



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

# CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE 2

Any acadèmic 2015-16

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE 2
<b>Codi</b>	101432
<b>Semestre d'impartició</b>	1r Q Avaluació Continuada
<b>Caràcter</b>	Optativa
<b>Nombre de crèdits ECTS</b>	6
<b>Crèdits teòrics</b>	0
<b>Crèdits pràctics</b>	0
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	amb cita previa
<b>Departament/s</b>	Informàtica i Enginyeria Industrial - Medi Ambient i Ciències del Sol
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	60 h presencials (40%) 90 h treball autònom (60%)
<b>Modalitat</b>	Presencial
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Anglès
<b>Grau/Màster</b>	Grau en Arquitectura Tècnica
<b>Distribució de crèdits</b>	Dr. Jérôme Barrau: 3 crèdits Susana Serrano: 1.5 crèdits Lidia Navarro: 1.5 crèdits
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	amb cita previa
<b>Adreça electrònica professor/a (s/es)</b>	jerome@macs.udl.cat sserrano@diei.udl.cat lnavarro@diei.udl.cat

Dr. Jérôme Barrau  
Susana Serrano  
Lidia Navarro

## Informació complementària de l'assignatura

Assignatura que requereix un treball continuat durant tot el semestre a fi d'assolir els objectius de la mateixa. S'aconsella la realització conjunta de l'assignatura CS III: Certificacions i Auditories Energètiques, degut a la gran ajuda que els sistemes de climatització i control poden aportar per a la millora i avaluació de l'eficiència energètica dels edificis.

Es poden trobar els materials didàctics i altres documents relacionats amb l'assignatura al Campus Virtual:  
<http://cv.udl.cat>

Assignatura que es cursa en el 1r quadrimestre del 4rt curs de l'ensenyament. Pertany al mòdul "Formació optativa", concretament a la matèria "Construcció sostenible".

Corequisit: CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE 1

## Objectius acadèmics de l'assignatura

- *Conèixer i saber aplicar la normativa vigent.*
- *Conèixer els fonaments físics i d'enginyeria dels sistemes de climatització en edificis i avaluar la seva viabilitat econòmica.*
- *Analitzar mitjançant programes de simulacions energètiques els comportaments dels edificis*
- *Identificar i avaluar les propostes de millora dels edificis*
- *Desenvolupar el dimensionament de sistemes d'energies renovables per a edificis*
- *Assessorar sobre els principals serveis oferits pels sistemes domòtics i de control i regulació.*
- *Interpretar els conceptes principals relacionats amb els sistemes domòtics i de control i regulació.*

## Competències

### Competències estratègiques de la Universitat de Lleida

- UdL2 Domini d'una llengua estrangera

### Competències transversals de la titulació

- EPS3 Capacitat de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- EPS7 Capacitat de treballar en situacions de falta d'informació i/o sota pressió.
- EPS8 Capacitat de planificació i organització del treball personal.
- EPS9 Capacitat de treball en equip, tant unidisciplinar com multidisciplinar.
- EPS13 Capacitat de considerar el context socioeconòmic així com els criteris de sostenibilitat en les solucions d'enginyeria.

### Competències específiques de la titulació

- GEE12 Coneixement dels materials i sistemes constructius tradicionals o prefabricats emprats en l'edificació, les seves varietats i les característiques físiques i mecàniques que els defineixen.
- GEE13 Capacitat per adequar els materials de construcció a la tipologia i ús de l'edifici, gestionar i dirigir la recepció i el control de qualitat dels materials, la seva posada en obra, el control d'execució de les unitats d'obra i la realització d'assajos i proves finals.
- GEE20 Coneixement de l'avaluació de l'impacte mediambiental dels processos d'edificació i demolició, de la sostenibilitat en l'edificació, i dels procediments i tècniques per avaluar l'eficiència energètica dels edificis
- GEE21 Capacitat per aplicar la normativa tècnica al procés de l'edificació, i generar documents d'especificació tècnica dels procediments i mètodes constructius d'edificis.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

Continguts de la matèria

### **Part A: SISTEMES ENERGÈTICS PER A EDIFICIS**

#### **Tema A1. CONCEPTES BÀSICS DE TRANSFERÈNCIA DE CALOR**

- 1.1. Introducció a la transferència de calor
- 1.2. Mecanismes de transferència de calor: conducció, convecció i radiació
- 1.3. Mecanismes simultanis de transferència de calor
- 1.4. Propietats de la radiació
- 1.5. Factors de vista
- 1.6. Transferència de calor per radiació

#### **Tema A2. CONDUCCIÓ DE CALOR EN RÈGIM ESTACIONARI**

- 2.1. Conducció de calor estacionària en parets planes
- 2.2. Resistència tèrmica de contacte
- 2.3. Conducció de calor en cilindres
- 2.4. Radi crític d'aïllament
- 2.5. Coeficient global de transferència de calor

#### **Tema A3. BALANÇOS GLOBALS D'ENERGIA**

- 3.1. Tipus de bescanviadors de calor
- 3.2. Anàlisi de flux en un tub
- 3.3. Anàlisi dels bescanviadors de calor
- 3.4. Emissors de calor o radiadors
- 3.5. Balanç tèrmic d'un local condicionat
- 3.6. Espessor òptim d'aïllament

#### **Tema A4. PROCESSOS PSICROMÈTRICS**

- 4.1. Introducció. Conceptes bàsics
- 4.2. Propietats termodinàmiques de l'aire humit
- 4.3. Representació de les propietats. Diagrames psicromètrics
- 4.4. Principals processos psicromètrics

4.5. Exemples de sistemes i equips

4.6. Aire de subministrament a un local

4.7. Anàlisi psicromètrica d'alguns sistemes

## **Part B: EDIFICIS D'ENERGIA CASI NUL·LA (NZEB)**

### **B0. INTRODUCCIÓ**

NZEB, la Directiva Europea 2010/31 / UE

Balanç Net

**B1. PROGRAMARI DE SIMULACIÓ D'EDIFICIS:** Com reduir el consum d'energia dels edificis?

Paquet: Google Sketch-up + Open Studio + EnergyPlus

**B2. ENERGIA RENOVABLE PER A EDIFICIS:** Com produir in-situ el baix consum d'energia a través d'energia renovable?

Sistemes d'energia solar fotovoltaica

Sistemes d'energia solar tèrmica

altres tecnologies

**B3. SISTEMES DE CONTROL I REGULACIÓ:** Com la domòtica (o els sistemes SCADA) pot ajudar a reduir el consum d'energia?

Introducció

Serveis a gestionar

Disseny de SCADAs

Visita a l'Edifici CREA; sistema SCADA

## Eixos metodològics de l'assignatura

Els eixos metodològics de l'assignatura es dividiran en:

1.-Sessions teòriques magistrals on el professor exposarà continguts teòrics necessaris per a l'adquisició de coneixement i per al correcte desenvolupament de les sessions pràctiques.

2.-Sessions de problemes on el professor farà alguns exemples, però on els alumnes prendran part activa del seu procés d'aprenentatge treballant en grups petits o individualment.

3.-Sessions pràctiques al laboratori on els alumnes treballaran en grup en pràctiques relacionades amb la temàtica desenvolupada a les sessions teòriques.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

El pla de desenvolupament tindrà la següent distribució:

Presentació de l'assignatura/qüestionari: 1h

Part A: 30h00

Part B: 29h00

## Sistema d'avaluació

**ACTIVITAT D'AVALUACIÓ EA1:** ARTICLE CIENTÍFIC (presentació oral)

- 20%: Part A

## **ACTIVITAT D'AVALUACIÓ EA2: PRIMER PARCIAL** (examen escrit individual)

- 30%: Part A

### **AVALUACIÓ PART B:**

10 % de la qualificació d'aquesta part corresponen a l'avaluació continuada, basada principalment en el seguiment del projecte. A part del seguiment fet a classe, cada grup haurà de presentar els seus avanços durant el mes de Novembre al despatx del professor.

## **AVALUACIÓ ACTIVITAT EA3: Projecte EnergyPlus** (Projecte i exposició oral)

25%: Part B1

Lliurament d'un informe del projecte (20%): Aquest element d'avaluació també inclou: a) El lliurament dels arxius, b) realització individual de les modificacions al model

Presentació oral del projecte (per ambdós projectes EA3 i EA4) (5%)

## **ACTIVITAT AVALUACIÓ EA4: projecte d'energia renovable** (Projecte i exposició oral)

- 15%: Part B2

Lliurament d'un informe del projecte (10%)

Presentació oral del projecte (per ambdós projectes EA3 i EA4) (5%)

## **RECUPERACIÓ DE L'ACTIVITAT:** Parts (A) i / o (B). Examen escrit individual; 100%

La nota final es calcula fent la mitjana de les avaluacions de la part A i de la part B. No obstant, una nota mínima de 4 és obligatòria en qualsevol d'aquestes dues parts.

## **Bibliografia i recursos d'informació**

Bibliografia recomanada

### **Llibres**

#### **Part A**

Heat Transfer: A Practical Approach. Yunus A. Çengel. International Edition. WCB/McGraw-Hill, 1998. ISBN: 0-07-115223-7.

Manual de Aire Acondicionado Carrier. (Handbook of Air Conditioning System Design). Ed. Marcombo 1999. ISBN: 84-267-0115-9.

Climatización de edificios. Juan Luï s Fumadó Alsina (Catedràtic d'Instal·lacions, ETSAB). Ediciones del Serbal, 1996. ISBN: 84-7628-181-1.

Calefacción, ventilación y aire acondicionado. Faye C. McQuiston; Jerald D. Parker; Jeffrey D. Spitler. Ed. Limusa, 2003. ISBN: 968-18-6170-1.

Fundamentos de aire acondicionado y refrigeración. Hernández Goríbar. Ed. Limusa 2001. (Noriega Editores).

Manuales prácticos de refrigeración. Tomos I-IV. Francesc Buqué. Ed. Marcombo 2006. ISBN: 84-267-1386-6.

Building energy management systems. G.J. Lovemore. Ed. E & FN SPON, 1992. ISBN: 0-419-15290-3.

#### **Part B**

Cómo ahorrar energía instalando domótica en su vivienda. Gane en confort y seguridad.

CEDOM- IDAE. AENOR. 2008.

Recomendaciones Prácticas para Instalaciones Domóticas. Fundación Privada Institut Ildefons Cerdà. Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2001.

Domótica y Hogar Digital. Stephan Junestrand, Xavier Pasarte, Daniel Vázquez. Paraninfo. 2004

Domótica. Edificios Inteligentes. Ramón J. Millán-tejedor, José Manuel Huidobro. Creaciones Copyright. 2004.

El Hogar Digital. Necesidades que atiende. Servicios que presta. Valentín Fernández. Creaciones Copyright. 2005.

Técnicas y Procesos en Instalaciones Automatizadas en Viviendas y Edificios. Juan Millán Esteller. Paraninfo. 2001.

Sistemas de control para viviendas y edificios. Domótica. Jose M. Quinteiro Gonzalez, Javier Lamas Graziani, Juan D. Sandoval Gonzalez. Madrid Paraninfo. 2003.

Domótica e Inmótica. Viviendas y Edificios Inteligentes. Cristóbal Romero Morales, Francisco Vazquez Serrano, Carlos deCastro Lozano. Madrid Ra-MA cop. 2006.

Instalaciones Automatizadas en Viviendas y Edificios. José Moreno Gil, Elías Rodríguez Diéguez, David Lasso Tárraga. Paraninfo. 1999.

## **Articles i comunicacions**

Lighting energy savings in offices using different control systems and their real consumption. B. Roisin, M. Bodart, A. Deneyer, P. D'Herdt. Energy and Buildings 40

(2008) 514–523.

Influence of sensor position in building thermal control: criteria for zone models. Peter Riederer, Dominique Marchio, Jean-Christophe Visier. Energy and Buildings 34 (2002)

785–798.

## **Referències web**

CASADOMO. El portal del hogar digital

<http://www.casadomo.com/>

SIMON- Material domòtic

<http://www.simondomotica.es/>

Libro Blanco del Hogar Digital. Telefónica.

[http://www.telefonica.es/sociedaddelainformacion/html/publicaciones\\_libroblanco.shtml](http://www.telefonica.es/sociedaddelainformacion/html/publicaciones_libroblanco.shtml)

Instituto Schneider Electric de Formación

[www.isefonline.es/](http://www.isefonline.es/)

Web divulgativa de domòtica

<http://domotica-online.com/>

-

## **Material audiovisual**

Gestió d'un sistema de tractament d'aigua mitjançant un SCADA

<http://www.youtube.com/watch?v=rj44AkHmVCo>

Human Machine Interface HMI

<http://www.youtube.com/watch?v=P-E8NIUNiX4>

Exemple de vivenda domòtica

<http://www.youtube.com/watch?v=XNtdCqy-ieA>

## **Altres materials disponibles al Campus Virtual**

Guia docent de l'assignatura

Material didàctic

Llistat de propostes de temes de PFG



Guía BT-51: Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.

Situación de la domótica y claves para el éxito. Alfredo Villalba. INMOMÁTICA. CEDOM. 2007.

ESTUDIS MONOGRÀFICS Núm.14

## **Normatives**

*Totes les normatives es troben disponibles en format digital en el campus virtual.*

Reglamento particular RP 30.24. de la marca AENOR para instalaciones de sistemas domóticos en viviendas. AENOR. 2007

Especificación AENOR EA0026: 2006 para instalaciones de sistemas domóticos en viviendas. Prescripciones generales de instalaciones y evaluación. AENOR. 2006.

UNE EN 15232:2008. Eficiencia energética de los edificios. Métodos de cálculo de las mejoras de la eficiencia energética mediante la aplicación de sistemas integrados de gestión técnica de edificios. AENOR. 2008.