



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

Energía Solar.
Máster en Energías Renovables y
Eficiencia Energética.



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

PROGRAMA FORMATIVO Y PLAN DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA.

ENERGÍA SOLAR

1. **Energía Solar.** Introducción a la energía solar fotovoltaica y térmica y sus parámetros principales de funcionamiento. Cálculo del recurso solar. Análisis de sombras entre filas de paneles y sombras circundantes. Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación.

Caso Práctico 1. Se pide al alumno desarrollar los casos prácticos correspondientes a la parte de Introducción a la Energía Solar y sus cálculos relacionados (sombreados, recurso solar, etc.).

Profesor: Juanjo Coble.

2. **Herramienta PVGIS (I).**

Introducción a la herramienta PVGIS. Obtención de datos de



irradiancia, irradiación, perfil de obstáculos, etc. Cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red con y sin seguimiento solar. Cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas de red. Errores comunes a la hora de calcular instalaciones de autoconsumo. Dimensionado mínimo de baterías para que las instalaciones aisladas o de autoconsumo con baterías funcionen adecuadamente.

Caso Práctico 2. Se pide al alumno completar un Excel sobre los temas tratados en este apartado de la asignatura sobre el software PVGIS aplicado a la energía solar fotovoltaica y sus casos prácticos relacionados, guiado por el profesor.

Profesor: Juanjo Coble.

3. **Herramienta PVGIS (II).**

Aplicación de la herramienta PVGIS a la energía solar térmica. Diseño y



cálculo de instalaciones de energía solar térmica para ACS y climatización de piscinas. Diseño y cálculo de instalaciones de calefacción y frío solar.

Caso Práctico 3. Se pide al alumno completar un Excel sobre los temas tratados en este apartado de la asignatura sobre el software PVGIS aplicado a la energía solar térmica y sus casos prácticos relacionados, guiado por el profesor.

Profesor: Juanjo Coble.

4. **Software PVsyst.** Introducción y manejo de la herramienta PVsyst de diseño y cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas (conectadas a red con y sin seguimiento, aisladas de red, de autoconsumo, bombeo solar, etc.)



Caso Práctico 4. Se pide al alumno completar una serie de casos prácticos realizados con el software PVsyst, para lo cual dispondrán de licencia temporal del software. La resolución de los casos prácticos estará guiada por el profesor.

Profesor: Agustín García García.


5. **Energía solar termoelectrica.** Introducción y estudio de la energía solar termoelectrica. Partes de la instalación e interacción entre ellas. Funcionamiento de la misma y puntos críticos a tener en cuenta (costes espejos, sales fundidas, agua a consumir, gas natural, etc.).


Profesor: Alberto Romera Igea.


Todos los casos prácticos solicitados por los profesores y realizados por los alumnos/as deberán remitirse en formato Word/Excel y deberán ser entregados en el campus virtual, en la pestaña correspondiente y en la fecha y condiciones que indique el equipo docente.

PROFESORADO

ENERGÍA SOLAR

Nombre y Apellidos	Juan José Coble Castro.
Departamento	DIIA (EPS)
Titulación académica	Dr. Ingeniero Industrial.
Correo electrónico	jcoble@nebrija.es
Tutoría	Contactar con el profesor en clase o previa petición de cita por e-mail.
Experiencia docente, investigadora y/o profesional, así como investigación del profesor aplicada a la asignatura, y/o proyectos profesionales de aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Director del Máster en Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Universidad Nebrija.  ▪ Coordinador y profesor de las áreas de Física, Energía y Medio Ambiente en la Universidad. ▪ Dr. Ingeniero Industrial por la UNED, especialidad Química. Ingeniero Industrial por la UPM, especialidad Química. Máster en Formación del Profesorado de ESO y Bachillerato, FP y Enseñanza de idiomas por la Universidad Nebrija. ▪ Colabora en trabajos de investigación sobre termoeconomía y cuantificación del impacto ambiental aplicado al análisis de sistemas de producción de energía. Estas colaboraciones se siguen realizando en la actualidad con el departamento de Química aplicada a la Ingeniería Industrial de la UNED. Ha compaginado la actividad docente con labores de consultoría en temas de energía y medio ambiente (estudios de impacto ambiental, estudios de incidencia ambiental, estudios de generación y gestión de residuos, estudios energéticos, proyectos de energías renovables, análisis de campo de contaminación electromagnética, etc.) con distintas empresas de consultoría del sector medioambiental. ▪ Desarrolla una intensa labor de dirección de TFGs y TFMs relacionados con las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética, el análisis termoeconómico de sistemas de producción de energía y el análisis del impacto ambiental de los mismos.

Nombre y Apellidos	Agustín García García
Departamento	Empresa: AUDIENER
Titulación académica	Ingeniero de Energía y Minas. UPM
Correo electrónico	agarcia@audiener.com
Tutoría	Contactar con el profesor en clase o previa petición de cita por e-mail.
Experiencia docente, investigadora y/o profesional, así como investigación del profesor aplicada a la asignatura, y/o proyectos profesionales de aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero de Minas y Energía por la UPM y Máster en Desarrollo Directivo por el IESE.  ▪ Consultor senior con 25 años de carrera profesional desarrollada en un amplio abanico de empresas privadas en las que ha ocupado puestos de dirección técnica, consultoría y gestión integrada. ▪ Durante los últimos 10 años se ha especializado en el sector de las energías renovables y de la eficiencia energética como consultor energético en las empresas Wintersun-Consulting,SL, Consultas y Asesoramientos, SA y TGF, SA, realizando servicios de consultoría, gestión y asesoramiento en proyectos de EERR. ▪ También se ha especializado como ingeniero consultor en eficiencia energética y en la implantación y gestión de sistemas de gestión de calidad, energía y medio ambiente. ▪ En la actualidad, realiza su actividad como Director Técnico de AUDIENER. ▪ Como docente, ha organizado e impartido numerosos cursos de índole diversa, relacionados especialmente con las energías renovables, sistemas integrados de gestión y eficiencia energética. Actualmente colabora con el Instituto Superior de Medio Ambiente, además de seguir desarrollando su actividad profesional como ingeniero consultor.

Nombre y Apellidos	Alberto Romera Igea.
Departamento	Escuela Politécnica Superior. Ingeniería Industrial.
Titulación académica	Ingeniero Industrial
Correo electrónico	aromera@nebrija.es
Tutoría	Contactar con el profesor en clase o previa petición de cita por e-mail.
Experiencia docente, investigadora y/o profesional, así como investigación del profesor aplicada a la asignatura, y/o proyectos profesionales de aplicación.	<p>Ingeniero Industrial colegiado con 20 años de experiencia profesional ligada a  MAPFRE Proyectos “llave en mano” en empresas de ámbito internacional de los sectores Generación de Energía, Nuclear y edificación. Ocupando posiciones técnicas y de gestión, con responsabilidad en el cumplimiento de plazos y presupuestos. Presencia periódica o puntual en países como Italia, Holanda, Turquía, Polonia, Argelia, Arabia Saudí, Jamaica, República Dominicana y Uruguay.</p> <p>Actualmente ingeniero de riesgos de Industria y Energía en MAPFRE Global Risks</p> <ul style="list-style-type: none"> - Profesor en el MBM (Master Business Management) ESIC Business & Marketing School - Profesor de la asignatura “Proyectos” en la ETSII, Universidad Antonio de Nebrija. - Colaboraciones docentes ETSII, UPM en las asignaturas de Complejos Industriales (1º Master) y Diseño de instalaciones (2º Master). - Tutor PFG (Especialidad Gestión energética) ETSI Minas, UPM. - Miembro del tribunal del concurso PFG Escuelas de ingeniería industrial organizado por COITIM y presidido por DGIEM CAM en 2016..

EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

ENERGÍA SOLAR

EVALUACIÓN DEL MÓDULO	
Peso Evaluación Individual/Grupal.	100%
Valoración del personal docente en relación al grado de interés, motivación y participación activa en el desarrollo de las sesiones	10%
Hito 1	20%
Hito 2	20%
Hito 3	20%
Hito 4	20%

ESQUEMA DE LOS TIEMPOS DE APRENDIZAJE DEL PARTICIPANTE

materia	nº créditos ects	horas de aprendizaje	
		teoría	prácticas, trabajo personal y otras actividades
AEE	6	40	80

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de auditoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.








En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

DOCUMENTACIÓN DE INTERÉS




ENERGÍA SOLAR

Bibliografía





















Bibliografía básica

-  Falk Antony, Christian Dürschner, Karl-Heinz Remmers. Fotovoltaica para profesionales. Editorial Censolar – Solarpraxis (2006).
-  Martin Schnauss; Karl-heinz Remmers; Felix Peuser. Sistemas solares térmicos. Diseño e instalación. Editorial Censolar – Solarpraxis (2006).
-  E. Lorenzo. Radiación solar y dispositivos fotovoltaicos. Volumen II. Editorial Progensa (2006).
-  E. Lorenzo. Ingeniería fotovoltaica. Volumen III. Editorial Progensa (2014).
-  M. Ibáñez Plana, J. R. Rosell Polo, J. I. Rossel Urrutia. Tecnología solar. Colección energías renovables. Editorial Mundiprensa. (2004).
-  Jose Javier García-Badell Lapetra. Cálculo de la energía solar. Bellisco Ediciones.
-  Santiago García Garrido. El sistema HTF en Centrales Termosolares. Renovetec Ediciones.
-  Santiago García Garrido. Colección sobre Centrales Termosolares (4 volúmenes) Fundamentos técnicos. Principales equipos y sistemas. Renovetec Ediciones.
-  E. Lorenzo. Sobre el papel de la energía en la historia. Volumen I. Editorial Progensa (2006).
-  Antonio Colmenar Santos / Roque Calero Pérez / José Antonio Carta González / Manuel-Alonso Castro Gil. Centrales de energías renovables. Editorial: Pearson Educación. 2009.
-  Roque Calero Pérez. Centrales de energías renovables (2ª edición). Editorial: PRENTICE-HALL, 2012.
-  Varios autores. Energías renovables para el desarrollo. Editorial: Paraninfo.

Bibliografía Complementaria

-  Yunus A. Çengel & John M. Cimbala. Mecánica de fluidos. 3ª edición. Editorial McGraw – Hill. 2014.
-  Yunus A. Çengel & Michael A. Boles. Termodinámica. 8ª edición. Editorial McGraw – Hill. 2017.
-  Yunus A. Çengel. Transferencia de calor y masa. Editorial: Editorial McGraw – Hill. 2016.

Páginas Web de consulta

-  www.idae.es
-  www.ree.es
-  <https://www.appa.es/>
-  <http://www.asit-solar.com/>
-  <https://anpier.org/>
-  <https://unef.es/>
-  <https://www.protermosolar.com/>
-  https://www.viessmann.es/es/edificios-de-viviendas/sistemas-de-energia-solar/colectores-planos/vitosol-200-fm_msm_moved.html
-  <http://www.soltecnica.es/p/es/paneles-solares-fotovoltaicos/isofoton.php>
-  <https://www.ferroli.com/es/products/solar-termico>
-  <https://termicol.es/>
-  <https://www.bornay.com/es>
-  www.cne.es
-  www.fenercom.com
-  www.ec.europa.eu/energy/intelligent
-  <http://esa.un.org/un-energy/>
-  <https://www.iberdrola.es/servicios/equipos/smart-solarhttps://www.acciona-energia.com/es/areas-de-actividad/eolica/>
-  <https://www.endesa.com/es/sostenibilidad/a201610-energias-renovables.html>
-  <https://www.solucionesintegralesendesa.com/solar-fotovoltaica>
-  https://www.naturgy.es/hogar/smart_living/la_opcion_inteligente/solar_fotovoltaica