

# Universitat Politècnica de Catalunya – Universitat de Barcelona

## Màster oficial d'Enginyeria en Energia

### Fitxa de descripció d'assignatura

<b>Assignatura</b>		Generació elèctrica a partir de fonts renovables		<b>Codi:</b>	<b>33577</b>
				<b>Versió:</b>	<b>Juliol 2009</b>
<b>Tipus:</b>	Especialitat	<b>Crèdits totals ECTS:</b>	5	<b>Hores/setmana totals:</b>	8,4
<b>Idioma:</b>	Cat./Ang.	<b>Crèdits presencials Teoria:</b>	0,6	<b>Hores/setmana presencials Teoria:</b>	1
<b>Hores/crèdit:</b>		<b>Crèdits presencials Problemes:</b>	0,2	<b>Hores/setmana presencials Problemes:</b>	0,3
<b>Quadrimestre:</b>	<b>Q2</b>	<b>Crèdits presencials Laboratori:</b>	0,88	<b>Hores/setmana presencials Laboratori:</b>	1,5
<b>Nivell:</b>		<b>Crèdits no presencials:</b>	3,32	<b>Hores/setmana no presencials:</b>	5,6
<b>Coordinador:</b>	Oriol Gomis Bellmunt				
<b>Professors:</b>	Oriol Gomis Bellmunt, Andreas Sumper				
<b>Horari i lloc de tutories:</b>	Per determinar				
<b>Pre-requisits:</b>	Es recomanen coneixements bàsics d'electrotecnia i electrònica de potencia.				
<b>Co-requisits:</b>					
<b>Objectius generals:</b>	Treballar els aspectes elèctrics de les energies renovables, des de la modelització i control de les màquines elèctriques necessàries fins a aspectes d'integració a la xarxa elèctrica.				
<b>Objectius específics de cada tema:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>Dotar als estudiants de coneixements bàsics dels principis utilitzats per les diferents fonts d'energia renovables.</li><li>Introduir les diferents fonts d'energia renovables per generació elèctrica, centrant-se en la solar fotovoltaica i la eòlica.</li><li>Aprofundir en els aspectes elèctrics de les energies renovables tractades: generadors elèctrics d'inducció i síncrons, panells fotovoltaics, etc...</li><li>Treballar les diferents tecnologies de conversió de l'energia generada per tal d'integrar-la a la xarxa elèctrica o a una micro-xarxa.</li><li>Aprofundir en tècniques de control per maximitzar la generació i controlar òptimament la connexió a la xarxa.</li><li>Estudiar els diferents aspectes d'integració a la xarxa elèctrica: contribució de les fonts renovables a l'estabilitat del voltatge i la freqüència, efecte de les pertorbacions de la xarxa sobre la generació renovable, etc...</li><li>Desenvolupar treballs pràctics basats en simulació de sistemes de generació elèctrica amb fonts renovables.</li></ol>				
<b>Objectius transversals:</b>	Treballar en la integració de les energies renovables a la xarxa elèctrica incidint en els aspectes elèctrics de les energies renovables.				
<b>Programa de Teoria:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>Introducció<ol style="list-style-type: none"><li>Estudi de les diferents fonts d'energia renovables i no renovables.</li><li>Consideracions generals sobre les energies renovables i la seva interacció amb els sistemes elèctrics de potencia.</li></ol></li><li>Energia Eòlica<ol style="list-style-type: none"><li>Principis i elements bàsics.</li><li>Anàlisi de diferents configuracions de parcs eòlics terrestres i marins. Connexió a xarxa de corrent altern o de corrent continu.</li><li>Màquines elèctriques utilitzades a la generació eòlica: generador d'inducció, generadors d'inducció doblement alimentats, generadors síncrons.</li><li>Convertidors utilitzats. Diferents configuracions.</li><li>Control d'aerogeneradors i parcs eòlics.</li><li>Modelització i simulació de sistemes de generació eòlica.</li></ol></li><li>Energia solar fotovoltaica<ol style="list-style-type: none"><li>Principis i elements bàsics.</li><li>Panells fotovoltaics. Associació de diferents panells. Granges solars.</li><li>Convertidors utilitzats. Diferents configuracions.</li><li>Control de sistemes fotovoltaics.</li></ol></li></ol>				

- e. Modelització i simulació de sistemes de generació solar fotovoltaica.
- 4. Integració a la xarxa elèctrica.
  - a. Efecte de diferents pertorbacions elèctriques sobre sistemes de generació renovable.
  - b. Contribució dels sistemes de generació renovables a la estabilitat del sistema elèctric.
  - c. Detecció de funcionament en illa.
  - d. Funcionament de sistemes elèctrics aïllats basats en generació renovable.

**Pràctiques de Laboratori:**

Es realitzaran pràctiques de modelització, simulació i control de sistemes amb energies renovables.

**Activitats No Presencials:**

Els estudiants realitzaran treballs pràctics centrant-se sobretot en modelització i simulació de sistemes de generació eòlica i generació solar fotovoltaica. Diferents grups seleccionaran esquemes diferents per estudiar i simular. El treball realitzat serà presentat oralment a classe juntament amb un informe sobre els resultats obtinguts.

**Càrrega setmanal de l'estudiant en hores:**

Tipus d'activitat / Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Teoria	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			15
Pràctiques			2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		22
Problemes	1	1		2										1		5
Activitat No presencial		5	5	5		5	5	5		5	5	5	1			46
Treball individual		1			1			1			1					4
Treball en grup		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		26
Proves i exàmens															3	3
Altres activitats						2			2							4
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>125</b>

**Metodologia docent:** Classes de teoria/problemes/laboratori + realització de treballs no presencials

**Bibliografia Bàsica:**

**Bibliografia Complementària:**

Wind Turbine Operation in Electric Power Systems: Advanced Modeling

Zbigniew Lubosny

Springer Verlag, 2003

Wind Power in Power Systems

Thomas Ackermann (Editor)

Wiley, 2005

Embedded Generation

N. Jenkins, R. Allan, P. Crossley, D. Kirschen and G. Strbac.

The Institution of Electrical Engineers, 2000

**Críteri d'avaluació:**

Controls parcials: %      Exercicis/problemes: %      Control final: 50 %

No presencial: 30 %      Pràctiques: 20 %      Altres proves: %

**Mètodes d'avaluació:** Examen final, treballs pràctics.