

820747 - IERXE - Integració d'Energies Renovables a la Xarxa Elèctrica (VERSIÓ DE TREBALL)

Unitat responsable: 820 - EUETIB - Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona

Unitat que imparteix: 709 - EE - Departament d'Enginyeria Elèctrica

Curs: 2014

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN SISTEMES ENERGÈTICS SOSTENIBLES (Pla 2012). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: Gomis Bellmunt, Oriol

Altres: Gomis Bellmunt, Oriol

Capacitats prèvies

Basic electrical and mechanical engineering
Electrical circuits analysis

Requisits

Basic electrical and mechanical engineering
Electrical circuits analysis

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

CEMT-1. Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com a font d'energia fins al seu ús com a servei energètic. Identificar, descriure i analitzar la situació i característiques dels diferents recursos energètics i dels usos finals de l'energia, en les seves dimensions econòmica, social i ambiental; i formular judicis valoratius.

CEMT-2. Identificar i descriure els diferents components del sistema elèctric (producció, transport, distribució, mercats, contractació i consum) i avaluar les solucions tecnològiques utilitzades en la producció d'electricitat.

CEMT-3. Avaluar l'impacte econòmic, social i ambiental de la producció, ús i gestió de l'energia, amb una visió holística del cicle de vida dels diferents sistemes. Reconèixer i valorar les novetats més destacables en els àmbits de l'eficiència energètica i l'ús racional de l'energia.

CEMT-4. Realitzar de forma eficient l'obtenció de dades de recursos renovables d'energia i el seu tractament estadístic, així com aplicar coneixements i criteris de valoració en el disseny i avaluació de solucions tecnològiques per a l'aprofitament de recursos renovables d'energia, tant per a sistemes aïllats com connectats a xarxa. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques innovadores en l'àmbit de l'aprofitament dels recursos renovables d'energia.

CEMT-5. Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip tèrmic més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips i instal·lacions tèrmiques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques innovadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia tèrmica.

CEMT-6. Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip elèctric més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips i instal·lacions elèctriques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques innovadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia elèctrica.

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-8. Entendre, descriure i analitzar de forma clara i àmplia el funcionament dels mercats energètics i dur a terme

820747 - IERXE - Integració d'Energies Renovables a la Xarxa Elèctrica (VERSIÓ DE TREBALL)

la contractació de subministraments energètics de forma optimitzada.

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.

Metodologies docents

Metodologies docents

Durant el desenvolupament de l'assignatura es faran servir les següents metodologies docents:

- Classe magistral o conferència (EXP): exposició de coneixements per part del professorat mitjançant classes magistrals o bé per persones externes mitjançant conferències convidades.
- Classes participatives (CP): resolució col·lectiva d'exercicis, realització de debats i dinàmiques de grup amb el professor o professora i altres estudiants a l'aula; presentació a l'aula d'una activitat realitzada de manera individual o en grups reduïts.
- Treball teòric-pràctic dirigit (TD): realització a l'aula d'una activitat o exercici de caràcter teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor o professora.
- Projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR): aprenentatge basat en la realització, individual o en grup, d'un treball de reduïda complexitat o extensió, aplicant coneixements i presentant resultats.
- Projecte o treball d'abast ampli (PA): aprenentatge basat en el disseny, la planificació i realització en grup d'un projecte o treball d'àmplia complexitat o extensió, aplicant i ampliant coneixements i redactant una memòria on s'aboca el plantejament d'aquest i els resultats i conclusions.
- Activitats d'Avaluació (EV).

Activitats formatives:

Durant el desenvolupament de l'assignatura es faran servir les següents activitats formatives:

Presencials

- Classes magistrals i conferències (CM): conèixer, comprendre i sintetitzar els coneixements exposats pel professorat mitjançant classes magistrals o bé per conferenciants.
- Classes participatives (CP): participar en la resolució col·lectiva d'exercicis, així com en debats i dinàmiques de grup, amb el professor o professora i altres estudiants a l'aula.
- Presentacions (PS): presentar a l'aula una activitat realitzada de manera individual o en grups reduïts.
- Treball teòric pràctic dirigit (TD): realitzar a l'aula una activitat o exercici de caràcter teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor o professora.

No Presencials

- Projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR): dur a terme, individualment o en grup, un treball de reduïda complexitat o extensió, aplicant coneixements i presentant resultats.
- Projecte o treball d'abast ampli (PA): dissenyar, planificar i dur a terme individualment o en grup un projecte o treball d'àmplia complexitat o extensió, aplicant i ampliant coneixements i redactant una memòria on s'aboca el plantejament d'aquest i els resultats i conclusions.
- Estudi autònom (EA): estudiar o ampliar els continguts de la matèria de forma individual o en grup, comprenent, assimilant, analitzant i sintetitzant coneixements.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

The course will focus on providing the knowledge and the tools needed to understand and analyze the interaction between renewable energies and power systems.

Specific objectives include covering the following topics:

- Analysis of power systems with a high penetration of renewables
- Grid integration of renewables
- Smart grids
- Grid codes
- Isolated and connected Microgrids

820747 - IERXE - Integració d'Energies Renovables a la Xarxa Elèctrica (VERSIÓ DE TREBALL)

- HVDC Supergrids for offshore wind
- The role of energy storage and demand side management

At the end of the course the students will be able to:

- Understand how power systems interact with renewable energy systems
- Analyze power systems with a high penetration of renewables
- Understand how renewable energies can be efficiently integrated in power systems
- Understand the smart grid concept and the relevance of renewable energies in it
- Analyze and design microgrids
- Analyze and design supergrids for offshore wind power

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	0h	0.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	24.00%
	Hores activitats dirigides:	15h	12.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

820747 - IERXE - Integració d'Energies Renovables a la Xarxa Elèctrica (VERSIÓ DE TREBALL)

Continguts

<p>Introduction</p>	<p>Dedicació: 11h Grup petit: 1h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció: The module provides an introduction to the field of renewable energies to the electrical power system. The main technologies, trends and challenges will be introduced.</p>	
<p>Grid support</p>	<p>Dedicació: 26h Grup petit: 6h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Competències de la titulació a les que contribueix el contingut: CEMT-1 (Específiques) CEMT-2 (Específiques) CEMT-3 (Específiques) CEMT-4 (Específiques) CEMT-5 (Específiques)</p> <p>Descripció: The module introduces grid support from renewable energies, including frequency support, voltage support and power system stability support. The different relevant grid codes are presented. Additional support technologies as energy storage or FACTs (flexible AC transmission systems) are described.</p> <p>Activitats vinculades: Activity 1.</p> <p>Objectius específics: Voltage support, Frequency support, Grid codes, Energy storage, FACTS.</p>	

820747 - IERXE - Integració d'Energies Renovables a la Xarxa Elèctrica (VERSIÓ DE TREBALL)

<p>Supergrids</p>	<p>Dedicació: 28h Grup petit: 8h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Competències de la titulació a les que contribueix el contingut: CEMT-1 (Específiques) CEMT-2 (Específiques) CEMT-3 (Específiques) CEMT-4 (Específiques) CEMT-5 (Específiques)</p> <p>Descripció: The Supergrid concept is presented. It allows integration of large amounts of renewable (as offshore wind), also interconnecting different power system. HVDC transmission systems are introduced and analyzed. Some relevant projects as Desertec, Medgrid, European Supergrid are presented.</p> <p>Activitats vinculades: Activity 2.</p>	
<p>Microgrids</p>	<p>Dedicació: 28h Grup petit: 8h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Competències de la titulació a les que contribueix el contingut: CEMT-1 (Específiques) CEMT-2 (Específiques) CEMT-3 (Específiques) CEMT-4 (Específiques) CEMT-5 (Específiques)</p> <p>Descripció: The microgrid concept is presented. It allows integration of different renewable energy sources combined with energy storage devices in isolated or grid connected grids. Different microgrid example will be discussed and analyzed.</p> <p>Activitats vinculades: Activity 3</p>	

820747 - IERXE - Integració d'Energies Renovables a la Xarxa Elèctrica (VERSIÓ DE TREBALL)

Planificació d'activitats

Grid support	Dedicació: 12h Aprentatge autònom: 10h Grup petit: 2h
<p>Competències de la titulació a les que contribueix l'activitat:</p> <p>Descripció: Simulations on grid support from renewables will be performed.</p> <p>Material de suport: Matlab Simulink</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: An activity report will be submitted.</p>	
Supergrids analysis	Dedicació: 12h Aprentatge autònom: 10h Grup petit: 2h
<p>Competències de la titulació a les que contribueix l'activitat:</p> <p>Descripció: A given power system of a Supergrid will be analyzed using standard tools for power system power flow analysis. Several offshore wind power plants will be included and analyzed.</p> <p>Material de suport: Offshore wind power plants, Power system parameters, generation parameters.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: An activity report will be submitted.</p>	
Microgrids	Dedicació: 12h Aprentatge autònom: 10h Grup petit: 2h
<p>Competències de la titulació a les que contribueix l'activitat:</p> <p>Descripció: After discussion with the instructor, a project on microgrids will be assigned and developed by the students with appropriate tutoring.</p> <p>Material de suport: to be defined</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: An activity report will be submitted. Oral presentation.</p>	

820747 - IERXE - Integració d'Energies Renovables a la Xarxa Elèctrica (VERSIÓ DE TREBALL)

Bibliografia

Bàsica:

- Freris. Renewable energy in power systems.
- Jenkins. Embedded Generation.
- Ackermann . Wind Power in Power Systems.
- Anaya-Lara. Wind energy generation: Modelling and Control.
- Van Hertem. Building the grid of the future using HVDC.