

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Ingeniería en Sistemas Industriales
-------------	--

Ámbito	Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Automática, Ingeniería de la Organización Industrial e Ingeniería de la Navegación.
--------	--

Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior
-------------------	------------------------------

Asignatura:	Eficiencia Energética y Sostenibilidad
-------------	--

Tipo:	Obligatoria
-------	-------------

Créditos ECTS:	6
----------------	---

Curso:	3
--------	---

Código:	5727
---------	------

Periodo docente:	Quinto semestre
------------------	-----------------

Materia:	Ingeniería Eléctrica y Electrónica Básica
----------	---

Módulo:	Común a la Rama de Ingeniería Industrial
---------	--

Tipo de enseñanza:	Presencial
--------------------	------------

Idioma:	Castellano
---------	------------

Total de horas de dedicación del alumno:	150
--	-----

Equipo Docente	Correo Electrónico
Ilseñ Adriana Cortez	adriana.cortez@ufv.es
Alberto López Rosado	alberto.lopez@ufv.es
Antonio Alfonso Carretero Peña	antonio.carretero@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La necesidad de un desarrollo sostenible impulsan el ahorro y la eficiencia energética en la industria, la edificación, el transporte y el sector energético entre otros. La asignatura aportará al alumno los conocimientos y

competencias necesarios para abordar los proyectos de energía e instalaciones eléctricas en la industria desde el prisma de la eficiencia, se describen los diferentes métodos de análisis y mejora de la eficiencia energética, tecnologías de almacenamiento, así como los procesos de contaminación y tratamiento de emisiones. Se completa con los conceptos básicos del sistema eléctrico con sus distintos tipos de energías en la generación y criterios de sostenibilidad.

## OBJETIVO

- Reconocer la importancia de los objetivos de desarrollo sostenible y en particular los relativos a la gestión de la energía y las emisiones contaminantes.
- Comprender el funcionamiento de los distintas tecnologías de generación eléctrica tanto renovables como convencionales, los problemas de emisiones contaminantes que generan, así como las distintas técnicas de tratamiento de esas emisiones en el aire, el agua y los suelos.
- Llegar a conocer no sólo los aspectos tecnológicos sino también los legislativos y de gestión que garanticen una actividad sostenible en la industria de forma controlada y verificable, abriendo la puerta a nuevas oportunidades de innovación y desarrollo tecnológico. Saber aplicar en casos concretos los procedimientos de auditoria y gestión medioambiental.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se requiere haber cursado las asignaturas de Ingeniería eléctrica y termodinámica.

## CONTENIDOS

### **BLOQUE A: Sostenibilidad y Energía**

Conceptos básicos de sostenibilidad

- Introducción. Fundamentos de sostenibilidad
- Objetivos de desarrollo sostenible, dimensiones

Cambio climático

- Causas y efectos del cambio climático
- Tratados internacionales y despliegue en la normativa europea y española

Economía circular

- Definición y objetivos
- Estrategias de economía circular
- El problema del plástico
- Políticas para la economía circular Economía circular en el automóvil
- Refabricación

El sistema eléctrico español

- Descripción general del sistema eléctrico español
- Generación eléctrica
- Transporte
- Distribución
- Comercialización eléctrica

- Operación del sistema y del mercado

#### Generación eléctrica mediante fuentes de energía convencionales

- Petróleo
- Gas natural
- Carbón

#### Generación eléctrica mediante fuentes de energía renovables

- Energía Eólica
- Energía Solar Fotovoltaica
- Energía Solar Térmica
- Hidrógeno
- Otras fuentes de energía renovables
- Energía Hidráulica
- Biomasa
- Geotérmica

#### Movilidad Sostenible

- Introducción y conceptos básicos
- Modos, reparto e impacto ambiental
- Normativa
- Sistemas de propulsión sostenibles

### **BLOQUE B: Impacto ambiental, y eficiencia energética**

#### Gestión ambiental y energética

- Contenidos generales de un sistema de gestión
- Contenidos particulares de un sistema de gestión ambiental: identificación y evaluación de aspectos ambientales, control operacional/seguimiento medición y procedimiento de emergencia ambiental
- Contenidos particulares de un sistema de gestión de la energía: concepto de revisión/auditoría energética, línea base, usos y consumos de energía, indicadores y concepto de desempeño energético, control operacional/seguimiento y medición energético

#### Tecnología de vectores ambientales

- Presentación de las tecnologías de los vectores ambientales: emisiones, vertidos, residuos, ruido, suelos y consumos
- Ejemplo de presentación de tecnologías de un vector ambiental
- Legislación asociada a vectores ambientales Evaluación de impacto ambiental
- Procedimiento administrativo de evaluación de impacto ambiental
- Contenidos de un estudio de impacto ambiental
- Técnicas para identificación y valoración de impactos ambientales
- Ejercicios de aplicación

#### Evaluación de riesgos ambientales

- Procedimiento administrativo de Responsabilidad Ambiental
- Proceso general de identificación, evaluación y gestión de riesgos ambientales
- Estudio de un caso real de Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) en una planta de proceso

#### Cálculos sostenibilidad/cambio climático

- Evaluación y viabilidad de proyectos de ingeniería considerando su enfoque sostenible (aspectos medioambiental, social y económico)
- Técnicas de cálculo en cambio climático: Huella de carbono (HC) y Huella de agua (HA) de organización y producto

- Concepto de adicionalidad de un proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)
- Ejercicios de aplicación

#### Edificación sostenible

- Objeto y alcance de la legislación sobre certificación y calificación energética de edificios
- Proceso de certificación energética: calificación, revisión y verificación
- Objeto del Programa LIDER. Usos y limitaciones del programa
- Objeto del Programa CALENER. Instalaciones consideradas y limitaciones del programa
- Aplicación conjunta de los programas LIDER y CALENER para obtener la calificación energética de un edificio nuevo
- Ejercicio: resultados de la aplicación de los programas
- Ejercicio: establecimiento de línea base energética en edificio centro comercial y de ocio

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Para el desarrollo de la asignatura se han combinado actividades donde se desarrollan aspectos teóricos con otras orientadas a la aplicación. Las actividades presenciales previstas en la asignatura son, fundamentalmente, las sesiones teórico-prácticas, las sesiones de trabajo en grupo y las sesiones de prácticas.

- Sesiones teórico-prácticas: en ellas se expondrán, con la ayuda de materiales audiovisuales, los conceptos clave de la asignatura. Estas clases se desarrollarán en un ambiente dinámico, centrado en la interacción profesor-alumno y alumno-alumno.
- Clases prácticas de trabajo en grupo: pretenden el refuerzo, manipulación y dominio de los conceptos teóricos. Predominará la metodología del aprendizaje basado en problemas y casos prácticos de aplicación. Se favorecerá un entorno colaborativo y constructivo de aprendizaje mediante la interacción alumno-alumno como eje de la resolución de los problemas propuestos.
- Visitas a instalaciones y plantas de proceso.

El trabajo presencial se completará con una importante carga de trabajo autónomo no presencial por parte del alumno, destinada fundamentalmente a:

- Estudio individual: orientado a la fijación de los conceptos abordados en las sesiones teórico-prácticas, así como en los métodos de aplicación que de los mismos se realiza en las clases prácticas y laboratorios.
- Trabajo en grupo: derivado de los proyectos grupales.

Todo el estudio y trabajo realizado por el alumno será supervisado y guiado por el profesor, tanto en las clases y actividades presenciales, como en tutorías, sean éstas individuales o en grupo.

Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, al igual que la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para el aprendizaje.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CRI10 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECIFICOS

Obtener los conocimientos y conceptos principales sobre eficiencia energética y sostenibilidad.

Aplicar los conocimientos y conceptos aprendidos a ejemplos y casos concretos de plantas e instalaciones industriales.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

### CONVOCATORIA ORDINARIA

#### Participación activa (PA):

- Puntuación asignada: 0,5/10
- Tipología: individual
- Desarrollo: dentro del aula
- Descripción: se valorará la participación activa en clase, interés, colaboración, atención, realización de preguntas, cumplimiento de plazos, etc.
- Entregable: no aplica
- Puntuación mínima para poder aprobar la asignatura: 0/0,5

#### Evaluación continua de entrega de problemas y casos propuestos (EC):

- Puntuación asignada: 2,5/10
- Tipología: individual y grupal Desarrollo: dentro y fuera del aula
- Descripción: realización de problemas prácticos o ejercicios en el aula o como tarea fuera de ella, con o sin apuntes, con objeto de mantener la atención del alumno en clase, verificar el seguimiento de las explicaciones y fomentar la formación, trabajo y estudio continuo del alumno a lo largo del curso
- Entregable: problemas, ejercicios, trabajos o proyectos. En caso de ser proyecto se ponderará de igual forma la memoria final y la exposición Puntuación mínima para poder aprobar la asignatura: 0,5/2,5

#### Pruebas de conocimiento parcial (PCP) teórico:

- Puntuación asignada: 7/10 en el conjunto de las actividades de evaluación
- Tipología: individual
- Desarrollo: dentro del aula
- Descripción: pruebas para evaluar la adquisición de conocimientos y competencias que el alumno ha adquirido durante el desarrollo de la asignatura
- Entregable: prueba escrita

Será **indispensable** obtener **al menos 3,8/10 en todas las PCP** que se realicen

Puntuación **mínima media de las PCP** para poder aprobar la asignatura: **4/10**. En caso de no obtener la puntuación mínima media de 4/10 entre todas las PCP, deberá repetir aquellas en las que haya obtenido menos de 5/10, en la prueba de conocimiento global.

#### Prueba de conocimiento global (PCG) teórico-práctico:

Si la media de las PCP no es igual o superior a 4/10, las PCP en las que se haya obtenido menos de 5/10 deberán repetirse en la PCG. Esta prueba se dividirá en tantas partes como PCP haya tenido la asignatura, con la misma puntuación. El alumno se presentará:

- Obligatoriamente a aquellas PCP en las que no haya obtenido al menos 5/10. En la PCG deberá obtener al

menos un 4,5 si se presenta a una sola PCP y 4,5 en el conjunto si se presenta a las dos, en este caso no será necesario obtener 4,5 puntos al menos en cada una.

- Voluntariamente a aquellas PCP en los que habiendo más de 5/10, desee mejorar la calificación de esa parte de la asignatura. En este caso, se contará la mejor calificación entre la PCP realizada durante el curso y la de la PCG El cuadro siguiente resume los datos anteriores:

PCP1	PCP2	PCP1+PCP2	PCG
<3,8/10	*	*	
*	<=3,8/10	*	
>=3,8	>=3,8	<8	Se examina de las dos partes
>=3,8	>=3,8	>=8	Hace media ponderada con las demás notas

La asignatura quedará aprobada en convocatoria ordinaria cuando la suma de todas las puntuaciones sea igual o superior a 5 puntos. **Además, será necesario obtener las puntuaciones mínimas exigidas.** Aquellos alumnos que estén exentos de la obligación de asistir a clase (dispensa académica), bien por segunda matrícula en la asignatura o sucesivas, bien por contar con autorización expresa de la Dirección del Grado, serán evaluados por el mismo tipo de pruebas (PCP y PCG). El porcentaje de PA/EC se distribuirá sobre las correspondientes PCP de la asignatura. La parte correspondiente a PL será considerada la de la matrícula anterior, siempre y cuando su calificación sea igual o superior a 5/10.

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En la convocatoria extraordinaria, los 7 puntos correspondientes a las PCP, se podrán obtener en una única prueba global, que se realizará en el aula, y que recogerá toda la materia impartida en el curso, indistintamente de si se hubiere aprobado o no alguna PCP durante el curso. Las actividades de evaluación continua se podrán recuperar en convocatoria extraordinaria aportando los trabajos que serán evaluados de nuevo si no se hubieran entregado en convocatoria ordinaria. La asignatura quedará aprobada en convocatoria extraordinaria cuando la suma de todas las puntuaciones sea igual o superior a 5 puntos. Además, será necesario obtener las puntuaciones mínimas exigidas.

Cualquier tipo de fraude o plagio por parte del alumno en una actividad evaluable, será sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la UFV. A estos efectos, se considerará "plagio" cualquier intento de defraudar el sistema de evaluación, como copia en ejercicios, exámenes, prácticas, trabajos o cualquier otro tipo de entrega, bien de otro compañero, bien de materiales o dispositivos no autorizados, con el fin de hacer creer al profesor que son propios.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Antonio Carretero Peña, Juan Manuel García Sánchez Gestión de la eficiencia energética: cálculo del consumo, indicadores y mejora 2015

Antonio Carretero Peña Aspectos ambientales. Identificación y evaluación AENOR 2016 2016

AENOR Normas de certificación de responsabilidad social corporativa de AENOR

UNFCC Central de documentos de la Convención Marco de Naciones Unidas para el cambio climático (UNFCC)  
<https://unfccc.int/documents>

IPCC Informes del Panel Internacional de Expertos del Cambio Climático (IPCC).  
<https://www.ipcc.ch/reports/>

IDAE Guías Técnicas de Energías renovables  
<https://www.idae.es/publicaciones>

EEA Central de informes de la Agencia Europea de Medio Ambiente  
[https://www.eea.europa.eu/es/publications#c7=es&c11=5&c14=&c12=&b\\_start=0](https://www.eea.europa.eu/es/publications#c7=es&c11=5&c14=&c12=&b_start=0)

## **Complementaria**

PV education A collection of resources for the photovoltaic educator  
<https://www.pveducation.org/>

Energía y Sociedad Energía y Sociedad  
<http://www.energiaysociedad.es/>