

## Guia docent

# 310707 - 310707 - Física de les Instal·lacions i Eficiència Energètica

Última modificació: 20/06/2024

**Unitat responsable:** Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona

**Unitat que imparteix:** 748 - FIS - Departament de Física.

**Titulació:** GRAU EN ARQUITECTURA TÈCNICA I EDIFICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024

**Crèdits ECTS:** 4.5

**Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Carlota E. Auguet Sangrà

**Altres:**  
Inmaculada Rodríguez  
Miguel Ángel Gutierrez  
Óscar Lorente Espín  
M. Luisa Perea Ibáñez  
Laureano Ramírez-Piscina  
Adrià Tauste  
Blas Echebarria  
Julián Álvarez

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

#### Específiques:

- FE-04 Coneixement dels materials i sistemes constructius tradicionals o prefabricats emprats a l'edificació, les seves varietats i les característiques físiques i mecàniques que les defineixen
- FB-05 Coneixement dels fonaments teòrics i principis bàsics aplicats a l'edificació, de la mecànica de fluids, la hidràulica, l'electricitat i l'electromagnetisme, la calorimetria i higròtermia, i l'acústica

#### Transversals:

- SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 2: Aplicar criteris de sostenibilitat i els codis deontològics de la professió en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques.
- COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.
- TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.
- ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.
- APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

### METODOLOGIES DOCENTS

- Classes magistrals de teoria
- Sessions de problemes fets pel professor
- Sessions de problemes fets pels estudiants i tutoritzats pels professors

## OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Adquirir i aplicar els fonaments teòrics i principis bàsics de la mecànica de fluids i transport de energia a la edificació. Interpretar i aplicar els conceptes i mètodes de la higrtermia i la transmissió de calor al condicionament i aïllament a la edificació. Realitzar anàlisis i avaluacions de la demanda energètica del edifici que permeti determinar la seva eficiència energètica. Breu introducció a la electricitat.

## HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores grup petit           | 15,8  | 14.03       |
| Hores grup mitjà           | 6,8   | 6.04        |
| Hores grup gran            | 22,5  | 19.98       |
| Hores aprenentatge autònom | 67,5  | 59.95       |

**Dedicació total:** 112.6 h

## CONTINGUTS

### Dinàmica de fluids

#### Descripció:

Règim estacionari. Equació de continuïtat. Teorema de Bernoulli. Efecte Venturi. Fluids reals. Viscositat. Règim laminar i turbulent. Número de Reynolds. Llei de Poiseuille. Pèrdua de càrrega. Aplicacions: bombes, cop de ariet.

#### Objectius específics:

Entendre el balanç energètic de pressions.

Adquirir i aplicar els fonaments teòrics i principis bàsics de la mecànica de fluids en la edificació.

#### Activitats vinculades:

resolució de problemes

#### Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 3h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 4h 30m

### Temperatura i calor

#### Descripció:

Temperatura i calor. Dilatació tèrmica. Esforços d'origen tèrmic. Calor específic. Calor latent.

#### Objectius específics:

Comprendre els efectes de la dilatació tèrmica sobre els esforços que s'originen.

#### Activitats vinculades:

Resolució d'exercicis sobre el tema.

#### Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

### Propagació de calor

**Descripció:**

Transmissió de calor per conducció: Llei de Fourier. Conductivitat tèrmica. Resistència tèrmica. Associació de resistències tèrmiques Resistència tèrmica equivalent.

Transmissió de calor per convecció.

Transmissió de calor per radiació: Radiació electromagnètica. Llei de Stefan-Boltzmann. Cos negre. Llei de Kirchoff de la radiació tèrmica. Llei del desplaçament de Wien (càmera tèrmica). Llei de Newton del refredament.

**Objectius específics:**

Adquirir i aplicar els fonaments teòrics i principis bàsics del transport de energia a la edificació.

Interpretar y aplicar los conceptos y métodos de la transmisión de calor al acondicionamiento y aislamiento en la edificación.

**Activitats vinculades:**

Resoldre exercicis i problemes plantejats a classe

**Dedicació:** 11h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

### Fonaments d'higrometria

**Descripció:**

Humitat absoluta i relativa. Higròmetres. Humitats a la construcció. Diagrama psicomètric. Temperatura de rocío. Difusió de vapor de aigua dels materials. Pressió de vapor. Pressió de saturació. Condensació.

**Objectius específics:**

Interpretar i aplicar els conceptes i mètodes de la higrotèrmia

Sabe identificar patologies relacionades amb la humitat als edificis.

**Activitats vinculades:**

Resoldre exercicis plantejats a classe

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

### Demanda energètica

**Descripció:**

Coefficient de transmissió global: Transmissància tèrmica. Inèrcia tèrmica. Aplicació a la construcció: cambres ventilades. Murs Trombe. Balance energètic dels edificis. Limitació de la demanda energètica. Qualificació energètica: Ce3x. Càlcul de emissions de CO<sub>2</sub>.

**Objectius específics:**

Realitzar anàlisis i avaluacions de la demanda energètica del l'edifici que permeti determinar la seva eficiència energètica, utilitzant les eines informàtiques escaients del moment.

**Activitats vinculades:**

Realització d'exercicis pràctics a classe.

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h



### Introducció a la electricitat

**Descripció:**

Corrent continu. Llei de Ohm. Efecte Joule. Inducció de corrent altern. Circuits RLC.

**Dedicació:** 3h

Grup gran/Teoria: 3h

## ACTIVITATS

### Primer parcial

**Descripció:**

Avaluació que conta 20%

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 2h

### Segon parcial

**Descripció:**

segona part de la assignatura, conta 20 %

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 2h

### Exàmen final

**Descripció:**

Exàmen final 50% de la nota final

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 2h

### C2.EN.1.X Pràctica Ce3x

**Descripció:**

Al final del tema de Demanda energètica es farà una sessió fora de horari reglamentari per explicar el programa Ce3x perquè puguin fer el treball que conta un 10%.

Això fa referència a la competència transversal C2.EN.1.X

**Objectius específics:**

Aprendre el funcionament del Ce3x i saberlo aplicar.

**Material:**

PC portàtil

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 2h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

- Primer parcial (PE1), entra la primera mitat del temari. Conta el 20 % de la nota total.
  - Es farà un treball utilitzant el programa Ce3x (T). Conta el 10 % de la nota total.
  - Segon parcial (PE2), es realitzarà la darrera setmana del quadrimestre. Entra la segona mitat del temari, conta el 20 % de la nota total.
  - Examen final (ExFin) inclou la totalitat dels continguts. El seu pes és del 50 % a la qualificació mitjana ponderada.
- La nota final es la millor entra la mitja ponderada i la nota de l'examen final.

D'acord amb la Normativa Acadèmica dels Estudis de Grau i Màster de la UPC i de l'EPSEB, l'avaluació final de l'assignatura s'efectuarà com es descriu a continuació.

La qualificació final de l'assignatura serà la més gran de les dues qualificacions següents:

a) m mitjana aritmètica ponderada de les qualificacions corresponents als pràctics entregables i a l'examen final, obtinguda d'acord amb la relació

$$m = 0.20 p + 0.10 t + 0.20 s + 0.5 f$$

on

p = qualificació del primer pràctic entregable PE1

t = qualificació del treball entregat T

s = qualificació del segon pràctic entregable PE2

f = qualificació de l'examen final ExFin

b) f qualificació de l'examen final ExFin

Per optar a MH haurà d'haver presentat el treball del Ce3x

La competència transversal d'aprenentatge autònom (CT7.1) queda superada quan s'aprova l'assignatura.

Reavaluació

L'estudiant que hagi obtingut una qualificació final de suspens amb una nota numèrica compresa entre 3.5 i 4.9 tindrà l'opció de presentar-se a una prova única de reavaluació, que inclourà la totalitat dels Continguts i es realitzarà en el període establert a l'efecte. Si supera aquesta prova, la qualificació final de l'assignatura passarà a ser aprovat (5.0). Només es pot presentar a la reavaluació si previament s'ha presentat a l'examen final i ha presentat el treball del Ce3x.

No podrà realitzar la prova de reavaluació l'estudiant que compleixi alguna de les següents condicions:

- ja ha aprovat l'assignatura
- la seva qualificació final està per sota de 3.5 (inclou el cas NP, que és 0 NP)

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

- el professor proporciona als estudiants el formulari al moment de l'examen
- no es permet la entrada a l'examen una vegada començat.
- no es permet tenir telèfons mòbils a l'examen.

## BIBLIOGRAFIA

---

**Bàsica:**

- Tipler, Paul A.. Física para la ciencia y la tecnología Vol. 1. quarta. Espanya: Reverté S.A., 1999. ISBN 84-291-4381-5.
- Llinares, J., Llopis, A., Sancho, J., Gómez, V.. Térmica en la edificación. Valencia: Guada Impresores S. L., 2000. ISBN 84-931209-2-8.
- Auguet, C., Cami, E., Ramírez, L., Rodríguez, I.. Temperatura i calor. Teoria i problemes [en línia]. Edicions UPC. Barcelona: UPC commons, 1995 Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36369>. ISBN 9788498802993.
- Gordejuela, F., Alonso, R., del Ama, F., Aramburu, F., Bautista, J. et al. ABECÉ de las instalaciones. Munilla-Lería, 2012. ISBN 978-84-89150-80-5.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

Material Audiovisual

·DVD Humitats per capil·laritat

Rodríguez Cantalapiedra, I.; Lacasta, A; Sarró, P.