

Nom assignatura:	Eficiència i Rehabilitació Energètica en l'Edificació
Codi:	820768
Crèdits ECTS:	5
Idioma d'impartició:	Català/Castellà
Unitat responsable:	706
Departament:	Enginyeria de la Construcció
Curs d'inici:	2013/2014
Titulacions:	Màster universitari en Enginyeria de l'Energia
Responsable de l'assignatura:	Eva Cuerva

Requisits

Capacitats prèvies: coneixements bàsics de transferència de calor. Coneixements bàsics dels elements i sistemes que formen l'edifici: tipologies constructives i instal·lacions bàsicament. Coneixement bàsic del llenguatge constructiu. Identificació de plànols constructius a nivell bàsic.

Requisits: els mateixos que per accedir al Màster

Professorat

Professor Responsable: Eva Cuerva

Professorat: Eva Cuerva, Carla Planas

Horari d'atenció: contactar amb el professorat via e-mail:

eva.cuerva@upc.edu

carla.planas@upc.edu

Metodologia

Metodologies docents

Durant el desenvolupament de l'assignatura es faran servir les següents metodologies docents:

- Classe magistral o conferència (EXP): exposició de coneixements per part del professorat mitjançant classes magistrals o bé per persones externes mitjançant conferències convidades.
- Classes participatives (PART): resolució col·lectiva d'exercicis, realització de debats i dinàmiques de grup amb el professor o professora i altres estudiants a l'aula; presentació a l'aula d'una activitat realitzada de manera individual o en grups reduïts.
- Treball teòric-pràctic dirigit (TD): realització a l'aula d'una activitat o exercici de caràcter teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor o professora.

- Projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR): aprenentatge basat en la realització, individual o en grup, d'un treball de reduïda complexitat o extensió, aplicant coneixements i presentant resultats.
- Projecte o treball d'abast ampli (PA): aprenentatge basat en el disseny, la planificació i realització en grup d'un projecte o treball d'àmplia complexitat o extensió, aplicant i ampliant coneixements i redactant una memòria on s'aboca el plantejament d'aquest i els resultats i conclusions.
- Activitats d'Avaluació (EV).

Activitats formatives:

Durant el desenvolupament de l'assignatura es faran servir les següents activitats formatives:

- Presencials
 - Classes magistrals i conferències (CM): conèixer, comprendre i sintetitzar els coneixements exposats pel professorat mitjançant classes magistrals o bé per conferenciant (presencial).
 - Classes participatives (CP): participar en la resolució col·lectiva d'exercicis, així com en debats i dinàmiques de grup, amb el professor o professora i altres estudiants a l'aula (presencial).
 - Presentacions (PS): presentar a l'aula una activitat realitzada de manera individual o en grups reduïts (presencial).
 - Treball teòric pràctic dirigit (TD): realitzar a l'aula una activitat o exercici de caràcter teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor o professora (presencial).
- No Presencials
 - Projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR): dur a terme, individualment o en grup, un treball de reduïda complexitat o extensió, aplicant coneixements i presentant resultats (no presencial).
 - Projecte o treball d'abast ampli (PA): dissenyar, planificar i dur a terme individualment o en grup un projecte o treball d'àmplia complexitat o extensió, aplicant i ampliant coneixements i redactant una memòria on s'aboca el plantejament d'aquest i els resultats i conclusions (no presencial).
 - Estudi autònom (EA): estudiar o ampliar els continguts de la matèria de forma individual o en grup, comprenent, assimilant, analitzant i sintetitzant coneixements (no presencial).

Dedicació prevista de l'estudiant

	hores
Classes teòriques i conferències (CTC)	20
Classes pràctiques (CP)	10
Pràctiques de laboratori o taller (L/T)	
Presentacions (PS)	
Total (Grup Gran/Mitjà/Petit)	30
Tutories de treballs teòric pràctics (TD)	15
Total AD (Activitats Dirigides)	15
Projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR)	30
Projecte o treball d'abast ampli (PA)	20
Estudi autònom (EA)	30

Total AA (Aprentatge Autònom)	80
TOTAL	125

Sistema de qualificació

	%
Prova escrita de control de coneixements (PE).	25
Prova oral de control de coneixements (PO).	10
Treball realitzat en forma individual o en grup al llarg del curs (TR).	60
Assistència i participació en classes i laboratoris (AP).	5
Qualitat i rendiment del treball en grup (TG)	0

Normes de realització de les activitats

Hi haurà una prova escrita de control de coneixements (PE) que consistirà en un examen tipus test dels conceptes teòrics i normatius bàsics. L'alumnat no podrà portar disposar de cap material de suport durant aquesta prova.

Hi haurà dos blocs de treballs pràctics a realitzar durant el curs (TR), cadascun format per dues activitats. El primer bloc es durà a terme de manera individual i el segon es realitzarà en grups de dos alumnes.

El treball realitzat en el segon bloc es presentarà de manera oral, en grups de dos, davant de tota la classe (PO). Durant l'exposició els dos membres del grup hauran de participar de manera equitativa i respondre a les possibles preguntes plantejades pel professorat.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Objectius

- Conèixer, entendre i ser capaç d'aplicar els conceptes i tecnologies que afecten a l'eficiència energètica en els edificis.
- Conèixer com aplicar en el sector de l'edificació el nou Codi Tècnic d'Edificació i el Real Decret de Certificació d'Eficiència Energètica dels Edificis.
- Conèixer el conjunt d'eines disponibles per tal d'obtenir la Certificació d'Eficiència Energètica dels Edificis segons el RD 47/2007 per nous edificis i segons el Projecte de RD del 2012 per Edificis Existents.

Resultats de l'aprenentatge

- El/la estudiant entén el rol de l'eficiència energètica aplicada al sector de l'edificació en el context del sistema energètic mundial i regional, les seves connotacions ambientals, econòmiques i socials.
- Coneix la legislació vigent en referència a l'eficiència energètica en edificis, tant a nivell europeu com espanyol i català, així com el conjunt d'eines disponibles per tal d'obtenir la Certificació d'Eficiència Energètica dels Edificis, tant nous com existents.
- Disposa dels elements d'anàlisi i dels coneixements necessaris per dur a terme projectes relacionats amb l'eficiència energètica aplicada al sector de l'edificació.

- És capaç de proposar resultats transferibles –en l'aplicació de sistemes d'eficiència energètica aplicada en el sector de l'edificació– mitjançant l'elaboració d'idees innovadores.

Al finalitzar l'assignatura, el/la estudiant:

- Coneix la problemàtica vinculada a l'eficiència energètica en els edificis, a través dels nous procediments de certificació energètica, de manera que té a la seva disposició un ventall d'oportunitats per dedicar-se a activitats relacionades amb el concepte de Rehabilitació i Certificació Energètica.

Competències

BÀSIQUES I GENERALS

CG1 Integrar i aplicar els coneixements matemàtics, analítics, científics, instrumentals, tecnològics i de gestió adquirits en la formació universitària, així com la seva capacitat de resolució de problemes, dins l'àmbit de l'enginyeria de l'energia.

CG3 Intervenir en processos de recerca, desenvolupament i innovació en l'àmbit de les tecnologies energètiques i de l'ús de l'energia en els sectors productius i de serveis, aportant nous coneixements, avenços tecnològics i solucions innovadores en equips de treball multidisciplinaris, nacionals o internacionals.

CG4 Analitzar de forma crítica les polítiques energètiques regionals, nacionals i supranacionals i saber aplicar la legislació en matèria energètica en qualsevol dels àmbits de l'enginyeria de l'energia i de la gestió energètica.

CG6 Dur a terme dictàmens i assessorament tècnic en l'àmbit de l'enginyeria de l'energia.

ESPECÍFIQUES

CE1 Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com, font d'energia fins al seu ús com servei energètic. Identificar, descriure i analitzar la situació i característiques dels diferents recursos energètics i dels usos finals de l'energia, en les seves dimensions econòmica, social i ambiental, i formular judicis valoratius.

CE4 Realitzar de forma eficient l'obtenció de dades de recursos renovables d'energia i el seu tractament estadístic i aplicar coneixements i criteris de valoració en el disseny i avaluació de solucions tecnològiques per a l'aprofitament de recursos renovables d'energia, tant per a sistemes aïllats com connectats a xarxa. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques més noves en l'àmbit de l'aprofitament dels recursos renovables d'energia.

CE6 Aplicar criteris tècnics i econòmics a la selecció de l'equip elèctric més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips i instal·lacions elèctriques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques més noves en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia elèctrica.

CE7 Analitzar el comportament d'equips i instal·lacions en operació per tal d'elaborar un diagnòstic valoratiu sobre el seu règim d'explotació i d'establir mesures dirigides a millorar l'eficiència energètica d'aquests.

Continguts

1. Introducció.	Dedicació:	4h
	Classes teòriques i conferències	2h
	Classes pràctiques	
	Activitats dirigides	
	Aprenentatge autònom	2h
Descripció: Introducció a la problemàtica de l'Eficiència Energètica associada als edificis. La Rehabilitació energètica d'Edificis. Marc normatiu europeu, espanyol, català.		
Objectius específics: entendre el paper que juga l'edificació en el consum energètic global i com incidir-hi a través de l'eficiència energètica. Conèixer la legislació vigent en l'àmbit de l'eficiència energètica dels edificis i saber com aplicar en el sector de l'edificació la Certificació Energètica dels Edificis.		
Activitats vinculades:		
2. Sistemes constructius i envolupant tèrmica de l'edifici.	Dedicació:	28h
	Classes teòriques i conferències	4h
	Classes pràctiques	
	Activitats dirigides	4h
	Aprenentatge autònom	20h
Descripció: definició de l'envolupant tèrmica de l'edifici. Presentació i descripció tècnica dels diferents sistemes constructius que es poden trobar en un edifici i de les composicions més comunes per la seva envolupant tèrmica. Presentació del document de Limitació de la demanda energètica en els edificis (DB HE1 del CTE).		
Objectius específics: conèixer els sistemes constructius i les composició més comunes per l'envolupant tèrmica de l'edifici. Ser capaç de calcular i/o estimar per inspecció visual les composicions dels diferents elements que componen els tancaments d'un edifici. Ser capaç de calcular els paràmetres bàsics (U, FS...) que afecten la transmissió tèrmica de l'edifici. Ser capaç d'aplicar el DB HE1 del CTE.		
Activitats vinculades: - Pràctica de sistemes constructius - Aplicació del DB HE1		
3. Eficiència energètica de les instal·lacions.	Dedicació:	16h
	Classes teòriques i conferències	6h
	Classes pràctiques	2h
	Activitats dirigides	
	Aprenentatge autònom	8h
Descripció: presentació d'eines i procediments per tal de millorar l'eficiència energètica de l'edifici i optimitzar-ne el seu consum energètic a través de l'eficiència energètica de les seves instal·lacions (de climatització, d'aigua calenta sanitària i d'enllumenat).		

Objectius específics: conèixer els paràmetres fonamentals de les instal·lacions que afecten a la seva eficiència energètica. Ser capaç de proposar millores en les instal·lacions que millorin el seu consum energètic. Conèixer la normativa vinculada a l'eficiència energètica de les instal·lacions i ser capaç d'aplicar-la.
Activitats vinculades:

4. Certificació energètica d'edificis de nova construcció.	Dedicació:	32h
	Classes teòriques i conferències	4h
	Classes pràctiques	3h
	Activitats dirigides	5h
	Aprenentatge autònom	20h
Descripció: presentació del procediment de certificació energètica d'edificis de nova construcció, així com de les eines disponibles per dur-lo a terme (tant a través de la Opció Simplificada, CE2, com de la Opció General, Calener VYP y Calener GT).		
Objectius específics: conèixer les diferents eines disponibles per fer la certificació energètica simplificada d'edificis de nova construcció. Ser capaç d'aplicar en un cas pràctic l'eina de certificació d'edificis de nova construcció a través de la Opció Simplificada, CE2.		
Activitats vinculades: - Certificació energètica d'un habitatge nou		

5. Certificació energètica d'edificis existents.	Dedicació:	45h
	Classes teòriques i conferències	4h
	Classes pràctiques	5h
	Activitats dirigides	6h
	Aprenentatge autònom	30h
Descripció: presentació del procediment de certificació energètica d'edificis existents, així com de les eines disponibles per dur-lo a terme (tant a través de la Opció Simplificada, CE3 i CE3X, com de la Opció General, Calener VYP y Calener GT).		
Objectius específics: conèixer les diferents eines disponibles per fer la certificació energètica simplificada d'edificis existents. Ser capaç d'aplicar en un cas pràctic l'eina de certificació d'edificis existents a través de la Opció Simplificada, CE3X.		
Activitats vinculades: - Certificació energètica d'un habitatge existent		

Planificació d'activitats

1. Pràctica de sistemes constructius	Dedicació:	18h
	Classes teòriques i conferències	4h
	Classes pràctiques	2h
	Activitats dirigides	4h
	Aprenentatge autònom	10h
Descripció: activitat individual perquè l'alumne prengui contacte amb els components i materials més comuns dels sistemes constructius presents en un edifici d'habitatges estàndard.		
Material: apunts de classe. Eines per mesurar les dimensions dels espais a dibuixar en els plànols que han d'aixecar-se.		
Lliurament:		
Objectius específics: realitzar la inspecció in situ dels sistemes constructius d'un edifici residencial (l'habitatge particular de el/la alumne). Fer el càlcul/estimació dels seus materials i components. Fer l'aixecament dels plànols de l'habitatge.		

2. Aplicació del DB HE1	Dedicació:	18h
	Classes teòriques i conferències	4h
	Classes pràctiques	h
	Activitats dirigides	4h
	Aprenentatge autònom	10h
Descripció: activitat individual perquè l'alumne prengui contacte amb el DB HE1 i l'apliqui en un cas concret d'un edifici residencial proporcionat pel professorat.		
Material: apunts de classe. Plànols i informació tècnica del cas pràctic proporcionat pel professorat.		
Lliurament:		
Objectius específics: realitzar l'aplicació pràctica exhaustiva del DB HE1 del CTE sobre un edifici del sector residencial, les dades del qual li seran proporcionades.		

3. Certificació energètica d'un habitatge nou	Dedicació:	32h
	Classes teòriques i conferències	4h
	Classes pràctiques	3h
	Activitats dirigides	5h
	Aprenentatge autònom	20h
Descripció: activitat a realitzar en grups de dos alumnes perquè apliquin, en el cas concret de l'edifici residencial proporcionat pel professorat en l'Activitat 2, el procediment de certificació energètica d'edificis de nova construcció.		
Material: apunts de classe, eina informàtica per la certificació energètica d'edificis nous, CE2 (disponible lliurement a la xarxa), manual d'aplicació de l'eina.		
Lliurament:		

Objectius específics: realitzar l'aplicació pràctica (a través de l'eina informàtica CE2) del RD de Certificació Energètica d'edificis de nova construcció sobre un edifici del sector residencial (les dades del qual li seran proporcionades), fent servir la Opció Simplificada.

4. Certificació energètica d'un habitatge existent	Dedicació:	45h
	Classes teòriques i conferències	4h
	Classes pràctiques	5h
	Activitats dirigides	6h
	Aprenentatge autònom	30h
Descripció: activitat a realitzar en grups de dos alumnes perquè apliquin, en el cas concret de l'habitatge particular d'un d'ells (segons l'Activitat 1), el procediment de certificació energètica d'edificis existents.		
Material: apunts de classe, eina informàtica per la certificació energètica d'edificis nous, CE3X (disponible lliurement a la xarxa), manual d'aplicació de l'eina.		
Lliurament:		
Objectius específics: realitzar l'aplicació pràctica (a través de l'eina informàtica CE3X) del RD de Certificació Energètica d'edificis existents sobre un edifici del sector residencial (l'habitatge particular d'un dels alumnes del grup), fent servir la Opció Simplificada.		

Bibliografia

Bàsica:

- Real Decreto 47/2007 de 19 de Enero por el que se aprueba el procedimiento básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de nueva construcción.
- Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba el procedimiento básico para la Certificación Energética de los Edificios CTE DB HE1
- CTE DB HE2, HE3
- Opción simplificada. Viviendas. Procedimiento. IDAE. Mayo 2009.
- Certificación Energética Simplificada. Manual de Usuario CES (versión 7.0)
- Manual de usuario de calificación energética de edificios existentes CE3X. Guía IDAE. Julio 2012.
-

Complementària:

- Procedimientos de certificación energética para edificios existentes. INFORME EJECUTIVO IDAE. 30 de marzo de 2012.
- Manual de fundamentos técnicos de calificación energética de edificios existentes CE3X. Guía IDAE. Julio 2012.
- Guía de recomendaciones de eficiencia energética; certificación de edificios existentes CE3X. Guía IDAE. Julio 2012.
- Escala de calificación energética. Edificios existentes. IDAE. Mayo 2011.