**Nom assignatura**: Sistemes Elèctrics de Potència en un Entorn Distribuït

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

**Crèdits ECTS**: 5

**Idioma d’impartació:** Català/castellà/anglès

**Unitat responsable**: 240 – ETSEIB – Escola Tècnica Superior d’Enginyeria Industrial de Barcelona

**Departament**: 709 – Enginyeria Elèctrica

**Curs d’inici**: 2013/2014

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

**Responsable de l’assignatura**: Juan Antonio Martinez Velasco

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

Capacitats prèvies:

Es recomana tenir coneixements previs elèctrics.

Requisits:

Electrotècnia.

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

Professor Responsable: Juan Antonio Martinez Velasco

Professorat: Juan Antonio Martinez Velasco

Horari d’atenció:

|  |
| --- |
| **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) | 15 |
| Classes pràctiques (CP) | 15 |
| 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) | 30 |
| Projecte o treball d’abast ampli (PA) | 20 |
| Estudi autònom (EA) | 30 |
| Total AA (Aprenentatge Autònom) | **80** |
| TOTAL | **125** |

**Sistema de qualificació**

|  |  |
| --- | --- |
|  | % |
| Prova escrita de control de coneixements (PE). | 50 |
| Prova oral de control de coneixements (PO). | 0 |
| Treball realitzat en forma individual o en grup al llarg del curs (TR). | 30 |
| Assistència i participació en classes i laboratoris (AP). | 15 |
| Qualitat i rendiment del treball en grup (TG) | 5 |

**Normes de realització de les activitats**

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

**Objectius**

L’objectiu principal es que l’estudiantat adquireixi una visió global del sistema elèctric actual i sigui capaç de modelitzar la xarxa amb els elements elementals, sigui capaç de fer càlculs relatius al flux de càrregues i càlculs de corrents de curtcircuits i, per tant, poder dimensionar les proteccions elèctriques necessàries.

**Resultats de l’aprenentatge**

* Modelització de components de la xarxa. Flux de càrregues. Càlculs de curtcircuit.
* Proteccions en sistemes elèctrics.
* Coordinació d’aïllament. Càlculs estadístics de sobretensions.

Al finalitzar l'assignatura, el/la estudiant:

* Té capacitat crítica i d’anàlisi de xarxes elèctriques de potencia
* És capaç de fer els càlculs pertinents per arribar a trobar el flux de càrregues
* És capaç de realitzar càlculs de corrents de curtcircuit
* És capaç de dimensionar les proteccions elèctriques necessàries
* És capaç de fer càlculs estadístics de sobretensions
* Entén i té cura de la coordinació d’aïllament

|  |
| --- |
| **Competències** |

**BÀSIQUES I GENERALS**

CG1 Integrar i aplicar els coneixements matemàtics, analítics, científics, instrumentals, tecnològics i de gestió adquirits en la formació universitària, així com la seva capacitat de resolució de problemes, dins l'àmbit de l'enginyeria de l'energia.

CG3 Intervenir en processos de recerca, desenvolupament i innovació en l'àmbit de les tecnologies energètiques i de l'ús de l'energia en els sectors productius i de serveis, aportant nous coneixements, avenços tecnològics i solucions innovadores en equips de treball multidisciplinaris, nacionals o internacionals.

CG4 Analitzar de forma crítica les polítiques energètiques regionals, nacionals i supranacionals i saber aplicar la legislació en matèria energètica en qualsevol dels àmbits de l'enginyeria de l'energia i de la gestió energètica.

CG6 Dur a terme dictàmens i assessorament tècnic en l'àmbit de l'enginyeria de l'energia.

**ESPECÍFIQUES**

CE1 Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com, font d'energia fins al seu ús com 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.

CE4 Realitzar de forma eficient l'obtenció de dades de recursos renovables d'energia i el seu tractament estadístic i 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 més noves en l'àmbit de l'aprofitament dels recursos renovables d'energia.

CE6 Aplicar criteris tècnics i econòmics a 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 més noves en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia elèctrica.

CE7 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 d'aquests.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** Modelització de components de la xarxa. | **Dedicació**: | **23 h** |
| Classes teòriques i conferències | 6 h |
| Classes pràctiques | 0 h |
| Activitats dirigides | 1 h |
| Aprenentatge autònom | 16 h |
| **Descripció:**  Modelització de components de la xarxa | | |
| **Objectius específics:**  Modelització de components de la xarxa | | |
| **Activitats vinculades:** Activitat dirigida | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2.** Flux de càrregues. Càlculs de curtcircuit. | **Dedicació**: | **50 h** |
| Classes teòriques i conferències | 8 h |
| Classes pràctiques | 4 h |
| Activitats dirigides | 6 h |
| Aprenentatge autònom | 32 h |
| **Descripció:**  Flux de càrregues. Càlculs de curtcircuit | | |
| **Objectius específics:**  Flux de càrregues. Càlculs de curtcircuit | | |
| **Activitats vinculades:** Classes pràctiques i activitat dirigida | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3.** Proteccions en sistemes elèctrics. | **Dedicació**: | **26 h** |
| Classes teòriques i conferències | 4 h |
| Classes pràctiques | 2 h |
| Activitats dirigides | 4 h |
| Aprenentatge autònom | 16 h |
| **Descripció:**  Proteccions en sistemes elèctrics | | |
| **Objectius específics:**  Proteccions en sistemes elèctrics | | |
| **Activitats vinculades:** Classe pràctica i activitat dirigida | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4.** Coordinació d’aïllament. Càlculs estadístics de sobretensions. | **Dedicació**: | **26 h** |
| Classes teòriques i conferències | 4 h |
| Classes pràctiques | 2 h |
| Activitats dirigides | 4 h |
| Aprenentatge autònom | 16 h |
| **Descripció:**  Coordinació d’aïllament. Càlculs estadístics de sobretensions. | | |
| **Objectius específics:**  Coordinació d’aïllament. Càlculs estadístics de sobretensions. | | |
| **Activitats vinculades:** Classe pràctica i activitat dirigida | | |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** Modelització de components de la xarxa. | **Dedicació**: | **23 h** |
| Classes teòriques i conferències | 6 h |
| Classes pràctiques | 0 h |
| Activitats dirigides | 1 h |
| Aprenentatge autònom | 16 h |
| **Descripció:**  Modelització de components de la xarxa. | | |
| **Material:**  Apunts de classe i transparències realitzades pel professorat | | |
| **Lliurament:**  Segons indicacions del professorat | | |
| **Objectius específics:**  Aprofundir en els coneixements del tema | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2.** Flux de càrregues. Càlculs de curtcircuit. | **Dedicació**: | **50 h** |
| Classes teòriques i conferències | 8 h |
| Classes pràctiques | 4 h |
| Activitats dirigides | 6 h |
| Aprenentatge autònom | 32 h |
| **Descripció:**  Flux de càrregues. Càlculs de curtcircuit. | | |
| **Material:**  Apunts de classe i transparències realitzades pel professorat | | |
| **Lliurament:**  Segons indicacions del professorat | | |
| **Objectius específics:**  Aprofundir en els coneixements del tema | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3.** Proteccions en sistemes elèctrics. | **Dedicació**: | **26 h** |
| Classes teòriques i conferències | 4 h |
| Classes pràctiques | 2 h |
| Activitats dirigides | 4 h |
| Aprenentatge autònom | 16 h |
| **Descripció:**  Proteccions en sistemes elèctrics. | | |
| **Material:**  Apunts de classe i transparències realitzades pel professorat | | |
| **Lliurament:**  Segons indicacions del professorat | | |
| **Objectius específics:**  Aprofundir en els coneixements del tema | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4.** Coordinació d’aïllament. Càlculs estadístics de sobretensions. | **Dedicació**: | **26 h** |
| Classes teòriques i conferències | 4 h |
| Classes pràctiques | 2 h |
| Activitats dirigides | 4 h |
| Aprenentatge autònom | 16 h |
| **Descripció:**  Coordinació d’aïllament. Càlculs estadístics de sobretensions. | | |
| **Material:**  Apunts de classe i transparències realitzades pel professorat | | |
| **Lliurament:**  Segons indicacions del professorat | | |
| **Objectius específics:**  Aprofundir en els coneixements del tema | | |

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

**Bàsica**: Apunts de classe i transparències realitzades pel professorat.

R.E. Brown, Electric Power Distribution Reliability, Marcel Dekker, 2008.

W.H. Kersting, Distribution System Modeling and Analysis, CRC Press, 2007.

T.A. Short, Electric Distribution handbook, CRC Press, 2004.

J.A. Momoh, Electric Power Distrubution, Autmation, Protection and Control, CRC Press, 2008.

J. Northcote-Green, Control and Automation of Electrical Power Distribution Systems, CRC Press, 2007.

T. Gönen, Electric Power Distribution System Engineering, CRC Press, 2008.

**Complementària**:

N. Jenkins et al., Embedded Generation, The IEE, 2000.

J. Geers and E.J. Holmes, Protection of Electricity Distribution Networks, The IEE, 2004.