

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34807
Nom	Energies renovables i el seu condicionament
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2020 - 2021

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	13 - Energías renovables y su acondicionamiento	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
EJEA MARTI, JUAN BAUTISTA	242 - Enginyeria Electrònica
GARCIA GIL, RAFAEL	242 - Enginyeria Electrònica

RESUM

La matèria “Energies Renovables i el seu Condicionament” està desenvolupada per una única assignatura amb el mateix nom i forma part del bloc comú de matèries pròpies de la branca de Telecomunicacions. S'imparteix en el primer quadrimestre del tercer curs de les titulacions de Grau en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació i Grau en Enginyeria Telemàtica i com assignatura optativa al quart curs del Grau en Enginyeria Electrònica Industrial. La càrrega lectiva total és de 6 ECTS. La càrrega de treball per a l'estudiant és de 150 hores al llarg del quadrimestre, de les quals 60 són presencials i 90 són de treball individual.

En aquesta matèria l'estudiant adquirirà la competència per especificar, triar i gestionar les diferents fonts d'energia alternatives existents, especialment la solar-tèrmica i fotovoltaica. A més coneixerà els principis de l'electrònica de potència per poder definir, dissenyar i projectar un sistema d'energia alternativa a nivell de diagrama de blocs. També s'aprendrà a avaluar la viabilitat tècnica, legislativa, econòmica i mediambiental d'aquestes fonts d'energia.



Els objectius generals de l'assignatura consisteixen a aportar-li a l'alumne els coneixements necessaris per entendre el principi de funcionament i aplicacions de les diferents fonts d'energia alternativa existents posant especial èmfasi en la solar tèrmica i fotovoltaica. L'estudiant coneixerà la normativa aplicable a instal·lacions basades en energies renovables i tindrà la capacitat de dimensionar instal·lacions d'energia solar (tant fotovoltaica com tèrmica de baixa temperatura).

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Els coneixements previs necessaris per seguir el curs de l'assignatura són els que s'adquireixen en les assignatures de Física i Circuits Electrònics que s'imparteixen en primer curs del Grau i Dispositius electrònics i fotònics que s'imparteixen en segon curs.

COMPETÈNCIES

1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació

- G3 - Coneixement de matèries bàsiques i tecnologies que el capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, així com que el dote d'una gran versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- G5 - Coneixements per a la realització de mesures, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, planificació de tasques i altres treballs anàlegs en el seu àmbit específic de la telecomunicació.
- G7 - Capacitat per analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques.
- R11 - Capacitat per utilitzar distintes fonts d'energia i en especial la solar fotovoltaica i tèrmica, així com els fonaments de l'electrotècnia i de l'electrònica de potència.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

Aquesta assignatura permet obtenir els següents resultats d'aprenentatge, que es relacionen amb les competències que apareixen a la Memòria de Verificació del Títol (http://www.uv.es/graus/verifica/Eng_%20Electronica_Telecomunicacio/Memoria.pdf):

- Conèixer els fonaments de l'electrotècnia i de l'electrònica de potència (competències G3, R11).
- Conèixer les diferents fonts d'energia alternativa i la seva sostenibilitat. Implicacions en el medi ambient (competències G7, R11).



- Saber especificar les diferents fonts d'energia alternativa i especialment la solar fotovoltaica i solar tèrmica (competències G5, G7, R11).
- Conèixer els diferents circuits electrònics per condicionar l'energia subministrada, tant en sistemes autònoms com en injecció a xarxa (competències G3, R11).
- Ser capaç de dissenyar i projectar un sistema d'energia alternativa a nivell de diagrama de blocs (competències G3, G5, R11).

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. INTRODUCCIÓ A LES ENERGIES RENOVABLES

TEMA 1: INTRODUCCIÓ A LES ENERGIES RENOVABLES

(3 hores presencials i 2 hores no presencials)

- 1.1. Concepte d'energia renovable.
- 1.2. Classificació de les energies renovables.
- 1.3. Repercussió en l'estalvi energètic i el medi ambient.
- 1.4. Legislació aplicable.
 - 1.4.1. Directives europees.
 - 1.4.2. Pla energètic nacional.

2. LA RADIACIÓ SOLAR

TEMA 2. LA RADIACIÓ SOLAR. (3 hores presencials i 4 hores no presencials)

- 2.1. La radiació solar. Espectre de la radiació solar.
- 2.2. Radiació solar en la superfície de la terra.
 - 2.2.1. Variació de la radiació
 - 2.2.2. Coordenades terrestres.
 - 2.2.3. Moviments de la terra.
 - 2.2.4. Radiació sobre una superfície plana.
 - 2.2.5. Radiació sobre un plànol inclinat.
- 2.3. Aparells de mesura.

3. ENERGIA SOLAR TÈRMICA

TEMA 3. ENERGIA SOLAR TÈRMICA. (10 hores presencials i 12 hores no presencials)

- 3.1. Elements principals d'una instal·lació solar tèrmica de baixa temperatura.
 - 3.1.1. Captadors solars. Eficiència.
 - 3.1.2. Sistema de distribució.
 - 3.1.3. Sistema d'emmagatzematge.
 - 3.1.4. Sistema de suport convencional.
- 3.2. Tipus d'instal·lacions solars de baixa temperatura.
- 3.3. Aplicacions de la energia solar tèrmica de baixa temperatura: Sistemes de calefacció i producció d'aigua calenta sanitària (ACS).



3.4. Dimensionament d'instal·lacions i normativa aplicable.

3.5. Tecnologies de mitja i alta temperatura. Aplicacions.

Classes pràctiques (problemes tipus): 5 hores presencials i 6 hores no presencials.

PRÀCTICA 1 (3 hores presencials i 1 hora no presencial): Rendiment dun captador solar tèrmic de baixa temperatura.

PRÀCTICA 2 (3 hores presencials i 1 hora no presencial): Simulació dinàmica per projectar i optimitzar una instal·lació solar tèrmica ACS mitjançant programari comercial.

PRÀCTICA 3: Mini-Projecte duna instal·lació solar tèrmica (3 hores presencials per a totes les presentacions i 10 hores no presencials de treball en grup): Càlcul i dimensionament d'una instal·lació solar tèrmica ACS.

4. ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAÍCA

TEMA 4. ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAÍCA. (10 hores presencials i 12 hores no presencials)

4.1. Panells fotovoltaics.

4.1.1. Components del panell.

4.1.2. Fabricació de panells.

4.1.3. Caracterització del panell: Corbes I-V i la seva dependència amb la T^a i la radiació incident.

4.1.4. Eficiència del panell.

4.1.5. Tipus

4.1.6. Procediment de certificació.

4.2. Sistemes fotovoltaics.

4.2.1. Components del sistema: Bateria, reguladors, convertidors CC/CC, inversors (CC/CA).

4.2.2. Tipus de sistemes fotovoltaics.

4.2.2.1. Sistema fotovoltaic autònom centralitzat i descentralitzat.

4.2.2.2. Sistema fotovoltaic connectat a xarxa.

4.2.2.3. Sistema híbrid.

4.3. Aplicacions.

4.4. Dimensionament d'instal·lacions i normativa aplicable.

Classes pràctiques (problemes tipus): 5 hores presencials i 6 hores no presencials.

PRÀCTICA 4 (3 hores presencials i 1 hora no presencial): Caracterització elèctrica duna instal·lació fotovoltaica Part I.

PRÀCTICA 5 (3 hores presencials i 1 hora no presencial): Caracterització elèctrica duna instal·lació fotovoltaica Part II.

PRÀCTICA 6 (3 hores presencials i 1 hora no presencial): Simulació dinàmica per projectar i optimitzar una instal·lació solar fotovoltaica autònoma mitjançant programari comercial.

**5. ALTRES TIPUS D'ENERGIES RENOVABLES****5.1. Energia eòlica**

5.1.1. Funcionament d'un aerogenerador

5.1.2. Components d'un aerogenerador.

5.1.3. Tipus d'aerogeneradors.

5.1.4. Aplicacions.

5.2. Biomassa.

5.2.1. Concepte i principi de funcionament.

5.2.2. Fuentes de biomassa.

5.2.3. Tractament de la biomassa.

5.2.4. Producció d'electricitat a partir de biomassa.

5.3. Energies del mar, geotèrmica i hidràulica.

5.3.1. Concepte i principi de funcionament.

5.3.2. Aplicacions.

5.4. Pila de combustible.

5.4.1. Concepte i principi de funcionament.

5.4.2. Tipus.

5.4.3. Aplicacions.

PRÀCTICA 7: Seminari-Taller (2 hores presencials i 8 hores no presencials de treball en grup): Presentació d'algun dels tipus d'energies renovables (biomassa, energies del mar, geotèrmica i hidràulica o piles de combustible).

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Pràctiques en aula	10,00	100
Elaboració de treballs en grup	18,00	0
Estudi i treball autònom	20,00	0
Preparació de classes de teoria	35,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	17,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura entorn a tres eixos: aprenentatge amb el professor (sessions de teoria, seminari-taller i problemes), les sessions de laboratori i la realització d'un mini-projecte.

**a) Aprenentatge en grup amb el professor**

En les sessions de teoria s'utilitzarà el model de lliçó magistral. En elles el professor exposarà els continguts fonamentals de l'assignatura (competències G3, R11), utilitzant per a això els mitjans audiovisuals al seu abast (presentacions, transparències, pissarra).

En la sessions de problemes, el professor explicarà una sèrie de problemes-tipus corresponents als temes 3 i 4 (competències G5, R11).

Els conceptes teòrics introduïts en les classes magistrals es complementaran amb la realització d'un seminari-taller (competències G7, R11). Aquest seminari serà preparat per tots els estudiants organitzats en grups reduïts (2-4 estudiants). El treball serà exposat en classe de laboratori i s'avaluarà tant la qualitat de la presentació com la resposta a les preguntes fetes per part del professor i resta d'estudiants.

b) Sessions de laboratori

Les sessions de laboratori tenen com a objectiu analitzar el comportament dels col·lectors solars tèrmics i els panells fotovoltaics, així com l'aprenentatge i utilització d'eines de simulació dinàmica per projectar i optimitzar una instal·lació solar tèrmica ACS o una instal·lació solar-fotovoltaica autònoma (competències G3, G5, R11).

Aquestes sessions de laboratori estaran organitzades entorn a grups de treball formats com a màxim per dues persones.

c) Realització d'un mini-projecte (treball en grup)

Els mateixos grups que es van formar per a la realització del seminari-taller (de 2 – 4 estudiants), hauran de preparar un mini-projecte sobre el càlcul i dimensionament d'una instal·lació solar ACS (competències G5, G7, R11). Cadascun dels grups haurà de lliurar una còpia del seu projecte i, a més, haurà de presentar-lo i defensar-lo.

Tutories

Els estudiants disposaran d'un horari de tutories, la finalitat de les quals és la de resoldre problemes, dubtes, orientació en treballs, etc. L'horari d'aquestes tutories s'indicarà a l'inici del curs acadèmic. A més tindran l'oportunitat d'aclarir alguns dubtes mitjançant correu electrònic o fòrums de discussió mitjançant l'ús de l'eina "Aula Virtual", que proporciona la Universitat de València.

AVALUACIÓ

Els coneixements adquirits per l'estudiant es podran avaluar de les dues formes següents: mitjançant avaluació contínua o bé mitjançant avaluació única.

Per superar l'assignatura l'estudiant haurà de realitzar de forma obligatòria al llarg del curs un Miniprojecte i un Seminari-Taller (ST). En el Miniprojecte s'avaluarà, per una banda, la seua exposició (Power-Point) i defensa pública (MP-EXP) i, per altra banda, la documentació tècnica presentada (MP-DT) (avaluació de competències G5, G7 i R11). La qualificació del Miniprojecte serà la mitjana de les notes obtingudes en ambdues parts. Serà requisit imprescindible, per poder superar l'assignatura, obtenir un mínim de 4/10 al Miniprojecte. L'exposició i defensa del Miniprojecte (MP-EXP) es considera una



activitat no recuperable. Es qualificarà de forma única al grup i tots els seus membres obtindran la mateixa nota en aquesta part.

En el Seminari-Taller (ST) s'avaluarà el grau de preparació, la qualitat de la presentació (Power-Point), la claredat de l'exposició, així com el rigor en el torn de respostes (avaluació de competències G7 i R11). Es qualificarà de forma única al grup i tots els seus membres obtindran la mateixa nota en aquesta part. L'exposició i defensa del Seminari-Taller es considera una activitat no recuperable.

Serà requisit imprescindible, per poder superar l'assignatura, una assistència superior al 80% a les sessions de laboratori.

Sistema d'Avaluació Contínua

Al llarg del curs es realitzaran dos Controls (avaluació de competències G3, G5 i R11) que contindran qüestions teòric-pràctiques (CTR1, CTR2) i de laboratori (Lab1, Lab2). El CTR1 tindrà un pes del 20% i el CTR2 del 15%. Serà requisit imprescindible per tal de poder superar l'assignatura en avaluació contínua obtenir una mitjana ponderada de CTR1 i CTR2 igual o superior a 4/10.

Les proves de laboratori Lab1 i Lab2 es realitzaran conjuntament amb els respectius controls CTR1 i CTR2. La nota mitjana de Lab1 i Lab2 (nota Lab) tindrà un pes total en la nota final del 10%. Serà requisit imprescindible per tal de poder superar la part de laboratori per avaluació contínua obtenir una mitjana de Lab1 i Lab2 igual o superior a 4/10. En cas contrari caldrà fer un examen de laboratori (Lab) en convocatòria oficial.

A més, en convocatòria oficial, es realitzarà un Examen Final de Problemes (EP) de tot el temari de l'assignatura, amb un pes del 35% en la nota final (avaluació de competències G3, G5 i R11). Serà requisit imprescindible per poder superar l'avaluació contínua obtenir un mínim de 4/10 en aquest examen.

D'aquesta forma, la nota total de l'assignatura s'obtindrà de la forma:

$$\text{NOTA} = 0,20 \times \text{CTR1} + 0,15 \times \text{CTR2} + 0,1 \times \text{Lab} + 0,35 \times \text{EP} + 0,15 \times (\text{MP-EXP} + \text{MP-DT})/2 + 0,05 \times \text{ST}$$

Sistema d'Avaluació Única

Hauran de seguir aquest mètode d'avaluació aquells estudiants que no hagen superat l'assignatura per avaluació contínua en haver obtingut una mitjana ponderada de CTR1 i CTR2 inferior a 4/10. Aquest serà també el mètode d'avaluació en segona convocatòria. Està basat en la realització d'un Examen Final de Teoria-Problemes (EF), tant en primera com en segona convocatòria, amb un pes total del 70 % distribuït de la següent forma: un 35% per a la part de Teoria i l'altre 35 % per la part de Problemes (avaluació de



competències G3, G5 i R11). Serà requisit imprescindible per poder superar l'assignatura obtenir un mínim de 4 /10 tant en la part de Teoria com en la part de Problemes d'aquest examen.

La nota de laboratori (Lab) s'obtindrà, tant en primera com en segona convocatòria, de la mitjana de Lab1 i Lab2, sempre que aquesta siga igual o superior a 4, en cas contrari caldrà fer un examen de laboratori (Lab) en convocatòria oficial.

La documentació tècnica del miniprojecte (MP-DT) haurà de lliurar-se novament en segona convocatòria per a la seua avaluació en cas de no haver arribat en primera convocatòria al mínim de 4/10 establert per al Miniprojecte. En aquest cas es mantindrà la qualificació obtinguda en primera convocatòria per a la part d'exposició i defensa (MP-EXP).

La nota final de l'assignatura s'obtindrà de la forma:

$$\text{NOTA} = 0,7 \times \text{EF} + 0,1 \times \text{Lab} + 0,15 \times (\text{MP-EXP} + \text{MP-DT})/2 + 0,05 \times \text{ST}$$

Convocatòria anticipada

Per a demanar l'avançament de convocatòria l'estudiant haurà d'haver realitzat les pràctiques de l'assignatura amb anterioritat i haurà d'entregar la documentació del MP i del ST que se li demane.

En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà per l'establert en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Graus i Màsters

(<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSelecc>)

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Pareja Aparicio, M., Radiación solar y su aprovechamiento energético, Editorial Marcombo, 2010. ISBN: 978-84-267-1559-3 (ebook).
- González Velasco, J., Energías Renovables, 1ª Edición, Editorial Reverté, S.A, 2009. ISBN: 978-84-291-9312-1 (ebook).
- Méndez Muñiz, J. M., Energía Solar Térmica, 3ª Edición, FC EDITORIAL, 2011. ISBN: 978-84-156-8375-9 (ebook).
- M.Ibáñez Plana, J.R. Rosell Polo, J.I. Rosell Urrutia, Tecnología Solar, Ediciones Mundi-Prensa, 2005, ISBN: 84-8476-199-1
- Méndez Muñiz, J. M., Energía Solar fotovoltaica, 7ª Edición, FC EDITORIAL, 2011. ISBN: 978-84-156-8374-2 (ebook).



- M. Alonso Abella, Sistemas fotovoltaicos: introducción al diseño y dimensionado de instalaciones de energía solar fotovoltaica. SAPT Publicaciones Técnicas, 2005.
- Fernández Salgado, J. M., Guía completa de la energía eólica. AMV Ediciones.

Complementàries

- Fernández Salgado, J. M., Guía completa de la energía solar térmica termoeléctrica. (Adaptada al Código Técnico de la Edificación (CTE) y al nuevo RITE) 4ª Edición ampliada, actualizada y corregida, AMV Ediciones, 2010.
- Fernández Salgado, J. M., Compendio de energía solar: fotovoltaica, térmica y termoeléctrica. AMV Ediciones.
- Anne Labouret, Michel Villos, Energía solar fotovoltaica. Manual práctico. AMV Ediciones.
- Mario Ortega Rodriguez, Energías Renovables. Editorial Paraninfo, 2001.
- Agencia Valenciana de la Energía (AVEN), Guía práctica de la energía solar térmica, 2008.
- M. Castro, C. Sánchez, Energías geotérmicas y de origen marino. Monografías técnicas de Energías Renovables. Ed. PROGENSA, 2000.
- M. Castro, C. Sánchez, Energía hidráulica. Monografías técnicas de Energías Renovables, Ed. PROGENSA, 2000.
- Castro, M y Colmenar, A., Energía solar térmica de Baja Temperatura. Monografías técnicas de Energías Renovables Tomo 5. Ed. PROGENSA, 2000.
- Lorenzo, E., Electricidad solar fotovoltaica. Monografías técnicas de Energías Renovables Vol I y Vol II. Ed. PROGENSA, 2006.
- CENSOLAR, Sistemas Solares Térmicos. Diseño e Instalación. Ed. Solar Praxis. Sevilla 2006.

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

Continguts

Es mantenen els continguts inicialment arreplegats en la guia docent.

Volum de treball i planificació temporal de la docència

Respecte al volum de treball:

Es mantenen les diferents activitats descrites en la Guia Docent amb la dedicació prevista.



Respecte a la planificació temporal de la docència

El material per al seguiment de les classes de teoria/problemes permet continuar amb la planificació temporal docent tant en dies com en horari, tant si la docència és presencial a l'aula com si no ho és.

Metodologia docent

En les classes de teoria i de problemes es tendirà a la màxima presencialitat possible, sempre respectant les restriccions sanitàries que limiten l'aforament de les aules al 50% de la seua ocupació habitual. En funció de la capacitat de l'aula i del nombre d'estudiants matriculats podria ser necessari distribuir als estudiants en dos grups. De plantejar-se aquesta situació, cada grup acudirà a les sessions de teoria i problemes amb presència física a l'aula per torns rotatius, garantint-se així el compliment dels criteris d'ocupació d'espais. El sistema de rotació haurà de garantir que el percentatge de presencialitat de tots els estudiants matriculats en l'assignatura siga el mateix. Cada grup rebrà la mateixa informació en classes successives, dedicant-se aquestes classes, preferiblement, a la realització de problemes, ressaltar aquells continguts més rellevants de cada tema i a la resolució de dubtes. Per a completar les sessions de teoria els estudiants disposaran de material a l'aula virtual, per al seu treball autònom.

Respecte a les pràctiques de laboratori, l'assistència a les sessions programades en l'horari serà totalment presencial.

Si es produeix un tancament de les instal·lacions per raons sanitàries que afecte totalment o parcialment les classes de l'assignatura, aquestes seran substituïdes per sessions no presencials seguint els horaris establits.

Avaluació

Es manté el sistema d'avaluació descrit en la Guia Docent de l'assignatura en la qual s'han especificat les diferents activitats avaluables així com la seua contribució a la qualificació final de l'assignatura.

Si es produeix un tancament de les instal·lacions per raons sanitàries que afecte el desenvolupament d'alguna activitat evaluable presencial de l'assignatura aquesta serà substituïda per una prova de naturalesa similar que es realitzarà en modalitat virtual utilitzant les eines informàtiques llicenciades per la Universitat de València. La contribució de cada activitat evaluable a la qualificació final de l'assignatura romandrà invariable, segons el que s'estableix en aquesta guia.

Bibliografia

Es manté la bibliografia recomanada en la Guia Docent perquè és accessible i es complementa amb anotacions, diapositives i problemes pujats a Aula Virtual com a material de l'assignatura.