

# Universitat Politècnica de Catalunya – Universitat de Barcelona

## Màster oficial d'Enginyeria en Energia

### *Fitxa de descripció d'assignatura*

<b>Assignatura</b> APROFITAMENT DE L'ENERGIA EÒLICA				<b>Codi:</b>	
				<b>Versió:</b>	
<b>Tipus:</b>	Especialitat	<b>Crèdits totals ECTS:</b>	5	<b>Hores/setmana totals:</b>	8,8
<b>Idioma:</b>	Cat/Cast	<b>Crèdits presencials Teoria:</b>	0,84	<b>Hores/setmana presencials Teoria:</b>	1,5
<b>Hores/crèdit:</b>	25	<b>Crèdits presencials Problemes:</b>	0,28	<b>Hores/setmana presencials Problemes:</b>	0,5
<b>Quadrimestre:</b>	Tardor	<b>Crèdits presencials Laboratori:</b>	0	<b>Hores/setmana presencials Laboratori:</b>	0
<b>Nivell:</b>		<b>Crèdits no presencials:</b>	3,80	<b>Hores/setmana no presencials:</b>	6,8
<b>Coordinador:</b>	Miguel Villarrubia				
<b>Professors:</b>	Jerónimo Lorente, Bernat Codina i Miguel Villarrubia				
<b>Horari i lloc de tutories:</b>	Dilluns de 16 -1 7 i divendres de 17 – 18 Lloc: despatx professors en la Facultat de Física				
<b>Pre-requisits:</b>	Física. Mecànica de Fluids. Electrotècnia. Equips elèctrics				
<b>Co-requisits:</b>	Es convenient cursar la resta d'assignatures d'energies renovables				
<b>Objectius generals:</b>	Adquisició dels conceptes i coneixements relatius a la avaluació i aprofitament de l'energia eòlica fonamentalment per la producció d'electricitat i altres usos (bombeig, desalació d'aigües, producció d'hidrogen)				
<b>Objectius específics de cada tema:</b>	Tècniques de prospecció i avaluació de recursos eòlics. Tecnologies d'aprofitament energètic i en particular els diferents tipus d'aerogeneradors. Formació per la realització de projectes a nivell d'enginyeria funcional o de concepció. Adquisició de coneixements i habilitats per fer anàlisis de viabilitat tècnica i econòmica				
<b>Objectius transversals:</b>	Correlació amb la resta de tecnologies associades a energies renovables i en particular àrees comunes				
<b>Programa de Teoria:</b>					
1. El vent com a variable meteorològica. Regla de Buys-Ballot. Tipus de vents. El vent geotròfic. Tractament de les mesures anemomètriques. Perfils de velocitat. Influència de l'orografia i de la alçada. Mapa eòlic.					
2. Climatologia del vent: distribució de velocitats. Distribucions de Weibull i de Rayleigh. Determinació del potencial eòlic. Prediccions eòliques a 24 i 48 hores.					
3. Energia del vent: influència de la temperatura de l'aire. Aprofitament de l'energia eòlica: límit de Betz. Principis d'aerodinàmica. Forces de sustentació i de arrossegament. Perfils aerodinàmics.					
4. Aerogeneradors. Tipus. Característiques. Velocitat específica. Coeficients de potència i de parell					
5. Aerogeneradors d'eix vertical. Tipus. Característiques. Parell i potència. Generadors Darrieus i Savonius. Selecció i camp d'aplicació. Limitacions					
6. Aerogeneradors d'eix horitzontal. Tipus. Nombre de pales. Generadors ràpids i lents. Característiques. Parell y potència. Aplicacions. Corba de potència. Selecció d'un aerogenerador					
7. Components i parts d'un aerogenerador. Pales. Fabricació de les pales. Materials. Góndola. Caixa multiplicadora. Generador elèctric. Generador asíncron i síncron. Tipus i característiques. Equip elèctric. Transformador. Sistemes de protecció, regulació, control i orientació					
8. Corba de potència del aerogenerador. Càlcul de la energia anual produïda. Mètodes analític, gràfic i numèric. Factors de correcció					
9. Parcs eòlics. Onshore i offshore. Característiques. Configuració i dimensionat. Interconnexió amb la xarxa. Sistemes de protecció, regulació, control i sincronització. Problemes d'interconnexió. Requeriments de qualitat d'ona elèctrica					
10. Instal·lacions en illa. Instal·lacions híbrides. Combinació amb energia solar i amb altres tipus d'energia. Aplicacions. Producció autònoma. Bombeig d'aigua. Plantes dessaladores. Producció d'hidrogen					
11. Aspectes mediambientals. Avaluació d'impactes. Fase de construcció. Fase d'explotació. Mesures correctores. Aspectes legals					
12. Anàlisi econòmic. Costos d'inversió. Costos d'explotació. Operació i manteniment. Venda d'energia. Règim especial. Anàlisi de rendibilitat. Paràmetres de decisió. Anàlisi de sensibilitat					
13. Tendències futures i evolució de l'energia eòlica. Anàlisi FODA (SWOT). Barreres i problemes					
<b>Pràctiques de Laboratori:</b>					

**Activitats No Presencials:** Treballs dirigits**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	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1		21
Pràctiques																0
Problemes		1		1		1		1		1		1		1		7
Activitat No presencial	4	4,5	4	4,5	4	4,5	4	4,5	4	4,5	4	4,5	4	5		60
Treball individual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	16
Treball en grup	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	3		19
Proves i exàmens															2	2
Altres activitats																0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8,5</b>	<b>9</b>	<b>8,5</b>	<b>8</b>	<b>8,5</b>	<b>9</b>	<b>8,5</b>	<b>8</b>	<b>8,5</b>	<b>9</b>	<b>8,5</b>	<b>8</b>	<b>13</b>		<b>125</b>

**Metodologia docent:** Classes magistrals juntament amb treballs dirigits**Bibliografia Bàsica:**

1. Villarrubia, M. Energía Eólica. Ediciones CEAC. Planeta DeAgostini. Barcelona, 2004

**Bibliografia Complementària:**

1. American Wind Energy Association ([www.awea](http://www.awea.com))

2. European Wind Energy Association ([www.ewea](http://www.ewea.com))

3. [www.windpower.dk](http://www.windpower.dk)

**Críteri d'avaluació:**

Controls parcials:                      Exercicis/problemes:    25 %                      Control final:                      50 %

No presencial:                      25 %                      Pràctiques:                      Altres proves:

**Mètodes d'avaluació:** Controls parcials i final juntament amb avaluacions de treballs no presencials