



## Teaching Guide

Identifying Data					2017/18
<b>Subject (*)</b>	Design and Construction of Industrial and Entrepreneurial Complexes			<b>Code</b>	730G04067
<b>Study programme</b>	Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais				
Descriptors					
<b>Cycle</b>	<b>Period</b>	<b>Year</b>	<b>Type</b>	<b>Credits</b>	
Graduate	1st four-month period	Fourth	Optativa	6	
<b>Language</b>	SpanishGalicianEnglish				
<b>Teaching method</b>	Face-to-face				
<b>Prerequisites</b>					
<b>Department</b>	Enxeñaría Civil				
<b>Coordinador</b>	Caño Gochi, Alfredo del	<b>E-mail</b>	alfredo.cano@udc.es		
<b>Lecturers</b>	Caño Gochi, Alfredo del Castro Rascado, Alberto Cruz Lopez, Maria Pilar de la	<b>E-mail</b>	alfredo.cano@udc.es alberto.castro@udc.es pilar.cruz1@udc.es		
<b>Web</b>	moodle.udc.es/my/				
<b>General description</b>	<p>DESIGN AND CONSTRUCTION OF INDUSTRIAL AND ENTREPRENEURIAL COMPLEXES</p> <p>1. Introduction to industrial and entrepreneurial complexes. The factory and the industrial complex. The entrepreneurial complex. Project participants. Main procurement methods. Sustainability. Infrastructures, facilities and buildings that may include a complex. Process plants. General facilities. Facilities ancillary to the processing plant. Manufacturing and storage buildings. Offices. Laboratories. R+D+I Centers. Buildings for energy production plants. Other buildings.</p> <p>2. Building materials. Characteristics, components, main properties, advantages, disadvantages and applications: steel; reinforced and prestressed concrete. Non-structural materials.</p> <p>3. The soil, foundations and structures. Most common types; characteristics of foundations and structures; introduction to their design and construction; advantages, disadvantages and applications of the main types of foundations and structures. Structural diagrams for calculating the main types of structures used in industrial and entrepreneurial complexes; rough contrast of calculation results: reactions, strain, laws for bending moments, and shear and axial efforts.</p> <p>4. Roofing, facades, partitions and interior finishes. Most common types; characteristics; introduction to their design and construction; advantages, disadvantages and applications of the main types of roofing, facades, and partitions.</p> <p>5. Building services. Water supply and evacuation. Fire protection. Ventilating, heating and air conditioning. Electrical services. Lifts and other transportation services.</p> <p>6. Building typology. Main features of the more common building systems for industrial and entrepreneurial complexes. Manufacturing and storage buildings. Offices. Laboratories. R+D+I Centers. Buildings for energy production plants.</p> <p>7. Introduction to sustainability assessment.</p>				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
B2	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	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



B4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo
B5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B7	Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
C3	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C4	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.
C5	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results	
Capacidade de participar na redacción do proxecto conceptual de complexos industriais e empresariais. Realizar o proxecto básico das construcións industriais e empresariais máis frecuentes. Coñecemento dos fundamentos para a supervisión e a dirección da execución dunha obra.	B2 B3 B4 B5 B7	C3 C4 C5

## Contents

Topic	Sub-topic
1. Introducción aos complexos industriais e empresariais. Instalacións de proceso. Instalacións xerais e auxiliares de proceso.	A fábrica e o complexo industrial. O complexo empresarial. Participantes no proxecto e principais sistemas de contratación. A sustentabilidade. Infraestruturas, instalacións e edificacións que pode incluír un complexo. Instalacións de proceso. Instalacións xerais e auxiliares de proceso. Naves de fabricación e almacenaxe. Oficinas. Laboratorios. Centros de I+D+i. Outras edificacións.
2. Materiais de construción.	Características, compoñentes, principais propiedades, vantaxes, inconvenientes e campos de aplicación: aceiro; formigón armado e pretensado. Materiais non estruturais.
3. O terreo, cimentacións e estruturas.	Tipos máis frecuentes; características dos mesmos e introdución ao seu deseño e execución; vantaxes, inconvenientes e campos de aplicación dos diferentes tipos. Esquemas estruturais de cálculo dos principais tipos de estruturas usados en complexos industriais e empresariais. Trazado a estima de reaccións, elástica e leis de solicitacións.
4. Edificación.	Principais características dos sistemas construtivos dos edificios máis frecuentes en complexos industriais e empresariais. Naves de fabricación e almacenaxe. Oficinas. Laboratorios. Centros de I+D+i.

## Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	B7 C3 C4 C5	24	24	48
Laboratory practice	C4	4	4	8
Case study	B2 B3 B4 B5 B7 C3 C4 C5	32	52	84
Personalized attention		10	0	10

(\*)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	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Laboratory practice	<p>Realizarase, en pequenos grupos, unha práctica de laboratorio consistente en preparar formigón a partir dos seus compoñentes, preparar probetas de ensaio, e ensaialas para comprobar a resistencia do formigón preparado. Co devandito formigón fabricaranse tamén vigas de formigón armado que serán ensaiadas no laboratorio.</p> <p>Estas prácticas realízanse no Laboratorio de Enxeñería da Construción. Trátase dun laboratorio docente que conta, por agora, cun ponte guindastre de 10 t.; unha zona de obra para a preparación de formigóns (con cubeto de limpeza e descontaminación de augas); amasadora de formigón; equipo de refrentado de probetas de formigón (con instalación de extracción de gases de refrentado); instalación para conservación de probetas de formigón; prensa de formigóns de 300 t / 3.000 kN para ensaio tradicional de probetas cilíndricas a compresión e mediante ensaio brasileiro; e un pórtico de 30t de ensaio a flexión e cortante de vigas, e a compresión de pequenos soportes; entre outros equipos de ensaio.</p> <p>Os alumnos deberán acudir á práctica con roupa e calzado adecuados para iso. Os materiais da práctica poden estragar a roupa e calzado, e por iso recoméndase levar botas de obra ou similares e mono de traballo.</p> <p>A realización destas prácticas, á marxe de supoñer afrontar certos custos, implica a necesidade de abordar diversos problemas organizativos e de execución de tarefas que fan imposible a realización individual destas prácticas. É imposible, fisicamente, que unha soa persoa realice esta práctica. Por iso deberá realizarse, obrigatoriamente, en grupo, sen ser posible excepción algunha.</p> <p>Unha parte das prácticas de laboratorio non se pode facer en grupos maiores de 9 alumnos. É posible que a outra parte de dicha prácticas tampouco se poida realizar en horario de clase, debido aos horarios dos técnicos de laboratorio. Todo iso implica que estas prácticas non poden ter lugar no horario oficial de clase e, por tanto, son de asistencia voluntaria.</p> <p>Finalmente, esta actividade de laboratorio queda supeditada á oportuna asignación, por parte da UDC, do persoal técnico de laboratorio e dos fondos económicos que resultan necesarios para todo o devandito.</p>
Case study	Metodoloxía onde o suxeito enfróntase ante a descrición dunha situación específica que expón un problema que ha de ser comprendido, valorado e resolto por un grupo de persoas, a través dun proceso de discusión. O alumno sitúase ante un problema concreto (caso), que lle describe unha situación real da vida profesional, e debe ser capaz de analizar unha serie de feitos, referentes a un campo particular do coñecemento ou da acción, para chegar a unha decisión razoada, sexa individualmente, sexa a través dun proceso de discusión en pequenos grupos de traballo.

## Personalized attention

Methodologies	Description
Case study Laboratory practice Guest lecture / keynote speech	<p>O profesor atenderá en titorías a cada alumno que o requira para resolver dúbidas sobre teoría ou casos prácticos.</p> <p>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.</p> <p>As cifras de atención personalizada recollidas na planificación son orientativas.</p>

## Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Case study	B2 B3 B4 B5 B7 C3 C4 C5	A avaliación realizarase en base á entrega dun conxunto de casos prácticos resoltos polo alumno. Véxase o devandito máis abaixo, nas observacións.	100



## Assessment comments

Para superar a materia mediante o sistema anterior é necesario asistir a un mínimo do 90% das clases da materia.

Os alumnos que asistan a menos do 90% das clases deberán defender ante o profesor os traballos de curso correspondentes ás clases ás que non asistiron, momento no cal o profesor realizará preguntas sobre o devandito traballo, relacionadas co temario da materia, para analizar a súa participación real no traballo e a asimilación dos conceptos do temario.

Os alumnos que non superen a avaliación continua (casos prácticos) poderán realizar senllos exames, nas datas oficiais de exame que estableza a escola.

O feito de que o profesor proporcione ao alumno as transparencias de clase non exime ao alumno da obrigaçión de tomar notas de clase; o profesor emprega ditas transparencias para apoiar a súa explicación, que pode incluír matices e detalles non contidos nas transparencias. Doutra banda, o profesor contesta as preguntas que os alumnos realizan en clase, sobre aspectos que poden non estar incluídos nas transparencias. Os contidos que se avaliarán serán todos os que se expuxeron en clase, estean ou non nas transparencias.

Os criterios básicos de corrección dos traballos para entregar polo alumno son os seguintes:

(1) A nota dun caso práctico, ou dunha parte do mesmo, será nula se a resposta dada ou o deseño realizado:

(1.1) Inclúen un erro de concepto.

(1.2) Non inclúen xustificación adecuada da decisión tomada ou, en xeral, da resposta que se pedía (no caso de que se pida dita xustificación). En determinados casos en que hai que escoller entre diferentes tipos construtivos (p. ex., estruturais), isto supón incluír tamén as xustificacións "negativas", nas cales o alumno se basea para non escoller outras alternativas.

(1.3) Supoñen risco para a vida das persoas que teñen que executar a obra ou usar a instalación que se construíría en base ao devandito deseño.

(1.4) Non respectan algún dos requisitos imprescindibles que o enunciado establece.

(1.5) En caso de exercicios no que se pida un resultado numérico, se devandito resultado numérico non coincide co que debe obterse (deixando á marxe posibles diferenzas por redondeos), ou se non se inclúe o necesario detalle das operacións realizadas.

(2) Se a solución é válida e cumpre todos os requisitos imprescindibles do enunciado, a nota mínima será de 5 puntos sobre 10. Se ademais cumpre coas preferencias (requirimentos non imprescindibles, que resulten ser factibles) establecidas no enunciado, a nota mínima será de 8 puntos sobre 10. Ambas as notas poderán aumentar en función de que sexa unha solución mellor que outras que tamén cumpran os requisitos ou preferencias do enunciado, e en función doutros criterios non definidos no enunciado, como poderían ser a facilidade de deseño e execución, ou o grao de sustentabilidade, entre outros (salvo que estes aspectos fosen requirimentos do enunciado).

(3) 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, ou ben pode dar lugar a malentendidos que supoñan risco para a vida das persoas, ou ben poden levar a que non se respecte algún dos requisitos imprescindibles que o enunciado establece. Téñase en conta que una das misións do enxeñeiro é redactar proxectos 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.

(4) Nos casos de cálculo e dimensionamiento, se o dimensionamiento é insuficiente, a nota será nula. Un sobredimensionado non xustificable levará ao mesmo resultado. A nota será máxima en caso de dimensionados adecuados, cando o alumno achega todas as xustificacións e cálculos oportunos de forma que estes son claros e a redacción do documento é ordenada e clara, incluíndo todo o que pide o enunciado.

## Sources of information

Basic	- del Caño, A., de la Cruz, M.P. (2017). Transparencias de la asignatura.
-------	---



<p><b>Complementary</b></p>	<p>Aspectos generales de la edificación.? Allen E (2013). Cómo funciona un edificio. Gustavo Gili. Concepción e ingeniería de plantas industriales.? 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. <a href="http://amsections.arcelormittal.com/es/documentacion/manuales-de-diseno-steel-buildings-in-europe.html">http://amsections.arcelormittal.com/es/documentacion/manuales-de-diseno-steel-buildings-in-europe.html</a>.? 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. Instalaciones.? Allen E, Iano J (2011). The Architect Studio Companion. Rules of thumb for preliminary design. Wiley.? Arizmendi LJ (2005). Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. I. Instalaciones hidráulicas, de ventilación y de suministros con gases combustibles. Eunsa.? Arizmendi LJ (2003). Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. II. Instalaciones energéticas y electrotécnicas. Eunsa.? Arizmendi LJ (2004). Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. III. Instalaciones eléctricas. Eunsa.? Carrier (2009). Manual de aire acondicionado. Marcombo.? De Isidro F, et al. (2012). Abecé de las instalaciones. Munilla-Lería.? Fumadó JL (2004). Las instalaciones de servicios en los edificios. I. Agua. Ediciones CAT. Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia.? Fumadó JL (2007). Climatización de edificios. Ediciones del Serbal..? Garcia Valcarce A et al. (1997). Evacuación de aguas de los edificios. Universidad de Navarra.? González Sierra C (2013). Diseño y cálculo de instalaciones de climatización. Cano Pina.? Neufert (2013). Arte de proyectar en arquitectura, Gustavo Gili, Barcelona.? Torrecusa A (2013). Conocimientos básicos de instalaciones térmicas en edificios. Cano Pina.? Vázquez J, Herranz JC (2012). Números gordos en el proyecto de instalaciones. Cinter.? Wellpot E (2009). Las instalaciones en los edificios. Gustavo Gili.</p>
-----------------------------	---

**Recommendations**

Subjects that it is recommended to have taken before



Analysis and Design of Structures and Industrial Buildings/730G04069

RESISTENCIA DOS MATERIAIS/730G04013

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Graduation Project/730G04068

Other comments

(\*)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.