



Guia docent

820771 - CAPUEE - Control i Automatització per a l'Ús Eficient de l'Energia

Última modificació: 08/04/2026

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Unitat que imparteix: 709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2014). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN SISTEMES I ACCIONAMENTS ELÈCTRICS (Pla 2021). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2022). (Assignatura optativa).

Curs: 2026

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: ANDREAS SUMPER

Altres: Sumper, Andreas
Caprara, Adriano

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixement d'equipament energètic bàsic.

REQUISITS

Fonaments d'eficiència energètica

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEMT-9. Dur a terme projectes relacionats amb la gestió de l'energia en diferents sectors productius i de serveis, reconeixent i valorant els avenços i novetats en aquest camp i aportant idees noves.

CEMT-7. Analitzar el comportament d'equips i instal·lacions en operació per tal d'elaborar un diagnòstic valoratiu sobre el seu règim d'exploatació i d'establir mesures dirigides a millorar l'eficiència energètica dels mateixos.

Transversals:

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

CT1a. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

METODOLOGIES DOCENTS

Metodologia docent:

Les metodologies d'ensenyament del curs són les següents:

- Conferències i sessions: presentació de coneixements per professors o conferenciants convidats.
- Sessions participatives: resolució col·lectiva d'exercicis, debats i dinàmiques grupals, amb el professor i altres estudiants a l'aula; Presentació a classe d'una activitat individual o en grups reduïts.
- Treball supervisat teòric / pràctic (TD): activitat presencial individual o en grups reduïts, amb l'assessorament i supervisió del professor.
- Tasca de tasques d'extensió reduïda: realitza tasques d'extensió reduïda, individualment o en grup.
- Tasca de treball de gran extensió: disseny, planificació i implementació d'un projecte o tasca d'extensió àmplia per part d'un grup d'estudiants, i redactant un informe que inclogui l'enfocament, els resultats i les conclusions.
- Activitats d'avaluació (EV).

Activitats formatives:

Les activitats de formació del curs són les següents:

- Activitats presencials
 - o Conferències i sessions en línia: aprenentatge basat en la comprensió i síntesi dels coneixements presentats en línia pel professor o els conferenciants convidats.
 - o Sessions participatives: aprenentatge basat en la participació en la resolució col·lectiva dels exercicis, així com en les discussions i dinàmiques grupals, amb el professor i altres estudiants a l'aula.
 - o Presentacions (PS): aprenentatge basat en la presentació a l'aula d'una activitat individual o en grups reduïts.
 - o Treball supervisat teòric / pràctic (TD): aprenentatge basat en la realització d'una activitat a l'aula, o un exercici teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor.
- Activitats d'estudi
 - o Treball de projecte (PW)
 - o Tasca assignada d'extensió reduïda (PR): aprenentatge basat en l'aplicació de coneixements i presentació de resultats.
 - o Tasca de tasques d'extensió ampla (AP): aprenentatge basat en l'aplicació i ampliació del coneixement.
 - o Autoaprenentatge (EA): aprenentatge basat en l'estudi o ampliació dels continguts del material d'aprenentatge, individualment o en grup, entenent, assimilant, analitzant i sintetitzant el coneixement.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els objectius d'aprenentatge d'aquesta assignatura són

1. Adquirir una comprensió global dels sistemes d'automatització energètica i el seu paper en la consecució d'un ús eficient de l'energia.
2. Desenvolupar la capacitat de conceptualitzar i dissenyar sistemes d'automatització energètica per a optimitzar l'ús de l'energia en diverses aplicacions.
3. Adquirir coneixements i habilitats relacionats amb les tècniques de prototipatge ràpid per al desenvolupament de solucions energèticament eficients.
4. Explorar diferents estratègies i tecnologies per a millorar l'eficiència energètica en diferents sistemes i processos.
5. Analitzar i avaluar el rendiment dels sistemes en termes de consum i eficiència energètica.
6. Demostrar la capacitat de proposar solucions innovadores per a millorar l'eficiència energètica mitjançant l'aplicació de principis d'automatització.

En finalitzar aquesta assignatura, els estudiants tindran una base sòlida per a comprendre els sistemes d'automatització de l'energia, les tècniques de creació ràpida de prototips i les solucions d'eficiència energètica. Estaran equipats amb els coneixements i habilitats necessaris per a contribuir al desenvolupament i implementació de solucions energètiques sostenibles.



HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup gran	30,0	24.00
Hores grup petit	15,0	12.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:

Aquest mòdul presenta una introducció al tema, destacant els seus objectius i logística. També cobreix els conceptes i principis bàsics de la gestió de projectes Kanban i Scrum. Els alumnes aprendran a gestionar eficaçment projectes utilitzant aquestes metodologies.

Competències relacionades:

CEMT-9. Dur a terme projectes relacionats amb la gestió de l'energia en diferents sectors productius i de serveis, reconeixent i valorant els avenços i novetats en aquest camp i aportant idees noves.

CT1a. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 5h



Creació ràpida de prototips amb ESP32

Descripció:

- Fonaments del llenguatge de programació C++.
- Fonaments de la implementació de sensors i actuadors.
- Disseny i estructura del codi.
- Mesura de corrent altern i càlcul RMS.

Competències relacionades:

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 15h

Ideació i definició del projecte

Descripció:

- Conceptualització del projecte del curs.
- Planificació i responsabilitats.
- Avaluació de riscos.

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-9. Dur a terme projectes relacionats amb la gestió de l'energia en diferents sectors productius i de serveis, reconeixent i valorant els avenços i novetats en aquest camp i aportant idees noves.

CT1a. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 4h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 15h



Comunicació

Descripció:

- Fonaments de la comunicació.
- Comunicació per port seriï.
- Comunicació HTTP.
- Python i processament de dades.

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-9. Dur a terme projectes relacionats amb la gestió de l'energia en diferents sectors productius i de serveis, reconeixent i valorant els avenços i novetats en aquest camp i aportant idees noves.

CT1a. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 15h



Visualització i API

Descripció:

- Conceptes bàsics de les API i la seva gestió
- Fonaments de les peticions HTTP
- Fonaments del traçat en python (matplotlib, plotly, ...)
- Bases del desenvolupament web en python amb streamlit

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-9. Dur a terme projectes relacionats amb la gestió de l'energia en diferents sectors productius i de serveis, reconeixent i valorant els avenços i novetats en aquest camp i aportant idees noves.

CT1a. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 15h



Presentació del producte

Descripció:

- Presentació i informe.
- Integració dels diferents passos.
- Definició dels següents passos.

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-9. Dur a terme projectes relacionats amb la gestió de l'energia en diferents sectors productius i de serveis, reconeixent i valorant els avenços i novetats en aquest camp i aportant idees noves.

CT1a. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 15h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Per tal de poder disposar d'avaluació de l'assignatura és condició necessària haver assistit, realitzat i lliurat els informes de totes les sessions de laboratori i del projecte. En cas que aquesta condició necessària no es compleixi, la nota serà NP (No Presentat). Si la condició necessària es compleix, llavors el càlcul serà com s'indica a continuació:

Informe de treball del projecte. 20%

Presentació final del projecte. 40%

Lliuraments realitzats individualment o en grup. 20%

Assistència i participació en les activitats pràctiques i en el treball del projecte de classe. 20%

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Assistència obligatòria, presentació mitjançant PPT i lliurament d'informes

RECURSOS

Material informàtic:

- Nombre recurso. ESP32

Altres recursos:

Durant el curs es proporcionarà ESP32 i material electrònic.