**Nom assignatura**: Mercados energéticos

**Codi**: (A omplir pel centre)

**Crèdits ECTS**: 5

**Idioma d’impartició:** Anglès

**Unitat responsable**: 709

**Departament**: Enginyeria Elèctrica

**Curs d’inici**: 2013/2014

**Titulacions**: Màster universitari en Enginyeria de l’Energia

**Responsable de l’assignatura**: Roberto Villafáfila

|  |
| --- |
| **Requisits** |

**Capacitats prèvies:** coneixements bàsics dels sistemes energètics i la seva operació, d’economia i de programació lineal.

**Requisits:** haver cursat les assignatures Recursos energètics i El sistema elèctric de la matèria Sistema Energètic del Màster d’Energia

|  |
| --- |
| **Professorat** |

Professor Responsable: Roberto Villafáfila

Professorat: Roberto Villafáfila, Francisco Javier Heredia

Horari d’atenció: contactar amb el professorat via e-mail:

[roberto.villafafila@upc.edu](mailto:roberto.villafafila@upc.edu)

[f.javier.heredia@upc.edu](mailto:f.javier.heredia@upc.edu)

|  |
| --- |
| **Metodologia** |

**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 (PART): 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 (presencial).
  + 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 (presencial).
  + Presentacions (PS): presentar a l'aula una activitat realitzada de manera individual o en grups reduïts (presencial).
  + 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 (presencial).
* 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 (no presencial).
  + 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 (no presencial).
  + Estudi autònom (EA): estudiar o ampliar els continguts de la matèria de forma individual o en grup, comprenent, assimilant, analitzant i sintetitzant coneixements (no presencial).

**Dedicació prevista de l’estudiant**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **hores** |
| Classes teòriques i conferències (CTC) | 20 |
| Classes pràctiques (CP) | 10 |
| Pràctiques de laboratori o taller (L/T) |  |
| Presentacions (PS) |  |
| Total (Grup Gran/Mitjà/Petit) | **30** |
| Tutories de treballs teòric pràctics (TD) | 15 |
| Total AD (Activitats Dirigides) | **15** |
| Projecte, activitat o treball d’abast reduït (PR) | 15 |
| Projecte o treball d’abast ampli (PA) | 25 |
| Estudi autònom (EA) | 40 |
| Total AA (Aprenentatge Autònom) | **80** |
| TOTAL | **125** |

**Sistema de qualificació**

|  |  |
| --- | --- |
|  | % |
| Prova escrita de control de coneixements (PE). | 60 |
| Prova oral de control de coneixements (PO). | 0 |
| Treball realitzat en forma individual o en grup al llarg del curs (TR). | 40 |
| Assistència i participació en classes i laboratoris (AP). | 0 |
| Qualitat i rendiment del treball en grup (TG) | 0 |

**Normes de realització de les activitats**

Hi haurà una prova escrita de control de coneixements (PE) que consistirà en un examen dels conceptes teòrics i normatius bàsics. L’alumnat no podrà portar ni disposar de cap material de suport durant aquesta prova.

Hi haurà dos treballs pràctics a realitzar durant el curs (TR) que es realitzarà en grup. Els treballs es presentaran en forma escrita.

|  |
| --- |
| **Objectius d’aprenentatge de l’assignatura** |

**Objectius**

* Conèixer, entendre i ser capaç d'aplicar els conceptes que apareixen als mercats energètics.

**Resultats de l’aprenentatge**

Al finalitzar l'assignatura, el/la estudiant:

* Entén el rol de la gestió de l’energia en en context del sistema energètic mundial i regional, en les seves connotacions econòmiques, socials i ambientals, així com l’impacte de les tecnologies associades en un context local i global.
* Coneix de les organitzacions rellevants els principals projectes en l’àmbit internacional, les principals fonts d’informació i normatives relacionades amb la gestió de l’energia en els diferents sectors de consum.
* Disposa dels elements d’anàlisi i coneixements necessaris per a dur a terme activitats vinculades amb la gestió energètica en diferents sectors, concretament en els mercats energètics.
* Es capaç de proposar resultats transferibles – en l’aplicació dels aspectes vinculats amb la gestió de l’energia – mitjançant l’elaboració d’idees innovadores.

|  |
| --- |
| **Competències** |

**BÀSIQUES I GENERALS**

CG5: Disposar de la capacitat de lideratge i esperit emprenedor necessaris per a assumit la direcció tècnica i de gestió en organitzacions públiques i privades del sector energètic.

CG7: Analitzar l’impacte econòmic, social i ambiental de les solucions tècniques tant en l’explotació de les fonts primàries d’energia, com en la transformació, transport i ús final de l’energia.

**ESPECÍFIQUES**

CE8: Entendre, descriure i analitza, de manera clara i amplia el funcionament dels mercats energètics i portar a terme la contractació de subministrament energètic de manera optimitzada.

CE9: Portar 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 noves idees.

|  |
| --- |
| **Continguts** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** Estructura dels mercats energètics. | **Dedicació**: | **62,5h** |
| Classes teòriques i conferències | 14h |
| Classes pràctiques | 0h |
| Activitats dirigides | 8,5h |
| Aprenentatge autònom | 40h |
| **Descripció:** Introducció als mercats energètics. Agents i regles de funcionament dels mercats energètics: electricitat, gas i combustibles. Contractació. | | |
| **Objectius específics:** entendre el funcionament dels mercats energètics en l’entorn socio-tècnic-econòmic, les seves particularitats segons el tipus d’energia, així com les estratègies de contractació. | | |
| **Activitats vinculades:**  - Anàlisi mercat elèctric | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2.**  Operació òptima en mercats energètics. | **Dedicació**: | **62,5h** |
| Classes teòriques i conferències | 6h |
| Classes pràctiques | 10h |
| Activitats dirigides | 6,5h |
| Aprenentatge autònom | 40h |
| **Descripció:** Models i tècniques d’optimització matemàtica aplicats als problemes d’operació en mercats energètics. | | |
| **Objectius específics:** conèixer els diferents problemes d’optimització dels agents i operadors de mercats energètics i ser capaç de modelitzar-los i resoldre’ls computacionalment.  . | | |
| **Activitats vinculades:**   * Operació òptima en mercats energètics. | | |

|  |
| --- |
| **Planificació d’activitats** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.**  Anàlisi mercat energètics | **Dedicació**: | **62,5h** |
| Classes teòriques i conferències | 14h |
| Classes pràctiques | 0h |
| Activitats dirigides | 8,5h |
| Aprenentatge autònom | 40h |
| **Descripció:** activitat a realitzar en grups per aprofundir en el funcionament dels mercats energètics, tenint com a base l’explicat a les sessions teòriques i conferències. | | |
| **Material:** apunts de classe, bibliografia. | | |
| **Lliurament:** informe amb l’anàlisi del mercat energètic corresponent. | | |
| **Objectius específics:** analitzar les regles i estructures d’un mercat energètic en particular. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2.** Operació òptima en mercats energètics. | **Dedicació**: | **62,5h** |
| Classes teòriques i conferències | 6h |
| Classes pràctiques | 10h |
| Activitats dirigides | 6,5h |
| Aprenentatge autònom | 40h |
| **Descripció:** activitat individual perquè l’alumne posi en pràctica els models i tècniques d’optimització aplicades a l’operació de mercats energètics exposades a les sessions teòriques. | | |
| **Material:** apunts de classe. Software d’optimització matemàtica. Bibliografia | | |
| **Lliurament:** | | |
| **Objectius específics:** ser capaç de resoldre computacionalment problemes d’operació de mercats energètics basats en dades reals. | | |

|  |
| --- |
| **Bibliografia** |

**Bàsica**:

* D. Kirschen and G. Strbac, Fundamentals of power systems economics, West Sussex, England: John Wiley & Sons, Ltd, 2004.
* Gómez-Expósito, A., Conejo, A.J. & Cañizares, C., editors, Electric energy systems: Analysis and Operation. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009

**Complementària**:

* M. Burger, B. Graeber, G. Schindlmayr, Managing Energy Risk: An Integrated View on Power and Other Energy Markets, The Wiley Finance Series, 2008
* The European Comission, Energy Markets in the European Union in 2011, Publications Office of the European Union, 2012 (ISBN 978-92-79-25489-5)
* J. Nocedal, S.J. Wright, Numerical Optimization. Springer, 1999.
* J. Zhu, Optimization of Power System Operation, in IEEE Press Series on Power Engineering, M. El-Hawary Editor. Wiley. 2008.