica como arquitectura. Reverté. de Cos M. (1995). Teoría general del proyecto. Vol. II: Ingeniería de proyectos. Síntesis. Helmus FP (2008). Process plant design. Wiley-VCH. Neufert (2013). Arte de proyectar en arquitectura. Gustavo Gili. Sinnott R, Towler G (2012). Diseño en ingeniería química. Reverté. Materiales de construcción. Argüelles R, Arriaga F (1996). Estructuras de madera. Diseño y cálculo. Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y el Corcho (AITIM). Argüelles R, Argüelles R, Arriaga F. (2013). Estructuras de acero. Bellisco. Arredondo F (1990). Generalidades sobre materiales de construcción. Servicio de Publicaciones Revista Obras Públicas. Calavera J (2011). Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón. Intemac. Delibes A (1994). Tecnologías y propiedades mecánicas del hormigón. Intemac. Metha PK, Monteiro PJM (2013). Concrete: microstructure, properties and materials. McGraw-Hill. Miravete A (1995). Los nuevos materiales en la construcción. Reverté. Neville AM (2012). Properties of concrete. Trans-Atlantic Publications. Estructuras: concepción estructural. Allen E, Iano J (2011). "The Architect Studio Companion. Rules of thumb for preliminary design", Wiley. ArcelorMittal (2014). Manuales de diseño Steel Buildings in Europe. http://amsections.arcelormittal.com/es/documentacion/manuales-de-diseno-steel-buildings-in-europe.html. Argüelles R, Arriaga F (1996). Estructuras de madera. Diseño y cálculo. Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y el Corcho (AITIM). Argüelles R, Argüelles R, Arriaga F (2013). Estructuras de acero. Bellisco. Calavera J (2011). Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón. Intemac. Charleson A (2007). La estructura como arquitectura. Reverté. Engel H (2013). Sistemas de estructuras. Gustavo Gili. García Valcarce A, Sacristán JA, González P, Hernández RJ, Pascual R, Sánchez-Ostiz A, Irigoyen D (2003). Manual de edificación. Mecánica de los terrenos y cimientos. CIE Dossat 2000. González JL, Casals A, Falcones A (2001). Claves del construir arquitectónico. II y III. Elementos. Gustavo Gili. ITEA (2000). ESDEP: Programa Europeo de Formación en Cálculo y Diseño de la Construcción en Acero (CD-ROM). Instituto Técnico de la Estructura en Acero (ITEA). ITEA (2000). Guía de diseño para edificios con estructura de acero. Instituto Técnico de la Estructura de Acero (ITEA). Millais M (1997). Estructuras de edificación. Celeste Ediciones. Paricio I (2000). La construcción de la arquitectura. 2. Los elementos. Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC). Cerramientos y particiones. González JL, Casals A, Falcones A (1997). Claves del construir arquitectónico. I. Principios. Gustavo Gili. González JL, Casals A, Falcones A (2001). Claves del construir arquitectónico. II y III. Elementos. Gustavo Gili. Paricio I (2004). La construcción de la arquitectura. 1. Las técnicas. Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC). Paricio I (2000). La construcción de la arquitectura. 2. Los elementos. Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC). Paricio I (2000). La construcción de la arquitectura. 3. La composición. Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC). Casos reales de arquitectura industrial. Alonso del Val MA et al. (2003). Arquitectura industrial. Munilla-Lería. Amery C (1995). Architecture, industry and innovation. Phaidon. Neufert (2013). Arte de proyectar en arquitectura. Gustavo Gili. Phillips A (1993). Arquitectura industrial. Gustavo Gili. Sommer D, Weisser L, Holletschek B (1995). Architecture for the work environment. Birkhäuser.

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Calculus /730G03001

Strength of Materials/730G03013

Subjects that are recommended to be taken simultaneously



Subjects that continue the syllabus

Project Management/730G04025

Design and Construction of Industrial and Entrepreneurial Complexes/730G04067

Graduation Project/730G04068

Other comments

A materia está concibida para unha docencia presencial de 10 horas de clase por cada ECTS. No caso de que os horarios oficiais non permitan levar a cabo esta ratio (p. ex., por razóns dos festivos que coinciden cos días de clase), o profesor poderá fixar clases presenciais ou virtuais para completar o temario. A parte de construcións industriais desta materia é necesaria para poder comprender os asuntos que se abordan na parte de proxectos (oficina técnica) da materia ?Xestión de Proxectos? de 4º curso. Desenvolvemento das clases En clases presenciais os alumnos respectarán a oportuna puntualidade, e non poderán entrar en clase tras o comezo da mesma. Coa tecnoloxía actual, o alumno está a perder a capacidade de tomar apuntamentos (cousa necesaria na empresa) e, noutra orde de cousas, tende á distracción cando emprega medios informáticos para seguir unha explicación. Por iso, e a pesar de que a parte de construcións industriais desta materia conta con apuntamentos en Moodle para todo o temario, os alumnos non poderán empregar computadores, tabletas nin móbiles en clases presenciais, mentres o profesor estea a realizar unha explicación sobre esta parte da materia. Nesos momentos o alumno debe concentrarse na explicación e tomar notas manuscritas, ben como elemento de estudo, ben como complemento aos seus apuntamentos virtuais. Sustentabilidade Para axudar a conseguir unha contorna sustentable e cumprir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol", débese de facer un uso sustentable dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural. Por iso, a entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia farase exclusivamente en formato electrónico. O alumno non debe empregar, por ningunha causa, material físico de tipo algún (papel, tinta, encadernación, etc.). Ademais, baixo demanda, facilitarase a plena integración do alumnado que, tendo unha preparación previa adecuada para poder superar a materia, experimente dificultades (físicas, sensoriais, psíquicas, socioculturais) para un acceso idóneo, igualitario e proveitoso á vida universitaria.

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.