



Guia docent

295322 - 295SE012 - Generació Distribuïda i Transport d'Energia Elèctrica

Última modificació: 12/06/2025

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES PER A SISTEMES ENERGÈTICS DISTRIBUÏTS (Pla 2025).
(Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Eduard Bullich Massagué

Altres: Eduard Bullich Massagué
Juan José Mesas García

CAPACITATS PRÈVIES

càlculs amb nombres complexos. Coneixement de sistemes trifàsics, control i optimització

RESULTATS D'APRENTATGE

Coneixements:

K4. Identificar metodologies per a l'estudi de l'impacte ambiental d'un sistema elèctric distribuït amb fonts renovables i relacionar-lo amb el procés de descarbonització de la generació energètica.

K1. Identificar els diferents recursos renovables com a fonts d'energia elèctrica.

Habilitats:

S3. Valorar l'impacte i les necessitats de nous models de consum elèctric i relacionar-los amb el canvi de model energètic derivat de la descarbonització de les fonts d'energia.

S2. Analitzar els subsistemes electrònics necessaris en una central energètica renovable i avaluar les tecnologies d'automatització i control per a la gestió energètica de xarxes i microxarxes elèctriques intel·ligents d'un sistema energètic descentralitzat.

Competències:

C3. Desenvolupar la capacitat d'avaluar les desigualtats per raó de sexe i gènere, per dissenyar solucions per a aquestes desigualtats.

C1. Integrar els valors de la sostenibilitat, entenent la complexitat dels sistemes, a fi d'emprendre o promoure accions que restableixin i mantinguin la salut dels ecosistemes i millorin la justícia, amb la qual cosa es generaran visions per a futurs sostenibles.

C2. Identificar i analitzar problemes que requereixin prendre decisions autònomes, informades i argumentades, per actuar amb responsabilitat social, seguint valors i principis ètics.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura utilitza la metodologia expositiva en un 20%, 20% en laboratoris, el treball individual en autoaprenentatge en un 60%.



OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Comprendre el comportament de les xarxes elèctriques de distribució

Comprendre reptes de la integració de generació distribuïda a xarxes elèctriques

Aprenentatge en eines d'optimització. En aquesta assignatura s'orienta a l'optimització de la operació de xarxes elèctriques, però es pot aplicar a altres camps

Coneixement de normativa referent a les accions de control de les plantes de generació distribuïda (i no distribuïda) així com del perquè (quins reptes resol) d'aquesta normativa

Coneixement de com donar resposta al compliment de la normativa per integrar generació distribuïda

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores aprenentatge autònom | 94,0 | 62.67 |
| Hores grup gran | 28,0 | 18.67 |
| Hores grup petit | 28,0 | 18.67 |

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Modelització i anàlisi de xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica

Descripció:

- Introducció: Estructura del sistema elèctric
- Modelització de línies elèctriques i transformadors
- Anàlisi en règim permanent de línies de transport i distribució d'energia elèctrica
- Estudi del flux de càrregues de xarxes elèctriques
- Pràctica de flux de càrregues amb Matlab-MATPOWER: xarxa elèctrica de distribució amb recursos energètics distribuïts

Objectius específics:

Entendre el sistema de transport i distribució d'energia elèctrica, com es comporta una línia elèctrica, una xarxa elèctrica i quins reptes apareixen amb la integració de recursos energètics distribuïts

Activitats vinculades:

Pràctica relacionada amb la modelització d'una xarxa de distribució, el seu anàlisi i la proposta de millores
Depenent de la disponibilitat d'ENDESA, cabria la possibilitat d'organitzar una visita al centre de control de la xarxa de distribució de Catalunya així com a una subestació elèctrica. En cas de realitzar-se l'activitat, seria fora d'horari de classe i totalment voluntària

Dedicació: 53h 40m

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 10h

Aprenentatge autònom: 33h 40m

Regulació, normativa i tecnologies per a la integració de generació renovable distribuïda a la xarxa elèctrica

Descripció:

- Condicions d'accés i connexió a la xarxa
- Introducció a la integració de renovables a la xarxa elèctrica
- Regulació i normativa europea per a la integració de generadors
- Control de plantes de generació distribuïda per a la seva integració a la xarxa
- Pràctica amb Matlab-Simulink: control de potència activa d'una planta de generació fotovoltaica

Objectius específics:

Entendre les funcions de control requerides (i el perquè d'aquest requeriment) a les plantes de generació, fent especial èmfasi a la generació distribuïda (eòlica, fotovoltaica, ...), per tal de poder-les integrar adequadament a la xarxa elèctrica. Entendre l'estructura d'una planta de generació fotovoltaica i com realitzar el seu control. Els conceptes assolits seran extrapolables a altres tecnologies com l'eòlica.

Activitats vinculades:

Pràctica amb Matlab-Simulink: control de potència activa d'una planta de generació fotovoltaica

Dedicació: 42h 40m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 26h 40m

Optimització de l'operació de sistemes distribuïts d'energia elèctrica

Descripció:

- Introducció a l'optimització
- Formulació matemàtica d'un problema d'optimització per a xarxes de distribució radials
- Convexificació i resolució del problema d'optimització
- Pràctica amb el software GAMS: optimització de l'operació d'una xarxa de distribució

Objectius específics:

Aprendre a formular un problema d'optimització per operar una xarxa elèctrica de distribució amb recursos energètics distribuïts. Familiaritzar-se amb la formulació d'un problema d'optimització

Activitats vinculades:

Pràctica amb el software GAMS: optimització de l'operació d'una xarxa de distribució

Dedicació: 53h 40m

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 10h

Aprenentatge autònom: 33h 40m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació es durà a terme mitjançant la valoració per part del professor. Durant el curs es realitzaran 3 treballs pràctics que comptaran un 75% de la nota del curs, i a final de curs es farà una presentació que comptarà un 25%. Aquesta assignatura no té prova de reavaluació.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Ramírez Rosado, Ignacio J. Problemas resueltos de sistemas de energía eléctrica. Madrid: Thomson, cop. 2007. ISBN 9788497324083.
- Bergen, Arthur R. Power systems analysis. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice-Hall, cop. 2000. ISBN 0136919901.
- Elgerd, Olle Ingemar. Electric energy systems theory : an introduction. 2nd ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, cop. 1982. ISBN 0070192308.
- Glover, J. Duncan; Sarma, Mulukutla S. Power system analysis and design : with personal computer applications. 2nd ed. Boston: PWS Publishing Company, 1994. ISBN 0534939600.
- Ras i Oliva, Enric. Teoría de líneas eléctricas : de potencia, de comunicación, para transmisión en continua. Barcelona: Universidad Politècnica. ETS Ingenieros Industriales, DL 1973-1975. ISBN 8460066819.