Guia docent
220209 - 220209 - Sistemes de Generació, Transport i Distribució d'Energia Elèctrica

Última modificació: 18/05/2026

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura obligatòria).

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

PROFESSORAT

Professorat responsable: Santiago Bogarra Rodríguez

Altres: Sergio Rubio Uceda
Jaume Saura Perisé
"En aquesta assignatura pot haver algunes classes en català i algunes en castellà en el mateix grup. Consultar els horaris per saber l'idioma concret de cada classe/grup"

CAPACITATS PRÈVIES

És important que l'alumne hagi assolit les capacitats prèvies desenvolupades a Ampliació de Física, Teoria de Circuits i Electrotècnia i Màquines Elèctriques, relacionades amb electromagnetisme, electricitat, anàlisi de circuits elèctrics i coneixement i utilització de màquines elèctriques.

RESULTATS D'APRENENTATGE

Coneixements:
K01. Explicar de manera adequada els conceptes científics i tecnològics propis de l'enginyeria industrial.

Habilitats:
S01. Dissenyar productes, processos, instal·lacions i plantes industrials.
S02. Realitzar els càlculs adequats per al disseny i el projecte de productes, processos, instal·lacions i plantes industrials.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent es divideix en tres parts:
- Sessions presencials d'exposició de continguts, en les que el professorat introdueix les bases teòriques de la matèria il·lustrant-les amb exemples que facilitin la seva comprensió. El professor guiarà als estudiants en l'anàlisi de dades i la resolució de problemes aplicant tècniques i conceptes teòrics.
- Sessions presencials de treball pràctic amb el desenvolupament de pràctiques de laboratori, en les que el professorat guiarà a l'alumne en l'aplicació dels conceptes teòrics.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis, en les que l'alumne aplicarà els coneixements adquirits a les sessions presencials a la realització de diferents activitats.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Conèixer el funcionament dels sistemes elèctrics, des de la generació, passant pel transport i la distribució de l'energia, fins arribar als receptors.
Analitzar la viabilitat d'explotar els recursos naturals per a la generació d'energia elèctrica.
S'introdueix a l'estudiant en els principis del càlcul dels paràmetres elèctrics necessaris per dissenyar una instal·lació elèctrica.
Calcular les condicions d'operació de les instal·lacions elèctriques, així com el seu disseny i la seva protecció, tenint en compte no només criteris basats en els límits tècnics dels diferents components, sinó també criteris d'eficiència energètica.
Ús de catàlegs comercials.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

1. Generació d'energia elèctrica

Descripció:
1.1. Sistema d'energia elèctrica.
1.2. Generador asíncron.
1.3. Generador síncron.
1.4. Centrals elèctriques.

Objectius específics:
Els conceptes que es desenvolupen han de capacitar l'alumne per:
- Conèixer la constitució dels sistemes d'energia elèctrica.
- Conèixer les diferents formes de produir energia elèctrica a partir d'altres formes d'energia.
- Conèixer el funcionament de les centrals elèctriques (hidroelèctrica, tèrmica, solar, eòlica, ...)
- Conèixer els fonaments de les màquines elèctriques utilitzades en la generació d'electricitat.
- Conèixer i saber resoldre problemes de càlcul de potències elèctriques i de balanç energètic.

Activitats vinculades:
1, 2, 3 ,4

Dedicació: 44h
Grup gran/Teoria: 8h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 30h

2. Transport d'energia elèctrica

Descripció:
2.1. Transformadors de potència.
2.2. Línies elèctriques.
2.3. Anàlisi del sistema de transport en règim permanent.
2.4. Dimensionat del sistema de transport.

Objectius específics:
L'alumne ha de ser capaç de:
- Conèixer el funcionament dels diferents tipus de transformadors elèctrics.
- Conèixer la constitució de les línies elèctriques.
- Conèixer com modelitzar els components dels sistemes elèctrics de transport.
- Conèixer la regulació dels sistemes elèctrics de transport.
- Conèixer i saber resoldre problemes d'operació de sistemes elèctrics de transport.
- Conèixer com seleccionar els conductors de les línies de transport.

Activitats vinculades:
1, 2, 3, 4

Dedicació: 34h
Grup gran/Teoria: 10h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 20h

3. Distribució d'energia elèctrica

Descripció:
3.1. Sistema de distribució, anàlisi en règim permanent.
3.2. Corrents de curtcircuit
3.3. Proteccions elèctriques.
3.4. Instal·lació de posta a terra.
3.5. Dimensionat del sistema de distribució.

Objectius específics:
L'alumne ha de ser capaç de:
- Conèixer com modelitzar els components dels sistemes elèctrics de distribució.
- Conèixer i saber resoldre problemes d'operació de sistemes elèctrics de distribució.
- Conèixer les causes i efectes dels sobrecorrents elèctrics.
- Conèixer els dispositius de maniobra i protecció de les instal·lacions elèctriques.
- Conèixer i saber resoldre problemes de càlcul de sobrecorrents en instal·lacions elèctriques.
- Conèixer i saber resoldre problemes de càlcul de les instal·lacions de posta a terra.
- Conèixer i saber resoldre problemes de dimensionament de sistemes elèctrics de distribució.

Activitats vinculades:
1, 2, 3, 4

Dedicació: 47h
Grup gran/Teoria: 12h
Grup petit/Laboratori: 5h
Aprenentatge autònom: 30h

ACTIVITATS

ACTIVITAT 1. SESSIONS DE TEORIA

Descripció:
Preparació de les sessions de teoria i desenvolupament d'exercicis.

Objectius específics:
Transferir els coneixements necessaris per a una correcta interpretació dels continguts desenvolupats a les sessions de teoria.
Adquirir les habilitats necessàries per a una correcta interpretació i resolució dels problemes de l'assignatura.
Preparació per als exàmens de l'assignatura.

Material:
Apunts i transparències a la plataforma ATENEA.
Bibliografia general de l'assignatura.

Lliurament:
Els exercicis pràctics es lliuraran mitjançant ATENEA. L'avaluació d'aquesta activitat s'engloba dins de la nota d'exercicis, amb un pes del 20% de la nota total de l'assignatura.

Dedicació: 91h
Grup gran/Teoria: 26h
Aprenentatge autònom: 65h

ACTIVITAT 2. SESSIONS DE LABORATORI

Descripció:
Les pràctiques de laboratori es realitzen al laboratori de Màquines Elèctriques, en grups, amb una durada de dues hores. Els alumnes han de llegir el guió de la pràctica abans de la sessió corresponent. Al laboratori cada grup realitzarà les mesures sol·licitades, realitzant la seva interpretació. A continuació durant la sessió de pràctiques ompliran l'informe corresponent a cada sessió.

Objectius específics:
En finalitzar la pràctica l'alumne ha de ser capaç de:
1. Entendre l'objectiu de la pràctica i l'aplicació pràctica dels conceptes desenvolupats a les sessions de teoria.
2. Saber utilitzar els diferents instruments de mesura.
3. Saber interpretar els resultats experimentals obtinguts.
4. Fomentar el treball en equip, la planificació de les tasques, la seguretat i la responsabilitat en el treball.

Material:
Els guions de pràctiques estan disponibles a ATENEA, mentre que al laboratori es disposa de tot el material necessari per a la realització de cada pràctica, que l'estudiant haurà de recollir de la prestatgeria corresponent i retornar una vegada finalitzada la pràctica.

Lliurament:
La nota de l'activitat s'obtindrà a partir de l'examen de pràctiques amb un 15% de la nota de l'assignatura.

Dedicació: 30h
Grup petit/Laboratori: 15h
Aprenentatge autònom: 15h

ACTIVITAT 3. EXAMEN PARCIAL

Descripció:
Examen individual a l'aula, que consta de problemes escrits corresponents als mòduls 1 i 2.

Objectius específics:
La prova ha de demostrar que l'alumne ha assolit els conceptes bàsics corresponents als mòduls 1 i 2.

Material:
Enunciat de la prova parcial, formulari i calculadora.

Lliurament:
Resolució de la prova.
Representa el 30% de la qualificació final de l'assignatura.

Dedicació: 2h
Grup gran/Teoria: 2h

ACTIVITAT 4. EXAMEN FINAL

Descripció:
Prova individual i per escrit sobre els continguts dels mòduls 1, 2 i 3. Recuperació de l'examen parcial si és necessari.

Objectius específics:
La prova ha de demostrar que l'alumne ha assolit els conceptes bàsics relacionats amb els mòduls 1, 2 i 3.

Material:
Enunciat de la prova final, formulari i calculadora.

Lliurament:
Resolució de la prova.
Representa un 35% de la qualificació final de l'assignatura.

Dedicació: 2h
Grup gran/Teoria: 2h

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**.

L'avaluació de l'assignatura serà la suma ponderada dels següents actes avaluatius amb el pes indicat a cadascun d'ells:
- Primer: Exercicis amb un 20%
- Segon: Examen de pràctiques de laboratori amb un 15%
- Tercer: Examen parcial amb un 30%
- Quart: Examen final amb un 35%.

Els resultats poc satisfactoris de l'examen parcial es podran reconduir mitjançant exercicis escrits a realitzar-se el dia fixat per l'examen final. Poden optar a realitzar els exercicis de reconducció tots els estudiants matriculats. La qualificació obtinguda (entre 0 i 10) substituirà a la qualificació inicial sempre i quan sigui superior.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Els exercicis es realitzaran de forma individual o en grups i per escrit.
- Les pràctiques de laboratori es realitzaran en grup i per escrit.
- L'examen de laboratori, parcial i final es realitzaran individualment i per escrit.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Orille Fernández, Ángel L. Centrales eléctricas. [2a ed.]. Barcelona: UPC, 1996. ISBN 9788489636507.
- Orille Fernández, Ángel L. Centrales eléctricas. Barcelona: Edicions UPC, 1993.
- Grainger, John J.; Stevenson, William D. Análisis de sistemas de potencia. México [etc.]: McGraw-Hill, 1996. ISBN 9789701009086.
- Guirado Torres, R. [et al.]. Tecnología eléctrica. Madrid: McGraw-Hill, cop. 2006. ISBN 844814807X.
- García Trasancos, J. Instalaciones eléctricas en media y baja tensión. 6ª ed. Madrid: Paraninfo, cop. 2011. ISBN 9788428331906.
- Bogarra Rodríguez, S. Generació, transport i distribució d'energia: problemes [en línia]. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, DL 2012 [Consulta: 05/03/2014]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36654. ISBN 9788476538944.
- Orille Fernández, Á.L.; Bogarra Rodríguez, S. Problemas de líneas eléctricas. Barcelona: CPDA-ETSEIB, 2003. ISBN 8495355531.
- Horta Bernús, R.; Candela García, J.I. Teoria, càlcul i disseny de línies elèctriques [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 08/01/2016]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36217. ISBN 8483014629.

Complementària:

- Cortés Cherta, M. Curso moderno de máquinas eléctricas rotativas. Barcelona: Editores Técnicos Asociados, 1970-1989. ISBN 9788471460219.
- Gómez Expósito, A. Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica. Madrid, [etc.]: McGraw Hill Interamericana, 2002. ISBN 9788448135928.
- Montané Sangrá, Paulino. Protecciones en las instalaciones eléctricas: evolución y perspectivas. 2ª ed. Barcelona: Marcombo, DL 1990. ISBN 8426706886.
- García Márquez, Rogelio. La puesta a tierra de instalaciones eléctricas y el R.A.T.. Barcelona: Marcombo Boixareu, cop. 1991. ISBN 8426707998.
- Roldán Viloria, J. Instalaciones solares fotovoltaicas. Madrid: Paraninfo, 2010. ISBN 9788428332033.
- Rodríguez Amenedo, J.L.; Arnalte Gómez, S.; Burgos Díaz, J.C. Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica. Alcorcón: Rueda, DL 2003. ISBN 9788472071391.

RECURSOS

Material audiovisual:

- Generació, transport i distribució d'energia. Arxius excel i matlab.. http://ocw.upc.edu/curs/25029-2011/184