Guia docent
820759 - CTEAB - Condicionament Tèrmic d'Edificis. Arquitectura Bioclimàtica

Última modificació: 08/04/2026

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 724 - MMT - Departament de Màquines i Motors Tèrmics.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2022). (Assignatura optativa).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Ivette Rodríguez

Altres: Ivette Rodríguez

CAPACITATS PRÈVIES

Aspectes fonamentals de termodinàmica, mecànica de fluids i transferència de calor necessaris per a entendre el comportament tèrmic dels edificis.

REQUISITS

Coneixements equivalents a haver superat el curs d?anivellament del màster.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CEMT-1. Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com a font d'energia fins al seu ús com a 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.
CEMT-4. Realitzar de forma eficient l'obtenció de dades de recursos renovables d'energia i el seu tractament estadístic, així com 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 innovadores en l'àmbit de l'aprofitament dels recursos renovables d'energia.
CEMT-5. Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip tèrmic més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips i instal·lacions tèrmiques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques innovadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia tèrmica.
CEMT-7. 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 dels mateixos.

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).

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Conèixer els fenòmens de transferència de calor (radiació, convecció, conducció) que tenen lloc a l?edificació.
- Coneixer els diferents criteris de disseny i conceptes bàsics relacionats amb el condicionament tèrmic d?edificis i l?arquitectura bioclimàtica
- Coneixer les normatives d?aplicació en projectes d?edificis bioclimàtics i certificació tèrmica d?edificis
- Coneixement de les metodologies de càlcul de càrregues tèrmiques a edificis: des de models simplificats fins a tècniques avançades de simulació numèrica
- Realització de pràctiques de laboratori que permetran a l?estudiant coneixer les diferents fenomenologies presents als edificis com també les possibilitats de les eines de càlcul numèric per a l?estimació de les càrreges tèrmiques a edificis.
- Coneixement de diferents tècniques de climatització i calefacció fent ús de criteris d?arquitectura bioclimàtica.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	23.08
Hores grup petit	15,0	11.54
Hores aprenentatge autònom	85,0	65.38

Dedicació total: 130 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:
Rol de l'enginyer en el disseny de sistemes de climatització i calefacció. Conceptes bàsics de transferència de calor (conducció, convecció, radiació). Processos termodinàmics bàsics a edificis, processos psicromètrics.

Objectius específics:
- Conèixer les tasques que a de dur a terme un enginyer pel disseny dels sistemes de calefacció i climatització i com s'han d'integrar per tal d'aconseguir un disseny eficient des de un punt de vista energètic com també des del punt de vista del confort i la seguretat.
- Dominar els principis bàsics de transferència de calor, així com també els processos termodinàmics amb aire humit necessaris per a comprendre les diferents fenomenologies presents als edificis.

Activitats vinculades:
- Classe teòrica
- Classe pràctica

Competències relacionades:
CEMT-1. Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com a font d'energia fins al seu ús com a 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.

Dedicació: 7h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 3h

Qualitat de l'aire i confort tèrmic

Descripció:
Indexs de confort, variables que influeixen en el confort tèrmic, avaluació del confort. Ventilació i qualitat de l?aire interior. Síndrome de l?edifici malalt, avaluació dels indexs de contaminants. Eficàcia de la ventilació.

Objectius específics:
- Comprendre que el condicionament tèrmic d'edificis implica crear espais amb condicions de benestar tèrmic. Es pretén estudiar com estan interrelacionades les respostes de l'ésser humà a les condicions tèrmiques de l'ambient.
- Conèixer les diferents variables que poden influir en el confort tèrmic i ésser capaç d'avaluar els índexs de confort tèrmic.
- Conèixer què és la síndrome de l'edifici malalt, quines son les seves característiques i símptomes i quins son els factors de risc: contaminants químics, físics i biològics en un edifici malalt i aspectes psicosocials.

Activitats vinculades:
- Classe teòrica
- Classe pràctica
- Treball d'abast reduit

Competències relacionades:
CEMT-1. Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com a font d'energia fins al seu ús com a 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.
CEMT-4. Realitzar de forma eficient l'obtenció de dades de recursos renovables d'energia i el seu tractament estadístic, així com 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 innovadores en l'àmbit de l'aprofitament dels recursos renovables d'energia.

Dedicació: 11h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 8h

Radiació solar i l'edificació. Condicions de contorn

Descripció:
Conceptes bàsics sobre radiació solar. Estimació de les càrregues per radiació solar a edificis. Geometria solar i càlcul d'ombres. Altres variables climàtiques: la temperatura i la humitat. Influència del vent.

Objectius específics:
- Ésser capaç d'avaluar la posició angular del Sol.
- Ésser capaç d'estimar les càrregues tèrmiques per radiació solar a l'envolvent d'un edifici.
- Avaluar les ombres que es poden produir sobre la façana d'un edifici.
- Determinar totes les condicions de contorn necessaries per a fer un càlcul de càrregues tèrmiques a un edifici: radiació solar, temperatura, humitat, velocitat del vent.

Activitats vinculades:
- Classe teòrica
- Classe pràctica
- Treball d'abast reduït

Competències relacionades:
CEMT-7. 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 dels mateixos.
CEMT-4. Realitzar de forma eficient l'obtenció de dades de recursos renovables d'energia i el seu tractament estadístic, així com 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 innovadores en l'àmbit de l'aprofitament dels recursos renovables d'energia.

Dedicació: 19h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 15h

Estimació de les càrregues tèrmiques de calefacció i climatització

Descripció:
Estimació de les càrregues tèrmiques tant per calefacció com per a climatització. Condicions de disseny de l?aire interior. Transmissió de calor a través de la pell de l?edifici. Ventilació i infiltració d?aire. Guanys interns de calor (ocupants, il·luminació, equips, etc.). Altres consideracions.

Objectius específics:
- Conèixer les característiques constructives de l'edifici, per tal de poder determinar l'influencia de la pell de l'edifici en els guanys/pèrdues de calor i la seva evolució temporal.
- Conèixer quines son les diferents fonts de pèrdues i guanys de calor a un edifici i que poden influir en l'estimació de les càrregues tèrmiques de climatització i calefacció
- Estimar l'impacte que tenen les diferents fonts de pèrdues i guanys de calor en la demanda total de calefacció i climatització d'un edifici.
- Conèixer les diferents metodologies de càlcul de càrregues tèrmiques i les diferents eines a l'abast d'un enginyer a l'hora d'estimar la demanda total de calefacció i climatització a un edifici.

Activitats vinculades:
- Classe teòrica
- Classe pràctica
- Treball d?abast reduit

Competències relacionades:
CEMT-7. 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 dels mateixos.
CEMT-5. Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip tèrmic més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips i instal·lacions tèrmiques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques innovadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia tèrmica.
CEMT-4. Realitzar de forma eficient l'obtenció de dades de recursos renovables d'energia i el seu tractament estadístic, així com 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 innovadores en l'àmbit de l'aprofitament dels recursos renovables d'energia.

Dedicació: 26h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 20h

Consideracions teòrico-pràctiques pel disseny tèrmic. Eficiència energètica a edificis

Descripció:
Normatives vigents d'aplicació al disseny tèrmic de edificis. Codi tècnic de l'edificació (CTE) i reglament d'instal·lacions tèrmiques (RITE). Exigències tèrmiques i necessitat d'establir uns consums màxims. Eficiència energètica a edificis i la introducció d'energies renovables i aprofitament d'energies residuals. Edificis d'energia casi nul·la: principis i reptes. Smart-cities i bombes de calor.

Objectius específics:
- Conèixer les normatives vigents relacionades amb el disseny tèrmic d'un edifici.
- Entendre el rol del codi tècnic de l'edificació i les exigències tèrmiques que imposa.
- Conèixer les tendències actuals i la planificació energètica cap a l'horitzó 2020 a Europa.
- Entendre que significa un edifici d'energia casi nul·la, quin és l'estat de l'art actual i quin son els principals reptes que s'han d'afrontar.
- Conèixer com integrar diferents tecnologies per aconseguir edificis d'energia casi nul·la.
- Que son les smart-cities i com les tecnologies de bombes de calor poden ser usades.

Activitats vinculades:
- Classe teòrica

Competències relacionades:
CEMT-7. 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 dels mateixos.
CEMT-5. Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip tèrmic més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips i instal·lacions tèrmiques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques innovadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia tèrmica.
CEMT-4. Realitzar de forma eficient l'obtenció de dades de recursos renovables d'energia i el seu tractament estadístic, així com 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 innovadores en l'àmbit de l'aprofitament dels recursos renovables d'energia.

Dedicació: 6h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 4h

Tècniques de refredament i escalfament passiu de l'edifici

Descripció:
Estudi de diferents tècniques de disseny que consideren tots els impactes climàtics existents a un edifici: arquitectura bioclimàtica. Tècniques de refredament passiu: refredament evaporatiu, refredament per radiació, refredament gratuït. Conceptes i definicions. Tipologia d'instal·lacions. Sistemes de captació solar passiva: sistemes de guany directe, hivernacles, sistemes amb acumulació d'energia: mur trombe, murs amb materials de canvi de fase. Exemples d'aplicació. Càlcul i disseny d'edificis bioclimàtics.

Objectius específics:
- Conèixer els conceptes de l'arquitectura bioclimàtica.
- Reconèixer els diferents elements medi-ambientals que poden ser utilitzats a un projecte bioclimàtic.
- Habilitar a l'estudiant en les diferents tècniques de disseny bioclimàtic i la seva integració en l'edificació per tal d'aconseguir dissenys actuals, eficients i orientats dins de l'horitzó 2020 per a edificis amb consum d'energia casi nul·la.
- Dotar a l'estudiant d'eines de treball i coneixements per a la presa de decisions en el camp de control passivo de les variables climàtiques.

Activitats vinculades:
- Classe teòrica
- Classe pràctica
- Treball teòric pràctic dirigit
- Treball d'abast ampli

Competències relacionades:
CEMT-7. 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 dels mateixos.
CEMT-5. Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip tèrmic més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips i instal·lacions tèrmiques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques innovadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia tèrmica.
CEMT-4. Realitzar de forma eficient l'obtenció de dades de recursos renovables d'energia i el seu tractament estadístic, així com 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 innovadores en l'àmbit de l'aprofitament dels recursos renovables d'energia.

Dedicació: 40h
Grup petit/Laboratori: 7h
Activitats dirigides: 6h
Aprenentatge autònom: 27h

Tècniques avançades per a la simulació tèrmica d'edificis

Descripció:
L'estudiant ha de ser capaç d'utilitzar tècniques numèriques per a la simulació del comportament tèrmic d'un edifici. Els diferents temes tractats al llarg del curs seran necessàris per dur a terme amb èxit aquest tema.

Objectius específics:

L'ús dels diferents conceptes tractats al llarg del curs que s'han d'aplicar en la simulació d'un petit edifici
Aprendre les diferents tècniques i eines per a la simulació d'un edifici

Activitats vinculades:
- Classe teòrica
- Classe pràctica
- Treball teòric pràctic dirigit

Competències relacionades:
CEMT-7. 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 dels mateixos.
CEMT-5. Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip tèrmic més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips i instal·lacions tèrmiques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques innovadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia tèrmica.
CEMT-4. Realitzar de forma eficient l'obtenció de dades de recursos renovables d'energia i el seu tractament estadístic, així com 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 innovadores en l'àmbit de l'aprofitament dels recursos renovables d'energia.

Dedicació: 13h
Grup petit/Laboratori: 4h
Activitats dirigides: 6h
Aprenentatge autònom: 3h

ACTIVITATS

Classes teòriques i conferències

Descripció:
Exposició dels continguts de l'assignatura seguint un model de classe expositiu i participatiu. La matèria s'ha organitzat en diferents grups de continguts d'acord a les àrees de coneixement de l'assignatura.

Objectius específics:
En finalitzar aquesta activitat, l'alumne ha de ser capaç de dominar els coneixements adquirits, consolidar-los i aplicar-los correctament a diferents problemes tècnics. A més a més, essent una assignatura tecnocientífica aplicada, les classes de teoria han de servir com a complement d'altres assignatures técniques de l'àmbit tèrmic relacionades, com Refrigeració, Motors Tèrmics o Energia Solar.

Material:
Bibliografia recomanada. Apunts del professor.

Lliurament:
Aquesta activitat s'avalua conjuntament amb l'activitat 2 (problemes) mitjançant el treball de curs i les proves de coneixement.

Dedicació: 25h
Grup petit/Laboratori: 15h
Aprenentatge autònom: 10h

Classes pràctiques

Descripció:
Durant aquestes activitats es realitzaran problemes i exercicis seguint un model de classe participatiu. De cadascun dels temes, es realitzaran uns problemes a classe per tal de què els alumnes adquiereixin les pautes necessàries per a portar a terme aquesta resolució: hipòtesis simplificatòries, plantejament, resolució numèrica, discussió dels resultats.

Objectius específics:
En finalitzar aquesta activitat, l'alumne ha de ser capaç d'aplicar els coneixements teòrics a la resolució de diferents tipus de problemes. Atenent a la metodologia l'alumne ha de ser capaç de:
1.- Entendre l'enunciat i analitzar el problema.
2.- Plantejar i desenvolupar un esquema de resolució del mateix.
3.- Resoldre el problema emprant les equacions platejades, amb un adequat algoritme de resolució.
4.- Interpretar críticament els resultats.

Material:
Bibliografia recomanada. Apunts del professor

Lliurament:
Aquesta activitat s'avalua conjuntament amb l'activitat 1 (teoria) mitjançant el treball de curs i les proves de coneixement.

Dedicació: 25h
Grup petit/Laboratori: 15h
Aprenentatge autònom: 10h

Treball teòric-pràctic dirigit

Descripció:
Durant aquestes activitats es realitzaran activitats de laboratori per a l'assaig d'equips i sistemes estudiats a l'assignatura, així com també activitats amb suport informatic.

Objectius específics:
Consolidar els coneixements adquirits a classe de teoria i pràctiques.

Material:
Apunts i material facilitat pel professor a atenea

Lliurament:
Informe amb els resultats de la pràctica

Dedicació: 22h
Grup petit/Laboratori: 7h 30m
Activitats dirigides: 4h 30m
Aprenentatge autònom: 10h

Treball d'abast ampli

Descripció:
L'alumne aprofundirà en un tema i resoldrà un problema en què serà necessari aplicar diferents conceptes adquirits en el curs. S'espera que l'estudiant sigui capaç d'utilitzar les diferents metodologies que s'ensenyen a la classe per tal de complir amb el treball.

Objectius específics:
Ampliar i consolidar els coneixements adquirits a classe de teoria i pràctiques.

Material:
Bibliografia recomanada. Apunts del professor

Lliurament:
Es farà un informe seguint unes pautes donades a classe.

Dedicació: 20h
Aprenentatge autònom: 20h

Treball d'abast reduït

Descripció:
Al llarg del curs l'alumne realitzarà diferents treballs d'abast reduït vinculats amb certes temàtiques del curs. Aquests treballs podren ser des de l'anàlisi bibliogràfic de temes d'interès fins a petits càlculs de càrregues tèrmiques a través d'una façana i/o una habitació petita.

Objectius específics:
-Adquirir coneixements bàsics sobre temàtiques d'interés al curs com ara el confort tèrmic a l'edificació i l'eficiència energètica
- Esser capaç d?aplicar els coneixements adquirits tant a les classes teòriques com a pràctiques per a estimar les càrregues tèrmiques sobre una façana d?un edifici. i/o estimar la demanda de calefacció i climatització d?una vivenda
-Esser capaç d?analitzar els resultats i la seva dependència amb la localització geogràfica, l?època del any, etc. així com proposar solucions per tal de millorar l'eficiencia energètica a un edifici des d'un punt de vista tèrmic.

Material:
Apunts del curs i bibliografia recomanada

Lliurament:
Informe tot seguint les instruccions donades a classe

Dedicació: 30h
Aprenentatge autònom: 30h

Proves de coneixement

Descripció:
Exercisis teorics i pràctics dels diferents temes tractats al curs

Objectius específics:
L'estudiant ha de ser capaç de demostrar uns coneixements teòrics i pràctics mínims i aplicar-los a la resolució de diferents problemes tècnics

Dedicació: 3h
Activitats dirigides: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

- Prova escrita de control de coneixements (PE): 50%
- Treball realitzat en forma individual o en grup al llarg del curs (TR): 40%
- Assistència i participació en classes i laboratoris (AP): 5%
- Qualitat i rendiment del treball en grup (TG): 5%

Durant el quadrimestre de primavera del curs 2019-2020, i com a conseqüència de la crisi sanitària per causa de la Covid19, el mètode de qualificació serà:

La nota final s'obtindrà a partir de l'avaluació continuada seguint següent fòrmula:
Nota=0.4xtreball_1+0.2xtreball_2+0.2xtreball_3x0.2xtreball_4

Es faran 4 treballs individuals que abarcaran tots els continguts de l'assignatura. La nota final estarà condicionada a la presentació i discusió oral amb els professors del treballs realitzats.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Prova escrita de control de coneixements (PE). Es farà un examen final de l'assignatura. L'alumne haurà de completar tant preguntes teòriques com problemes relacionats amb els continguts teòric i pràctic de l'assignatura. Les revisions i/o reclamacions en referència als exàmens es realitzaran d'acord a les dates i horaris establerts al calendari acadèmic.

- Treball realitzat en forma individual o en grup al llarg del curs (TR): L'estudiant haurà de seguir les instruccions explicades a classe i contingudes a l'arxiu corresponent al treball que es proposarà a l'alumne en relació al diferents continguts docents de l'assignatura. Com a resultat d'aquestes activitats, l'estudiant haurà d'entregar un report (preferiblement en format pdf) al professor, amb la data límit que es fixi per a cada activitat. L'avaluació del treball comportarà tant la seva realització, com la seva possible defensa.

- Assistència i participació en classes i laboratoris (AP):Les pràctiques de laboratori es valoraran tant durant la seva realització com en l'execució dels exercicis de pràctiques que es proposaran; que poden iniciar-se durant l'horari de classes previst per aquest tipus d'activitat i que es completaran (se s'escau) com una activitat autònoma, seguint les instruccions donades a classe. Els resultats dels exercicis de pràctiques s'entregaran al professor seguint les instruccions donades a classe. L'avaluació de la pràctica comportarà tant la seva realització, com la seva possible defensa.

- Qualitat i rendiment del treball en grup (TG): Els informes de les pràctiques i/o els treballs en grup es valoraran a nivell individual sobre la defensa oral si s'escau i en conjunt sobre l'informe únic.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Cook, Jeffrey. Passive cooling. Cambridge: MIT Press, cop. 1989. ISBN 0262031477.
- Balcomb, J. Douglas. Passive solar buildings. London: The MIT Press, cop. 1992. ISBN 0262023415.
- Hays, Steve M; Gobbell, Ronald V; Ganick, Nicholas R. Indoor air quality : solutions and strategies. New York: McGraw-Hill, cop. 1995. ISBN 0070273731.
- Kreider, Jan F. [et al.]. Heating and cooling of buildings : design for efficiency. 2n ed. rev.. Boca Raton: CRC Press, 2010. ISBN 9781439811511.
- The ASHRAE handbook. I-P and SI ed. Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and air-Conditioning Engineers, 2013-. ISBN 9781936504473.

Complementària:

- Duffie, John A; Beckman, William A. Solar engineering of thermal processes, photovoltaics and wind [en línia]. 5th ed. Hoboken: Wiley, 2020 [Consulta: 12/05/2026]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119540328. ISBN 9781119540328.
- Johnston, David; Gibson, Scott. Toward a zero energy home : a complete guide to energy self-sufficiency at home. Newtown: The Taunton Press, 2010. ISBN 9781600851438.

RECURSOS

Material audiovisual:
- Transparències. Transparències, problemes proposats que es faran servir a classe

Material informàtic:
- Apunts. Apunts realitzats pel professorat de l'assignatura