



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

ASSIGNATURA: ENERGIES RENOVABLES

MATÈRIA: Tecnologia Energètica, Tecnologia Elèctrica

MÒDUL: M4 (Especialització)

ESTUDIS: Màster en Enginyeria Industrial

Pàgina 1 de 7

CARACTERÍSTIQUES GENERALS*

Tipus: Formació bàsica, Obligatòria, Optativa

Treball de fi de grau, Pràctiques externes

Durada: Quadrimestral

Semestre/s: 3

Número de crèdits ECTS: 4

Idioma/es: Català, Castellà, Anglès

DESCRIPCIÓ

BREU DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ (del sentit de l'assignatura en relació amb els estudis. Entre 100 i 200 paraules.)

Amb aquesta assignatura es pretén que l'alumne conegui, en primer lloc, la problemàtica associada al l'ús de les energies convencionals. A continuació, s'introdueix el concepte d'energies renovables, fent èmfasi en la seva utilitat en el món actual, on la demanda energètica creix de forma exponencial i on la contaminació atmosfèrica és un tema crucial. L'objectiu últim d'aquesta signatura és que l'alumne conegui les particularitats de totes les energies renovables (eòlica, solar fotovoltaica, solar tèrmica, geotèrmica, dels oceans, biomassa i biocombustibles), així com les característiques i el funcionament dels sistemes d'emmagatzematge d'energia elèctrica, imprescindibles degut a la variabilitat en el temps de les energies renovables. Sense perdre de vista aquest enfoc generalista, l'alumne ha d'entendre com s'ha d'obtenir l'energia elèctrica a partir de l'energia proporcionada per les fonts d'energia renovables, des de la perspectiva de les centrals generadores d'energia elèctrica.

COMPETÈNCIES (de l'assignatura posades en relació amb les competències preassignades en la matèria.)

Competències bàsiques:

1. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat d'ésser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca [CB6].
2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi [CB7].
3. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis [CB8].

* Aquestes característiques no han d'ésser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul i/o pla d'estudis).

ASSIGNATURA: ENERGIES RENOVABLES

MATÈRIA: Tecnologia Energètica, Tecnologia Elèctrica

MÒDUL: M4 (Especialització)

ESTUDIS: Màster en Enginyeria Industrial

Pàgina 2 de 7

4. Tenir coneixements adequats dels aspectes científics i tecnològics de: mètodes matemàtics, analítics i numèrics a l'enginyeria, enginyeria elèctrica, enginyeria energètica, enginyeria química, enginyeria mecànica, mecànica de medis continus, electrònica industrial, automàtica, fabricació, materials, mètodes quantitius de gestió, informàtica industrial, urbanisme, infraestructures, etc. [CG1].
5. Coneixement, comprensió i capacitat per a aplicar la legislació necessària a l'exercici de la professió d'Enginyer Industrial [CG7].

Competències transversals:

1. Capacitat d'utilitzar l'anglès com a idioma de treball [T2].

Competències específiques:

1. Coneixements i capacitats que permetin comprendre, analitzar, explotar i gestionar les distintes fonts d'energia [E6].

REQUISITS PREVIS* (mòduls, matèries, assignatures o coneixements per al seguiment de l'assignatura. Poden fer-se constar assignatures que han d'haver-se cursat.)

Tecnologia del medi ambient. Tecnologia energètica. Sistemes elèctrics. Tecnologia elèctrica.

CONTINGUTS (com a relació dels apartats que constitueixen el temari de la mateixa, fins a un detall de segon nivell.)

Tema 1. Recursos energètics

1. Energia: fons i concepte
2. Diferents formes d'energia
3. Fonts d'energia renovable i no renovable
4. Energia i medi ambient
5. Sistemes bàsics de transferència de calor
6. Lleis de la termodinàmica

Tema 2. Energia eòlica

1. Recurs eòlic
2. Estat actual de l'energia eòlica
3. Turbines eòliques
4. Regulació i control de sistemes eòlics
5. Parcs eòlics

Tema 3. Energia solar fotovoltaica

1. Sistemes fotovoltaics. Definició i tipus
2. Estat actual de l'energia solar fotovoltaica
3. Codis de xarxa

* Aquestes característiques no han d'ésser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul i/o pla d'estudis).



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

ASSIGNATURA: ENERGIES RENOVABLES

MATÈRIA: Tecnologia Energètica, Tecnologia Elèctrica

MÒDUL: M4 (Especialització)

ESTUDIS: Màster en Enginyeria Industrial

Pàgina 3 de 7

4. Radiació solar
5. Cel·les i mòduls fotovoltaics
6. Regulació i control de sistemes fotovoltaics
7. Plantes fotovoltaïques

Tema 4. Energia solar tèrmica

1. Tecnologies de captura
2. Col·lector de placa plana
3. Col·lector de tubs evacuats
4. Col·lector solar d'aire
5. Concentrador solar
6. Plantes solars tèrmiques
7. Estat actual de l'energia solar tèrmica

Tema 5. Energia geotèrmica

1. Geofísica
2. Generació d'electricitat
3. Ús directe de l'energia geotèrmica
4. Estat actual de l'energia geotèrmica

Tema 6. Energia dels oceans

1. Introducció
2. Energia de les onades
3. Energia mareomotriu
4. Energia tèrmica dels oceans
5. Estat actual de l'energia dels oceans

Tema 7. Biomassa i biocombustibles

1. Introducció
2. Composició de la biomassa
3. Generació d'electricitat
4. Biocombustibles
5. Estat actual de l'energia de la biomassa

Tema 8. Sistemes d'emmagatzematge de l'energia

1. Introducció
2. Emmagatzematge biològic
3. Emmagatzematge químic
4. Emmagatzematge de calor
5. Emmagatzematge elèctric
6. Emmagatzematge mecànic
7. Piles de combustible

* Aquestes característiques no han d'ésser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul i/o pla d'estudis).

ASSIGNATURA: ENERGIES RENOVABLES

MATÈRIA: Tecnologia Energètica, Tecnologia Elèctrica

MÒDUL: M4 (Especialització)

ESTUDIS: Màster en Enginyeria Industrial

Pàgina 4 de 7

METODOLOGIA

ACTIVITATS FORMATIVES* (Completar la taula relacionant activitats, càrrega de treball, en crèdits ECTS, i competències.)

Activitats formatives	Crèdits ECTS	Competències
Sessions d'exposició de conceptes	1,5	CB6, CG1, CG7, T2, E6
Sessions de resolució de exercicis, problemes i casos	0,5	CB7, CB8, E6
Seminaris	-	-
Activitats obligatòries despatx professor	-	-
Treball pràctic/laboratori	0,5	CB6, CB7, CB8, T2, E6
Presentacions	0,2	CB7, CB8, CG1, T2, E6
Activitats d'estudi personal per part dels estudiants	0,8	CB7, CB8, CG7, T2
Activitats d'avaluació (exàmens, controls de seguiment...)	0,5	CB6, CB7, CB8, CG1, CG7, E6
TOTAL	4,0	

EXPLICACIÓ DE LA METODOLOGIA DIDÀCTICA (justificant els mètodes didàctics utilitzats en relació a les competències i els continguts de l'assignatura. Entre 100 i 200 paraules.)

L'assignatura s'imparteix realitzant classes teòriques, en les quals el professor explica els conceptes bàsics de cada tema i intercala classes de problemes i/o estudi de casos, en les quals els alumnes han d'afermar els coneixements i mètodes impartits en les classes teòriques. Es recomana que l'alumne assisteixi a classe havent realitzat una primera lectura del material docent utilitzat pel professor, el qual es trobarà disponible al Campus Virtual. Les sessions de teoria i de problemes/estudi de casos es complementen amb sessions pràctiques, en les quals l'alumne realitzarà simulacions per ordinador i/o assajos al laboratori. Finalitzades les sessions de laboratori, l'alumne haurà d'entregar un informe amb els resultats obtinguts i la seva discussió. Per últim, l'assignatura també contempla la realització d'un treball en grup, la temàtica del qual així com la data de lliurament seran definides a classe per part del professor. Val a dir que la participació a classe serà valorada positivament.

* Aquestes característiques no han d'ésser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul i/o pla d'estudis).

ASSIGNATURA: ENERGIES RENOVABLES

MATÈRIA: Tecnologia Energètica, Tecnologia Elèctrica

MÒDUL: M4 (Especialització)

ESTUDIS: Màster en Enginyeria Industrial

Pàgina 5 de 7

AVALUACIÓ

MÈTODES D'AVAUACIÓ* (Completar la taula relacionant mètodes d'avaluació, competències i pes en la qualificació de l'assignatura.)

Mètodes d'avaluació	Pes	Competències
Examen final	50%	CB7, CB8, CG1, E6
Examen/s parcial/s	-	-
Activitats de seguiment	15%	CB7, CB8, CG1, CG7, E6
Treballs i presentacions	15%	CB6, CB7, CB8, CG1, T2, E6
Treball experimental o de camp	15%	CB6, CB7, CB8, E6
Projectes	-	-
Valoració de l'empresa o institució	-	-
Participació	5%	CB8

RESULTATS D'APRENTATGE (Explicació de les realitzacions de l'alumne que permeten l'avaluació de competències, relacionant-les amb les competències i els mètodes d'avaluació.)

L'estudiant ha de demostrar que:

- Coneix la problemàtica actual relacionada amb l'ús de les energies convencionals [CB6, CB7, CB8, CG1, CG7, T2].
- Coneix les particularitats de les energies renovables: eòlica, solar fotovoltaica, solar tèrmica, geotèrmica, dels oceans, així com de la biomassa i els biocombustibles [CB6, CB7, CB8, CG1, CG7, T2, E6].
- Coneix les característiques i el funcionament de les piles de combustible [T2, E6].

QUALIFICACIÓ (Explicació del sistema de còmput de la qualificació de l'assignatura.)

La nota de l'assignatura (NF) s'obté per mitjà de les qualificacions de l'examen final (EF) i de l'avaluació continuada (AC). L'avaluació continuada (AC), per la seva banda, consta de les qualificacions dels treballs de seguiment (TS), del treball final (TF), dels treballs de laboratori (TL) i de la participació de l'estudiant (PE). Els pesos de cadascuna d'aquestes parts a la nota final són:

$$NF = 0,5 EF + 0,5 AC$$

$$AC = 0,15 TS + 0,15 TF + 0,15 TL + 0,05 PE$$

* Aquestes característiques no han d'ésser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul i/o pla d'estudis).

ASSIGNATURA: ENERGIES RENOVABLES

MATÈRIA: Tecnologia Energètica, Tecnologia Elèctrica

MÒDUL: M4 (Especialització)

ESTUDIS: Màster en Enginyeria Industrial

Pàgina 6 de 7

No obstant, per a aprovar l'assignatura s'haurà d'obtenir una nota mínima tant a l'avaluació continuada (AC) com a l'examen final (EF). En ambdues parts s'haurà d'obtenir una nota igual o superior a 4 sobre 10. Per últim, a partir de la tercera convocatòria (inclusive), no es tindrà en compte la nota de l'avaluació continuada, pel que la qualificació final de l'assignatura serà igual a la nota obtinguda a l'examen final de la corresponent convocatòria.

AVALUACIÓ DE LES COMPETÈNCIES (Definir expressions de càlcul per a cada competència en funció de les activitats d'avaluació corresponents.)

- Per a l'avaluació de la competència CB6, es farà servir com a indicador les notes del treball final i del treball de laboratori.
- Per a l'avaluació de la competència CB7, es farà servir com a indicador les notes de l'examen final, dels treballs de seguiment, del treball final i del laboratori.
- Per a l'avaluació de la competència CB8, es farà servir com a indicador les notes de l'examen final, dels treballs de seguiment, del treball final, del laboratori i de la participació de l'alumne.
- Per a l'avaluació de la competència CG1, es farà servir com a indicador les notes de l'examen final, dels treballs de seguiment i del treball final.
- Per a l'avaluació de la competència CG7, es farà servir com a indicador la nota dels treballs de seguiment.
- Per a l'avaluació de la competència T2, es farà servir com a indicador la nota del treball final.
- Per a l'avaluació de la competència E6, es farà servir com a indicador les notes de l'examen final, dels treballs de seguiment, del treball final i del laboratori.

BIBLIOGRAFIA (recomanada i accessible a l'alumne.)

Bàsica:

- GHOSH, Tushkar K. i PRELAS, Mark A.: "Energy resources and systems. Volume 1: Fundamentals and non-renewable resources". Dordrecht: Springer, 2009.
- GHOSH, Tushkar K. i PRELAS, Mark A.: "Energy resources and systems. Volume 2: Renewable resources". Dordrecht: Springer, 2011.
- CARTA, José A.; CALERO, Roque; COLMENAR, Antonio i CASTRO, Manuel A.: "Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables". Madrid: Pearson Educación: UNED, 2ª Ed. 2012.

Complementària:

- TWIDELL, John W. i WEIR, Anthony D.: "Renewable energy resources". 2ª Ed. Londres: Taylor & Francis, 2006.
- TIWARI, G. N. i MISHRA, R. K.: "Advanced renewable energy sources". Cambridge: RSC Publishing, 2012.

* Aquestes característiques no han d'ésser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul i/o pla d'estudis).



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

ASSIGNATURA: ENERGIES RENOVABLES

MATÈRIA: Tecnologia Energètica, Tecnologia Elèctrica

MÒDUL: M4 (Especialització)

ESTUDIS: Màster en Enginyeria Industrial

Pàgina 7 de 7

- NELSON, Vaughn: "Introduction to renewable energy". Florida: CRC Press (Taylor & Francis), 2011.
- FRERIS, Leon i INFIELD, David: "Renewable energy in power systems". Chichester: John Wiley & Sons, 2008.
- ACKERMANN, Thomas (Editor): "Wind power in power systems". 2ª Ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2012.
- GOETZBERGER, Adolf i HOFFMANN, Volker U.: "Photovoltaic solar energy generation". Berlín: Springer, 2005.
- BROWNSON, Jeffrey R.S.: "Solar energy conversion systems". Oxford: Academic Press, 2014.
- STOBER, Ingrid i BUCHER, Kurt: "Geothermal energy: from theoretical models to exploration and development". Heidelberg: Springer, 2013.
- AVERY, W.H. i WU, C.: "Renewable energy from the ocean: a guide to OTEC". Nova York: Oxford University Press, 1994.
- CHENG, Jay (Editor): "Biomass to renewable energy processes". Florida: CRC Press (Taylor & Francis), 2010.
- SORENSEN, Bent. E.: "Hydrogen and fuel cells: emerging technologies and applications". 2ª Ed. Amsterdam: Elsevier, 2011.

HISTÒRIC DEL DOCUMENT

MODIFICACIONS ANTERIORS (Indicar data i autor/s, les més recents primer.)

19 de juny de 2017, Prof. Dr. Alejandro Rolán.

27 de juliol de 2016, Prof. Dr. Alejandro Rolán.

2 d'octubre de 2015, Prof. Dr. Alejandro Rolán.

ÚLTIMA REVISIÓ (Indicar data i autor/s.)

18 de juny de 2018, Prof. Dr. Alejandro Rolán.

* Aquestes característiques no han d'ésser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul i/o pla d'estudis).