



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000034 - Sistemas De Energia

PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	15
9. Otra información.....	16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000034 - Sistemas de Energia
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	09 - E.T.S. De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Carlos Del Cañizo Nadal	IES-102	carlos.canizo@upm.es	Sin horario. Sin horario. Contactar por e-mail para concertar las tutorías

Jose Jesus Fraile Ardanuy (Coordinador/a)	A-215	jesus.fraile.ardanuy@upm.es	Sin horario. Sin horario. Contactar por e- mail para concertar las tutorías
Benito Artaloytia Encinas	A-216	benito.artaloytia@upm.es	Sin horario. Sin horario. Contactar por e- mail para concertar las tutorías
David Jimenez Bermejo	A-209	david.jimenezb@upm.es	Sin horario. Sin horario. Contactar por e- mail para concertar las tutorías
Alejandro Datas Medina	IES-202	a.datas@upm.es	Sin horario. Sin horario. Contactar por e- mail para concertar las tutorías
Daniel Fernandez Muñoz	A-216	daniel.fernandezm@upm.es	Sin horario. Sin horario. Contactar por e- mail para concertar las tutorías

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Introduccion Al Analisis De Circuitos
- Electromagnetismo
- Electronica E Instrumentacion Basica
- Electronica Analogica
- Analisis Y Diseño De Circuitos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Matemáticas: Calculo diferencial e integral. Propiedades de funciones elementales
- Electromagnetismo: Leyes de Maxwell
- Física: Electromagnetismo
- Matemáticas, operaciones con números complejos
- Física: Conceptos fundamentales de energía y potencia. Unidades

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CECT1 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación

CECT11 - Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia

CECT15 - Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional

CECT2 - Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

CECT3 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica

CECT6 - Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social

CG12 - Organización y planificación

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

4.2. Resultados del aprendizaje

RA271 - RA10 Conocimiento Básico de los procedimientos de caracterización del recurso solar y de las fuentes de datos de interés para el diseño de los sistemas fotovoltaicos

RA263 - RA2 Energía eléctrica, su relación con la economía y el desarrollo de un país. Particularizar para España

RA269 - RA8 Manejo de instrumentación, recomendaciones y normas en el campo de la energía eléctrica. Manejo de software específico para la utilización de energías complementarias y su almacenamiento. Manejo de software como base del aprendizaje de la electrónica de potencia

RA265 - RA4 Sistemas trifásicos

RA266 - RA5 Fundamentos básicos de máquinas eléctricas, generadores, motores, transformadores

RA272 - RA11 Familiarización con las principales aplicaciones de la energía solar fotovoltaica (sistemas conectados a redes eléctricas y sistemas aislados) y con los procedimientos de cálculo básico de la producción de eléctrica esperable

RA267 - RA6 Convertidores electrónicos de energía. Generalidad y dispositivos

RA264 - RA3 Conversión de las energías primarias en energía eléctrica. Tipos de centrales. Sistema eléctrico. Almacenamiento de energía

RA270 - RA9 Conocimiento básico del efecto fotovoltaico mediante modelos eléctricos, funcionales y su aplicación a módulos fotovoltaicos de las principales tecnologías

RA268 - RA7 Rectificadores, inversores, convertidores cc/cc. Aplicaciones

RA262 - RA1 Importancia de la energía para la supervivencia de la humanidad y su problemática a nivel mundial y particular de España. Clasificación en clásicas y alternativas, diferencias entre ellas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura son los siguientes:

Concienciar al alumno de la importancia de la energía como pilar básico para el desarrollo económico y tecnológico de un país. Adquirir conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia, en particular de la generación de energía eléctrica a partir de energías primarias clásicas (hidráulica, térmica convencional, nuclear, etc.) y de las energías renovables, tales como la energía solar fotovoltaica y la energía eólica.

Analizar de forma sistemática el comportamiento de los circuitos eléctricos de corriente alterna, tanto monofásicos como trifásicos, en régimen permanente.

Comprender el funcionamiento básico de las máquinas eléctricas, que hacen posible la generación, transporte y distribución de energía eléctrica, en particular el transformador y la máquina síncrona.

Comprender el funcionamiento de los convertidores electrónicos y como se utilizan para adaptar las características eléctricas de los generadores a las necesidades de las cargas.

Los graduados deberán saber aplicar los conceptos obtenidos en esta asignatura, en principio, para alimentar sus equipos y sistemas de forma adecuada, a pesar de sus diferentes características eléctricas.

Adicionalmente, los conocimientos adquiridos también se complementarán con los conocimientos sobre comunicaciones adquiridos en otras asignaturas del grado GITST, de forma que puedan ser utilizados en nuevos

campos, como en el de las Redes Eléctricas Inteligentes.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema1.- Introducción a los sistemas de energía
 - 1.1. Introducción. Conceptos fundamentales
 - 1.2. Problemática energética a nivel mundial y de la EU
 - 1.3. Problemática energética España
 - 1.4. Fuentes de energía primaria
 - 1.5. El sistema eléctrico y el Mercado eléctrico en España
2. Tema 2.- Conversión de energía primaria en energía eléctrica
 - 2.1. Sistema eléctrico de potencia
 - 2.2. Conversión de energía primaria en energía eléctrica
 - 2.3. Tipos de centrales
3. Tema 3.- Sistemas de almacenamiento
 - 3.1. Conceptos fundamentales
 - 3.2. Tecnologías de almacenamiento
4. Tema 4.- Sistemas trifásicos
 - 4.1. Generación de tensiones trifásicas equilibradas
 - 4.2. Análisis de cargas equilibradas, estrella con y sin neutro. Triángulo
 - 4.3. Análisis de sistemas desequilibrados
 - 4.4. Potencia activa, reactiva y aparente en trifásica
 - 4.5. Factor de potencia y su corrección
 - 4.6. Medidas de potencia. Conexión Aron
5. Máquinas eléctricas
 - 5.1. Conversión electromagnética de energía. Máquina general
 - 5.2. Transformadores monofásicos y trifásicos
 - 5.3. Conceptos fundamentales de máquinas síncronas
 - 5.4. Conceptos fundamentales de máquinas asíncronas
6. Tema.- Electrónica de potencia

- 6.1. Fundamentos de la Electrónica de Potencia
- 6.2. Dispositivos
- 6.3. Rectificadores
- 6.4. Inversores
- 6.5. Convertidores cc/cc
- 6.6. Aplicaciones
- 7. El recurso solar
 - 7.1. Naturaleza y componentes de la radiación solar. Movimiento Sol-Tierra
 - 7.2. Caracterización del recurso solar: medidas directas e indirectas. Fuentes de datos
 - 7.3. Cálculo de la irradiación sobre una superficie arbitrariamente orientada
- 8. Tecnología fotovoltaica
 - 8.1. El efecto fotovoltaico
 - 8.2. La célula solar
 - 8.3. Influencia de las condiciones de operación
- 9. Sistemas fotovoltaicos
 - 9.1. Acondicionamiento de potencia
 - 9.2. Sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica. Legislación. Dimensionado básico
 - 9.3. Sistemas fotovoltaicos autónomos. Legislación. Dimensionado básico
- 10. Laboratorio
 - 10.1. Práctica 1.-Circuitos de CA monofásica y trifásica
 - 10.2. Práctica 2.- Máquinas eléctricas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación de la asignatura. Tema 1.- Introducción a los sistemas de energía Duración: 02:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Lectura de documentación complementaria y visualización de vídeos relacionados con la Energía, problemática energética mundial, cambio climático, ODS, políticas energéticas y mercado eléctrico Duración: 00:15 INV: Aprendizaje basado en investigación Lectura de material complementario y visualización de vídeos sobre fasores y resolución de circuitos de corriente alterna monofásica en régimen permanente Duración: 01:30 AIV: Aula invertida	Test Participación Semana 1 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10
2	Tema 2.- Conversión de energía primaria en energía eléctrica Duración: 02:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Lectura de documentación complementaria y visualización de vídeos sobre generación, transporte y distribución de energía eléctrica Duración: 00:15 INV: Aprendizaje basado en investigación Lectura de material complementario y visualización de vídeos sobre potencia eléctrica en sistemas de corriente alterna sinusoidal monofásica (potencia activa, reactiva y aparente) Duración: 01:30 AIV: Aula invertida	Test Participación Semana 2 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10
3	Tema 3.- Sistemas de almacenamiento eléctrico Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 3. Problemas Almacenamiento eléctrico Duración: 00:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Lectura de documentación complementaria y visualización de vídeos sobre almacenamiento eléctrico Duración: 00:15 INV: Aprendizaje basado en investigación Lectura de material complementario y visualización de vídeos sobre el factor de potencia y su corrección Duración: 00:30 AIV: Aula invertida	Test Participación Semana 3 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10
4	Tema 4.- Sistemas trifásicos Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Problemas Circuitos trifásicos equilibrados Duración: 00:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Test Participación Semana 4 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10

5	<p>Tema 4.- Sistemas trifásicos (continuación) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 1.- Sistemas monofásicos y trifásicos Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Problemas circuitos trifásicos desequilibrados Duración: 00:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Test Participación Semana 5 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
6	<p>Tema 4.- Sistemas trifásicos (continuación) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Problemas potencia en circuitos de corriente alterna trifásica Duración: 00:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Test Participación Semana 6 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
7	<p>Tema 5.- Fundamentos de Máquinas Eléctricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Test Participación Semana 7 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
8	<p>Tema 5.- Fundamentos de Máquinas Eléctricas (continuación) Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Lectura de material complementario y visualización de vídeos sobre el transformador Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Test Participación Semana 8 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
9	<p>Tema 5.- Fundamentos de Máquinas Eléctricas (continuación) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Problemas transformadores Duración: 00:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 2.-Máquinas eléctricas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Lectura de material complementario y visualización de vídeos sobre motores eléctricos Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Test Participación Semana 9 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
10	<p>Tema 6.- Electrónica de potencia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Test Participación Semana 10 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
11	<p>Tema 6.- Electrónica de potencia (Continuación) Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Test Participación Semana 11 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
12	<p>Tema 7.- El recurso solar Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Tema 8. Tecnología fotovoltaica Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Test 1. FV TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:15</p>
14	<p>Tema 9.- Sistemas fotovoltaicos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Test 2. FV TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:15</p>

15				
16				
17				Examen global 1er parcial (Energía Eléctrica) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00 Examen global del 2º parcial (FV) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:15

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Test Participación Semana 1	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	.7%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
2	Test Participación Semana 2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	.7%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
3	Test Participación Semana 3	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	.7%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
4	Test Participación Semana 4	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	.7%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
5	Test Participación Semana 5	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	.7%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
6	Test Participación Semana 6	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	.7%	0 / 10	CG12 CECT1 CECT11 CG2 CG4
7	Test Participación Semana 7	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	.7%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
8	Test Participación Semana 8	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	.7%	0 / 10	CG12 CECT1 CECT11 CG4

9	Test Participación Semana 9	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	.7%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
10	Test Participación Semana 10	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	.7%	0 / 10	CECT1 CECT11 CG2 CG4
11	Test Participación Semana 11	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	.7%	0 / 10	
13	Test 1. FV	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:15	1.15%	0 / 10	CECT2 CECT3 CECT6 CECT11
14	Test 2. FV	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:15	1.15%	0 / 10	CG9 CG12 CECT1 CECT2

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global 1er parcial (Energía Eléctrica)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	77%	0 / 10	CG9 CECT1 CECT3 CECT6 CECT11 CG2
17	Examen global del 2º parcial (FV)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:15	23%	0 / 10	CG9 CG12 CECT1 CECT2 CECT3 CECT11 CG2 CG4

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Para realizar cualquiera de los exámenes (convocatoria ordinaria o extraordinaria), el alumno deberá apuntarse previamente en una lista de Moodle creada a tal efecto, 15 días antes de la prueba. Posteriormente, se publicará junto con la Convocatoria de Examen, la distribución de alumnos por aulas (una semana antes de la prueba de evaluación). En caso de no apuntarse a dicha lista, **se asumirá que el alumno renuncia a realizar dicho examen**, no pudiéndolo realizar en dicha convocatoria.

TODOS LOS ALUMNOS serán evaluados mediante **evaluación progresiva**. La nota media final se calculará:

Convocatoria ordinaria (JUNIO)

Nota final: *media de las notas parciales y la participación de clase, con los pesos que se detallan a continuación:*

77% Primer examen parcial (Energía Eléctrica)

23% Segundo examen parcial (FV)

Se dará hasta un punto adicional con los tests semanales (10%) de nota de participación

Las notas de participación (Nota de participación: 10% adicional) tienen en cuenta las pruebas de participación activa realizadas en clase a través de la realización de diversos tests de evaluación. Todas estas actividades son OBLIGATORIAS NO RECUPERABLES.

IMPORTANTE: Para aprobar la asignatura en la **Convocatoria Ordinaria de Junio**, es necesario que la **Media TOTAL** (77% P1+23% P2) sea **mayor (o igual) a 5 puntos (sobre 10)**, con el requisito adicional de que la **nota mínima en cada parcial (P1 o P2)** sea **mayor (o igual) a 3 puntos (sobre 10)**. Adicionalmente, **se sumará la nota de participación siempre que la nota mínima de cada parcial sea igual o superior a 3..** En caso de no superar ese mínimo, no se considerará la nota de participación en la nota final.

La fecha de realización de los exámenes del **Primer Parcial (P1)** (temas 1 a 6) y **segundo parcial (P2)** (temas 7, 8, 9), será la del **Examen Ordinario de junio**, fijado por la Jefatura de Estudios.

Como complemento a la formación se **abrirán grupos de laboratorio de carácter voluntario**, para aquellos

alumnos interesados.

Convocatoria extraordinaria (JULIO)

Nota final: media de las notas parciales y la participación de clase, con los pesos que se detallan a continuación:

77% Primer examen parcial (Energía Eléctrica)

23% Segundo examen parcial (FV)

El alumno sólo se examinará del parcial que no haya superado una calificación de 3 en la convocatoria ordinaria. La nota final se calculará de la misma forma que en la convocatoria previa, guardándose las notas de los parciales compensandos (con calificaciones ≥ 3), pero **no sumándose la nota adicional de participación** que sí era aplicable en la convocatoria ordinaria.

En la convocatoria EXTRAORDINARIA, el alumno podrá presentarse a subir nota en cualquier parcial (P1 o P2), teniendo en cuenta que la nota de esa convocatoria anula la calificación obtenida en la convocatoria previa.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Electrotecnia para ingenieros	Bibliografía	Jesús Fraile Mora, "Electrotecnia para Ingenieros", Editorial Garceta, 2023 ISBN: 978-84-1903-414-4
Teoría de Circuitos eléctricos	Bibliografía	Jesús Fraile Mora. "Circuitos Eléctricos. 2a edición". Editorial Garceta. 2019
Problemas de Circuitos eléctricos	Bibliografía	Jesús Fraile Mora. Jesús Fraile Ardanuy "Problemas resueltos de Circuitos Eléctricos" Editorial Garceta, 2019
Teoría de Máquinas Eléctricas	Bibliografía	Jesús Fraile Mora. "Máquinas Eléctricas. 8ª Edición". Editorial Garceta, 2016
Problemas de Máquinas Eléctricas	Bibliografía	Jesús Fraile Mora. Jesús Fraile Ardanuy "Problemas de Máquinas Eléctricas. 2ª Edición". Editorial Garceta, 2015
Teoría de Electrónica de Potencia	Bibliografía	Jesús Fraile Mora. Jesús Fraile Ardanuy. "Accionamientos Eléctricos", Editorial Garceta, 2016
Ingeniería fotovoltaica	Bibliografía	Autor: Eduardo Lorenzo. Editorial Progensa 2014
Quemando el futuro : clima y cambio climático	Bibliografía	Autor: Antonio Ruíz de Elvira. Editorial Nivola 2001

Bibliografía complementaria: Máquinas eléctricas y Electrónica de Potencia	Bibliografía	Autor: T. Wildi. Editorial Prentice Hall 2007
Bibliografía Complementaria: Power Electronics Converter, Applications and Design	Bibliografía	Autores: N. Mohan, T. M. Underland y W.P. Robbins Editorial Jhon Wiley & Sons 2003
Bibliografía Complementaria: Baterías avanzadas	Bibliografía	Autores: P. Lavela Cabello y J.L. Tirado Coello. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba 1999
Sistemas de energía	Otros	Transparencias de la asignatura Sistemas de Energía. Disponibles a través de Moodle
Ejercicios	Otros	Ejercicios propuestos a los alumnos para su resolución
Laboratorio	Equipamiento	Equipamiento de laboratorio necesario para realizar las prácticas propuestas, así como los trabajos Fin de Grado en el área
Apuntes de energía solar fotovoltaica	Bibliografía	Apuntes de la asignatura (3a parte. Energía fotovoltaica), disponibles a través de la plataforma Moodle
Artículos	Bibliografía	Artículos revistas internacionales
Vídeos	Recursos web	Vídeos sobre distintos temas de la asignatura

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos por la ONU, en particular:

3. Salud y Bienestar.

3.9 Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos, contaminación del aire, del agua y del suelo.

7. Energía asequible y no contaminante:

7.1 De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos.

7.2 De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas.

7.3 De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

7.a De aquí a 2030, aumentar la cooperación para facilitar el acceso a la investigación y a las tecnologías limpias.

7.b De aquí a 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo.

8. Trabajo decente y crecimiento económico

8.4 De aquí a 2030, mejorar la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente.

9. Industria, innovación e infraestructuras

9.4 De aquí a 2030, reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia, uso de tecnologías y procesos industriales limpios.

9.b Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio.

11. Ciudades y comunidades sostenibles.

11.2 De aquí a 2030, proporcionar acceso a transportes seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos, en particular mediante transporte público, y mejorar la seguridad vial.

11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales

12. Producción y consumo responsable

12.6 Alentar en especial las grandes empresas, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.

13. Acción por el clima

13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.