



## Teaching Guide

Identifying Data					2021/22
Subject (*)	Industrial Plants and Energy Systems Construction	Code	730G04072		
Study programme	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Fourth	Optional	6	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Civil				
Coordinador	Caño Gochi, Alfredo del	E-mail	alfredo.cano@udc.es		
Lecturers	Caño Gochi, Alfredo del Castro Rascado, Alberto	E-mail	alfredo.cano@udc.es alberto.castro@udc.es		
Web	<a href="https://moodle.udc.es/my/">https://moodle.udc.es/my/</a>				
General description	<p>Materia orientada á práctica profesional, con complementos á parte de construcións industriais da materia "Análise e deseño de estruturas e construcións industriais". Inclúe un taller de traballo sobre enxeñaría e construción de plantas industriais e sistemas enerxéticos. Desde o punto de vista da enxeñaría da construción, achegaranse ao alumno complementos con respecto ás materias anteriores sobre a materia, para que realicen traballos ou proxectos sobre a mesma, individuais ou en equipo, preferiblemente multidisciplinares, tanto sobre plantas industriais como sobre sistemas enerxéticos, ou sub-sistemas dos mesmos.</p> <p>-----</p> <p>CONSTRUCTION OF INDUSTRIAL PLANTS AND ENERGY SYSTEMS.</p> <p>Subject oriented to the professional practice, with complementary contents to the part related to the design of industrial buildings of the subject "Analysis and Design of Structures and Industrial Buildings". It includes a workshop on engineering and construction of industrial plants and energy systems. From the construction engineering point of view, the student will be provided with complementary contents to the previous subjects on the same topic, so that they can carry out projects, preferably multidisciplinary ones, individually or in teams, related to industrial plants, energy systems, or subsystems of those complexes.</p>				
Contingency plan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modifications to the contents</li><li>2. Methodologies<ul style="list-style-type: none"><li>*Teaching methodologies that are maintained</li><li>*Teaching methodologies that are modified</li></ul></li><li>3. Mechanisms for personalized attention to students</li><li>4. Modifications in the evaluation<ul style="list-style-type: none"><li>*Evaluation observations:</li></ul></li><li>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</li></ol>				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
------	-----------------------------



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
B5	CB5 Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
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.

### Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences	
Coñecer a construción de plantas industriais e sistemas enerxéticos. Capacidade de traballo en equipo.	B2 B5	C1

### Contents

Topic	Sub-topic
Construción de plantas industriais e sistemas enerxéticos.	Taller de traballo profesionalizante sobre enxeñería e construción de plantas industriais e sistemas enerxéticos. Desde o punto de vista da enxeñería da construción, achegaranse ao alumno complementos con respecto ás materias anteriores sobre a materia, para que realicen traballos ou proxectos sobre a mesma, individuais ou en equipo, preferiblemente multidisciplinares, tanto sobre plantas industriais como sobre sistemas enerxéticos, ou sub-sistemas dos mesmos.

### Planning

Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	B2 C1	18	64	82
Laboratory practice	B5	4	4	8
Supervised projects	B2 B5 C1	16	34	50
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. En situacións nas cales non sexa posible ou recomendable a presencialidade, as clases serán en liña.



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 30 t 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 as 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> <p>En situacións nas cales non sexa posible ou recomendable a presencialidade, estas prácticas converteranse a un formato virtual.</p>
Supervised projects	O alumno realizará un ou máis traballos ou proxectos, individuais ou en equipo, preferiblemente multidisciplinares. En situacións nas cales non sexa posible ou recomendable a presencialidade, a supervisión de traballos será en liña.

## Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practice Guest lecture / keynote speech Supervised projects	<p>O profesor atenderá en titorías a cada alumno que o requira para resolver dúbidas.</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> <p>En situacións nas cales non sexa posible ou recomendable a presencialidade, as titorías serán en liña.</p>

## Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Supervised projects	B2 B5 C1	Véxase o devandito no apartado de metodoloxías, e o reflectido máis abaixo, nas observacións.	100

## Assessment comments



Método docente e a súa interrelación coa avaliación A materia poderá enfocarse dunha maneira convencional con clases maxistras e realización de traballos fora da aula, ou ben poderá enfocarse en base a "clases invertidas", nas cales non hai lección maxistral, salvo cando o alumno ten dúbidas; o alumno estuda de antemán a teoría e os exemplos resoltos que o profesor lle proporciona en Moodle, resolve as súas dúbidas ao comezar a clase, e logo resolve un caso ou aborda un proxecto na devandita clase, coa axuda do profesor. O curso académico pasado usouse a clase invertida para toda a materia, a pedimento dos alumnos, estes mostráronse satisfeitos co resultado, e mostraron a súa preferencia por esta modalidade. O primeiro día de clase haberá unha votación para escoller unha destas dúas modalidades. En caso de usarse o método de clase investida, cada alumno realizará os traballos e proxectos que desexe. En caso de enfoque convencional, tamén o primeiro día, terá lugar outra votación para decidir que traballos ou proxectos van realizarse, incluídos nos contidos do material colgado en Moodle. A partir diso en clase abordaranse os devanditos contidos nunha orde acorde cos resultados da votación. Para solucionar os problemas dos alumnos con dispensa académica, ou con coincidencia de horarios de clase, ou con outros problemas que impidan a asistencia a clase, dita asistencia non é obrigatoria. Doutra banda, os alumnos poden realizar proxectos sobre outras temáticas diferentes das abordadas en clase e das incluídas nos apuntamentos da materia. Como consecuencia de todo o anterior, existe a posibilidade de realizar proxectos en réxime autónomo (sen asistencia a clase), individuais ou en equipo, sobre as temáticas de contidos mínimos establecidos polo profesor, ou ben sobre outros aspectos relacionados coa materia (plantas industriais; sistemas enerxéticos), sempre desde o punto de vista da enxeñería da construción. Proceso básico para todos os proxectos: - Solicitude de enunciado sobre as temáticas cubertas en Moodle (abordadas en clase, ou non), por parte do alumno ou do equipo > xeración do enunciado polo profesor > proxecto tutorizado. - Ou ben: proposta doutros tipos de proxecto por parte do alumno ou do equipo > proceso de aceptación ou modificacións > establecemento final do alcance do traballo > proxecto tutorizado. Poderá haber unha ou máis saídas de campo a instalacións industriais ou a plantas de produción de enerxía eléctrica. En situacións nas cales non sexa posible ou recomendable a presencialidade, estas prácticas faranse virtuais. Unha parte das prácticas de laboratorio non se pode facer en grupos maiores de 9 alumnos e, por tanto, non pode realizarse en horario habitual de clase. É posible que a outra parte de as prácticas tampouco se poida realizar en horario de clase, debido aos horarios dos técnicos de laboratorio. Todo iso implica que, en xeral, estas prácticas non poden ter lugar no horario oficial de clase. O mesmo ocorre coas visitas (saídas de campo), xa que nelas estase sometido aos horarios que establecen as empresas que teñen a xentileza de permitir a visita ás súas instalacións. Os alumnos que non asistan ás prácticas de laboratorio (que constitúen, á fin e ao cabo, un traballo tutelado máis), non poden obter a correspondente puntuación, o cal non lles impide superar a materia, xa que se trata dunhas actividades máis da materia, e non hai ningunha que sexa obrigatoria. A nota do laboratorio só se obtén se se asiste a todas as súas sesións. Avaliación e criterios de corrección A avaliación realizarase en función do volume e calidade do traballo que supoñan as entregas de cada alumno (independentemente do número de entregas; é dicir, sexa unha ou máis entregas). É dicir, a nota final da materia, para cada alumno, será a media ponderada dos seus traballos, incluíndo entre devanditos posibles traballos o relativo ás prácticas de laboratorio que, polas razóns xa comentadas, non son obrigatorias, así como as visitas de campo. A ponderación de cada traballo ou actividade establecerase en función do xa aludido volume de traballo que supón cada entrega ou actividade. Se as visitas tivésemos que facer de forma virtual, a través de vídeos asíncronos, os alumnos obterán a correspondente nota mediante unha proba curta con preguntas de resposta curta e de resposta múltiple (tipo test). 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 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, profano.(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. No caso de que o alumno realízase os cálculos partindo de datos que non se corresponden cos do enunciado, a nota será nula.(5) De acordo coa normativa e directrices internas da UDC, os traballos que sexan susceptibles de levar a este problema, serán analizados 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 alumno.A 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.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. Tamén poden ser de utilidade para o alumno as contestacións do profesor ás preguntas que os alumnos realizan en clase, sobre aspectos que poden non estar incluídos nas transparencias.Liberdade de CátedraSempre 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](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 exérsese 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

- del Caño, A., de la Cruz, M.P., Castro, A. (2019). Material didáctico de la asignatura.. Moodle



## Complementary

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. <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. 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. Ingeniería y Construcción de Sistemas energéticos. Bradford, T (2018). The Energy System: Technology, Economics, Markets, and Policy. USA: The MIT Press. ISBN: 9780262037525. Everett, B, Boyle, G, Peake, S, Ramage, J (Editors) (2012). Energy Systems and Sustainability: Power for a Sustainable Future. UK: Oxford University Press. ISBN: 0199593744. Hodge, BK (2017). Alternative Energy Systems and Applications. USA:

John Wiley. ISBN: 9781119109211.? Jain, P (2016). Wind Energy Engineering. USA: McGraw-Hill Education. ISBN: 0071843841.? Jenkins, N, Ekanayake, J (2017). Renewable Energy Engineering. UK: Cambridge University Press. ISBN-10: 1107680220.? Kreith, F (2013). Principles of Sustainable Energy Systems. USA: CRC Press. ISBN: 9781466556966.? Messenger, RA, Abtahi, A (2017). Photovoltaic Systems Engineering. USA: CRC Press. ISBN: 9781498772778.? Pecher, A, Kofoed, JP (Editors) (2017). Handbook of Ocean Wave Energy. Switzerland: Springer. ISBN: 9783319398884.? Vanek, F, Albright, LD, Angenent, L (2016). Energy Systems Engineering: Evaluation and Implementation. USA: McGraw-Hill Education. ISBN: 1259585093.? Yan, Jinyue (Editor) (2015). Handbook of Clean Energy Systems (6 Volume Set). UK: John Wiley. ISBN: 9781118388587.





## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Industrial Heat Transfer/730G04020  
Analysis and Design of Structures and Industrial Buildings/730G04069  
Power Stations/730G04052  
FUNDAMENTOS DA ELECTRICIDADE/730G04012  
RESISTENCIA DOS MATERIAIS/730G04013

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

Graduation Project/730G04068

### Other comments

Desenvolvemento das clases En clases presenciais, os alumnos respectarán a oportuna puntualidade, e non poderán entrar en clase tras o comezo da mesma, salvo que se trate de sesións nas cales os alumnos están a traballar de forma&nbsp; tutorizada. 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 esta materia conta con apuntamentos en Moodle, os alumnos non poderán empregar computadores, tabletas nin móbiles en clase, mentres o profesor estea a realizar unha explicación. Nestes momentos o alumno debe concentrarse na explicación e tomar notas manuscritas, ben como elemento de apoio ao realizar os seus proxectos, ben como complemento aos seus apuntamentos virtuais, que lle servirán de axuda nos devanditos proxectos. 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.