



Guia docent

390205 - SCE - Sistemes i Components Energètics

Última modificació: 29/06/2026

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona
Unitat que imparteix: 745 - DEAB - Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ALIMENTÀRIA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA DE CIÈNCIES AGRONÒMIQUES (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Llop Casamada, Jordi

Altres: Gil Moya, Emilio
Campos Tobajas, Javier
Armengol Esplugas, Enric

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

2. Enginyeria del medi rural: electrotècnia, motors i màquines

METODOLOGIES DOCENTS

En les sessions de grup gran s'introdueixen els conceptes necessaris per assolir els objectius de l'assignatura amb metodologies expositives, de treball en equip i treball individual.

Les sessions de grup petit, permeten posar en pràctica els conceptes exposats a les sessions de grup gran en diferents formats: laboratori (electrotècnia i Agropolis) i resolució de problemes. Aquestes sessions dirigeixen l'estudiant a la comprensió i resolució del problema en l'enginyeria en general i dels sistemes i components energètics en particular.

El material utilitzat a l'assignatura està disponible al Campus Virtual (ATENEA).

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Una vegada finalitzada l'assignatura de Sistemes i Components Energètics, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Conèixer els aspectes fonamentals relacionats amb els sistemes i els components energètics dels sistemes agroalimentaris i dels biosistemes formats per sistemes elèctrics monofàsic i trifàsic, motors elèctrics i endotèrmics.
- Analitzar una instal·lació elèctrica (domèstica i industrial) considerant la seva potència, consum i factor de potència tant per a sistemes monofàsics com trifàsics.
- Analitzar l'impacte del canvi climàtic en les emissions dels motors endotèrmics a través de la normativa d'emissions, la classificació energètica i l'ús de combustibles alternatius.
- Interpretar el resultat dels assajos d'obtenció de les corbes de par i potència dels motors elèctrics i endotèrmics, fer un balanç de potències o calcular l'eficiència d'un motor determinat
- Resoldre els problemes plantejats relatius als sistemes elèctrics i als motors endotèrmics.



HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	40,0	26.67
Hores grup petit	20,0	13.33
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

INTRODUCCIÓ ALS SISTEMES ENERGÈTICS

Descripció:

Introducció general. Macromagnituds energètiques. Demanda-producció d'energia primària i d'energia final. L'ús d'energia en agricultura. Factors principals. Fonts de generació d'energia. Consum per sectors. Possibles alternatives als combustibles fòssils. Grans xifres del consum energètic a l'agricultura europea. Normativa existent.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe d'explicació teòrica
Activitat 2: Prova individual d'avaluació final
Activitat 4: Pràctica laboratori.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 3h

SISTEMES ELÈCTRICS MONOFÀSICS I TRIFÀSICS

Descripció:

Corrent altern monofàsic. Representació cartesiana i complexa. Connexió sèrie i paral·lel. Potència instantània, activa, reactiva i aparent. Teorema de Boucherot. Eficiència energètica en la transmissió d'energia. Millora del factor de potència. Sistemes trifàsics. Connexió de generadors i receptors en estrella i en triangle. Relacions tensió-intensitat. Potència activa, reactiva i aparent en sistemes trifàsics. Millora del factor de potència en receptors equilibrats.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe d'explicació teòrica
Activitat 2: Prova individual d'avaluació final
Activitat 3: Resolució d'exercicis i problemes
Activitat 4: Pràctica laboratori. Mesura potència en sistemes trifàsics.
Activitat 5: Treball: Descripció d'una instal·lació elèctrica

Dedicació: 38h

Grup gran/Teoria: 12h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 22h



MÀQUINES ELÈCTRIQUES

Descripció:

Principis bàsics de les màquines elèctriques. Classificació. Estudi qualitatiu de transformadors i generadors. Motors elèctrics trifàsics: velocitat de sincronisme; relliscament; corba par-velocitat; diagrama de potències; placa de característiques. Eficiència energètica en càrregues accionades per motors elèctrics. Regulació de velocitat. Variadors de freqüència. Aplicacions.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe d'explicació teòrica
Activitat 2: Prova individual d'avaluació final
Activitat 3: Resolució d'exercicis i problemes

Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 9h

DEFINICIONS I CONCEPTES FONAMENTALS DE MÀQUINES TÈRMQUES

Descripció:

Principis termodinàmics. Cicles termodinàmics ideals: cicles de vapor per la producció de treball (Rankine); cicles de potència amb gasos (Otto, Diesel, Sabathe). Rendiments tèrmics. Diagrames teòrics i diagrames reals. Components dels combustibles derivats del petroli. Especificacions tècniques (poder calorífics, índex d'octà, densitat, additiu, poder antidetonant, volatilitat, etc...). Especificacions per a l'ús de bio combustibles. La combustió: balanç de masses i balanç d'energia.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe d'explicació teòrica
Activitat 2: Prova individual d'avaluació final
Activitat 3: Resolució d'exercicis i problemes

DEFINICIONS I CONCEPTES FONAMENTALS DE MOTORS DE COMBUSTIO INTERNA ALTERNATIUS

Descripció:

Principis termodinàmics. Cicles termodinàmics ideals: cicles de potència amb gasos (Otto, Diesel). Rendiments tèrmics. Diagrames teòrics i diagrames reals. Parts del motor i sistema de transmissió: cigonyal, cilindres, pistons, arbre de lleves, càmera de combustió, vàlvules, etc. Embragatge, caixa de canvis, reductors, etc. Components dels combustibles derivats del petroli. Especificacions tècniques (poder calorífics, índex d'octà, densitat, additiu, poder antidetonant, volatilitat, etc...). La combustió: balanç de masses i balanç d'energia.

Objectius específics:

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe d'explicació teòrica
Activitat 2: Prova individual d'avaluació final
Activitat 3: Resolució d'exercicis i problemes
Activitat 4: Pràctica laboratori avaluació consum motor tèrmic

Dedicació: 31h

Grup gran/Teoria: 7h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 20h



POTÈNCIES I RENDIMENTS DE MOTORS ENDOTÈRMICS

Descripció:

Diagrames de pressions. Potències: indicada, efectiva, absorbida, mitja. Rendiments. Consum específic. Cost de funcionament. Corbes característiques (potència, par). Càlcul de potències. Fre dinamomètric (mesura de potències)

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe d'explicació teòrica
Activitat 2: Prova individual d'avaluació final
Activitat 4: Pràctica laboratori.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprentatge autònom: 4h

ASSAJOS DE TRACTORS I CORBES CARACTERISTIQUES

Descripció:

Introducció. Assajos oficials de tractors. Metodologia i principis fonamentals. Com interpretar un assaig oficial de tractors. Obtenció de les corbes característiques d'un tractor. Assajos OECD de tractors. Reglamentació europea. Emissions. Normativa d'emissions. Normes TIER i EUR. Solucions desenvolupades pels fabricants. Normativa d'emissions ens motors de combustió interna alternativa.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe d'explicació teòrica
Activitat 2: Prova individual d'avaluació final
Activitat 4: Pràctica laboratori

Dedicació: 34h

Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprentatge autònom: 22h

BIOCOMBUSTIBLES

Descripció:

Introducció. Principis fonamentals dels biocombustibles. Procedència i mode d'obtenció. Principals característiques. Tipus de biocombustibles. Aplicacions pràctiques al sector agrari. Problemes legals i estructurals. Efectes secundaris de l'ús de biocombustibles

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe d'explicació teòrica
Activitat 2: Prova individual d'avaluació final
Activitat 4: Pràctica laboratori.

Dedicació: 13h

Grup gran/Teoria: 3h
Aprentatge autònom: 10h



ACTIVITATS

ACTIVITAT 1. CLASSES D'EXPLICACIÓ TEÒRICA

Descripció:

Presentació dels continguts definits en la guia docent a través de classe magistral (exposició oral dels continguts), resolució de reptes per equips i de treball individual.

Objectius específics:

En finalitzar, l'estudiant tindrà els recursos bàsics per a poder afrontar la resolució de problemes de l'enginyeria. També tindrà els elements necessaris per a la interpretació dels casos plantejats al llarg de l'assignatura.

Material:

Els disponibles a l'aula. Materials audiovisuals que defineixi el professor.

L'alumne haurà de portar el material que li permeti prendre apunts i seguir amb normalitat l'explicació teòrica.

Dedicació: 91h

Grup gran/Teoria: 38h

Aprenentatge autònom: 53h

ACTIVITAT 2. PROVES INDIVIDUALS D'AVUACIÓ

Descripció:

Dues proves individuals a l'aula sobre els conceptes teòrics i pràctics desenvolupats al llarg de l'assignatura. Correcció per part del professorat.

Objectius específics:

Valorar l'assoliment dels objectius d'aprenentatge dels continguts de l'assignatura.

Material:

Full amb els enunciats de les diferents qüestions que s'han de resoldre, calculadora científica, formulari.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

ACTIVITAT 3. RESOLUCIÓ D'EXERCICIS I PROBLEMES

Descripció:

A través d'aquesta activitat, l'estudiant posa en pràctica els continguts de l'assignatura en forma de:

- Resolució dirigida de problemes relatius a instal·lacions elèctriques de sistemes monofàsics i trifàsics de corrent altern, de factor de potència, del cicle tèrmic i el rendiments de motors endotèrmics OTTO i DIESEL.
- Avaluar i interpretar diferents informes sobre l'eficiència energètica en el motors endotèrmics.

Objectius específics:

En finalitzar les sessions d'exercicis i problemes, l'estudiant ha de ser capaç d'analitzar una instal·lació elèctrica, avaluar el rendiment d'un motor endotèrmic, analitzar l'impacte del canvi climàtic a través de la classificació.

Material:

Col·lecció de problemes disponible a Atenea.

Calculadora.

Ordinador Portàtil. S'avisarà amb antelació quines són les sessions on serà necessari.

Dedicació: 32h

Grup petit/Laboratori: 14h

Aprenentatge autònom: 18h

ACTIVITAT 4. PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Descripció:

A través d'aquesta activitat:

- Es coneix la instrumentació del laboratori per a fer mesures
- Es descriu el funcionament del corrent altern i l'impacte que tenen els diferents elements passius en ell. Es quantifica i avalua com els valors dels diferents elements modifiquen el factor de potència.
- Es coneix el funcionament dels motors endotèrmics

Objectius específics:

Demostrar com els elements passius d'un circuit elèctric (R, L, C) condicionen el desfasament entre tensió i corrent. Comprendre el funcionament d'un motor endotèrmic.

Material:

Material propi del laboratori

Els alumnes hauran de portar bata de laboratori els dies de laboratori.

Dedicació: 15h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

ACTIVITAT 5. EXERCICI DE CURS

Descripció:

Durant el curs es realitzaran dos exercicis:

- Informe sobre una instal·lació elèctrica domèstica
- Informe sobre un assaig de potència d'un motor endotèrmic

Objectius específics:

Relacionar els continguts de l'assignatura amb la vida quotidiana i obrir la mirada als sistemes elèctrics que ens envolten. Processar les dades i interpretar els resultats d'assajos d'obtenció de corbes de par i potència de motors endotèrmics.

Dedicació: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura es realitzarà de la següent manera:

N1: prova escrita a mig quadrimestre. Inclou tots els continguts impartits en les sessions de teoria i pràctiques fins a la data de l'examen.

N2: prova escrita a final de quadrimestre. Inclou tots els continguts impartits en les sessions de teoria i pràctiques fins a la data de l'examen.

N3: avaluació de les sessions de pràctiques (assistència, exercici de curs i tasques)

$$N_{\text{final}} = 0.35 N1 + 0.35 N2 + 0.3 N3$$

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'assistència i realització de les activitats proposades és obligatòria i si no es realitzen s'avaluarà amb un 0.

Els informes i les tasques s'han d'entregar en el format i termini establert pel professor.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Boix, O.; Sainz, L.; Córcoles, F.; Suelves, F.J. Tecnología eléctrica [en línia]. Barcelona: Ceysa, 2002 [Consulta: 28/11/2023]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3226770>. ISBN 8486108233.
- Llorens, M.; Miranda, A.L. Ingeniería térmica. Barcelona: CEAC, 1999. ISBN 843296560X.
- Giacosa, Dante. Motores endotérmicos : motores de encendido por chispa: de carburación y de inyección, motores de encendido por compresión Diesel, lentos y veloces, motores rotativos - turbinas de gas: teoría, construcción, pruebas. 3ª ed. Barcelona: Dossat, 1986. ISBN 8423703827.
- Agüera Soriano, José. Termodinámica lógica y motores térmicos. 6ª ed. mejorada. Madrid: Ciencia 3, 1999. ISBN 8486204984.
- Molina Martínez, José Miguel; Cánovas Rodríguez, Francisco Javier; Ruz Vila, Francisco Asís. Motores y máquinas eléctricas: fundamentos de electrotécnica para ingenieros [en línia]. Barcelona: Marcombo, 2012 [Consulta: 27/09/2023]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=9742. ISBN 9788426717948.
- Molina Martínez, José Miguel; Cánovas Rodríguez, Francisco Javier; Ruz Vila, Francisco Asís. Corriente alterna monofásica y trifásica : fundamentos de electrotécnica para ingenieros. Barcelona: Marcombo, 2012. ISBN 9788426717795.
- García Marí, Eugenio; Gutiérrez Colomer, Rosa Penélope; Adrados Blaise-Ombrecht, Carlos. Electrotecnia. Valencia: UPV, DL 2007. ISBN 9788483630822.

Complementària:

- De Francisco, A.; Castillo, J.L.; Torres, J.L. La Energía eléctrica en la explotación agraria y forestal. Madrid: Mundi Prensa, 1993. ISBN 847114333X.
- Cedrà, C. Les tracteurs agricoles. París: Tec & Doc, 1991. ISBN 2852068095.
- Hoz Casas, Jordi de la; Blas del Hoyo, Alfredo de. Máquinas eléctricas [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2006 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36709>. ISBN 9788483018705.
- Carlson, A. Bruce; Gabiola Ondarra, Francisco Javier. Teoría de circuitos : ingeniería, conceptos y análisis de circuitos eléctricos lineales. Madrid [etc.]: Thomson, cop. 2002. ISBN 8497320662.