



Fuentes de energía e
impacto ambiental
**Máster Universitario en
Ingeniería Industrial**



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

GUÍA DOCENTE

Asignatura: Fuentes de energía e impacto ambiental

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Carácter: Obligatoria

Idioma: Castellano

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 1º

Semestre: 1º

Profesores/Equipo docente: Dr. D. Juan José Coble y Dr. D. Miguel Ángel Reyes Belmonte (prácticas)

1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Competencias

Competencias específicas

- CET15. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
- CET16. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

Competencias básicas

- CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

1.2. Resultados de aprendizaje

Los efectos que cabe asociar a la realización por parte de los estudiantes de las actividades formativas son los conocimientos de la materia, la aplicación con criterio los métodos de análisis y técnicas descritos en ella, redactar utilizando un lenguaje preciso y adecuado a la misma, y aprender por sí mismo otros conocimientos relacionados con la materia, que se demuestran:

- En la realización de los exámenes parcial, final y extraordinario en su caso.
- En sus intervenciones en clase.

- En las memorias de prácticas que debe entregar.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Ninguno.

2.2. Descripción de los contenidos

Contenidos de la asignatura Fuentes de energía e impacto ambiental:

- Introducción. Producción y gestión de la energía.
- Análisis, explotación y gestión de fuentes de energía fósil:
 - Carbón. Extracción de carbón. Transporte y distribución. Aplicaciones energéticas del carbón y sus derivados. Explotación y gestión de centrales térmicas de carbón: ciclo Rankine, cogeneración, etc. Análisis y mejoras en estos ciclos. Análisis de procesos de combustión limpia con carbón. Centrales térmicas de gasificación de carbón.
 - Petróleo. Extracción y refino. Productos derivados. Transporte y distribución. Aplicaciones energéticas del petróleo. Explotación y gestión de centrales térmicas de productos derivados del petróleo. Cogeneración de alta eficiencia. Análisis y mejoras en la cogeneración.
 - Gas natural. Extracción y tratamientos. Transporte y distribución. Aplicaciones energéticas del gas natural. Explotación y gestión de centrales térmicas de gas: ciclo Brayton, ciclo combinado, etc. Análisis y mejoras en estos ciclos.
 - Uranio. Extracción y enriquecimiento. Aplicaciones energéticas del uranio enriquecido. Explotación y gestión de centrales nucleares: Ciclo Rankine. Análisis y mejoras en estos ciclos: centrales nucleares de 3ª y 4ª generación. Gestión del combustible gastado. Gestión de los residuos radiactivos.
- Análisis, explotación y gestión de fuentes de energía renovable:
 - Solar térmica de baja, media y alta temperatura. Solar fotovoltaica aislada y conectada a red. Energía Termosolar. Energía eólica y minieólica. Energía de la biomasa Biogás y biocombustibles. Energía minihidráulica. Energías del mar.
 - Análisis, explotación y gestión de vectores energéticos:
 - Hidrógeno. Producción, transporte y distribución. Aplicaciones energéticas del hidrógeno. Aplicaciones avanzadas del hidrógeno: pilas de combustible, producción de hidrógeno por electrolisis en parques eólicos, etc.
- Sostenibilidad y eficiencia energética.
 - Análisis de ciclo de vida de las tecnologías energéticas. Impacto ambiental.

- Estudio y análisis de medidas generales y por sectores de ahorro y eficiencia energética.
- Casos prácticos: Análisis y estudio centrales de producción de energía eléctrica basadas tanto en fuentes fósiles como renovables. Aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética.

Prácticas:

- Estudio y análisis del funcionamiento de una instalación solar fotovoltaica aislada en laboratorio: Utilizando un entrenador fotovoltaico (SOLARTEC-70 o similar). Se realizarán las siguientes prácticas: Identificación de componentes y asociación con su función. Medida de parámetros electroópticos. Experimentación de la relación de inclinación del panel solar con la corriente suministrada. Medida de la irradiación solar. Medida de la corriente de carga. Análisis completo de una instalación con suministro de DC y AC.
- Estudio y análisis de una pila de combustible en laboratorio. Se utilizará una unidad de pila de combustible (FuelCell® Professional o similar). Se realizarán los siguientes experimentos: obtención de curvas características de Intensidad y Tensión del panel solar y de la pila de combustible. Primera Ley de Faraday. Electrolisis. Faraday y eficiencia energética de un electrolizador y de una pila de combustible. Termodinámica: Procesos electroquímicos. Conexión en serie y en paralelo de pilas de combustible. Agua = 2 partes de hidrógeno + 1 parte de oxígeno.
- Análisis termoeconómico y medioambiental de centrales térmicas en sala de ordenadores. Modelización y simulación de estas centrales, aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética, mejora de equipos y procesos. Se realizará la modelización y simulación de los ciclos de centrales térmicas mediante el software EES o similar. Asimismo se realizarán los análisis termoeconómico y Medioambiental con el mismo software, permitiendo detectar aquellos puntos del ciclo susceptibles de mejoras y la rentabilidad de las mismas. El software permite asimismo programar en los ciclos las medidas de ahorro y eficiencia energética.
- También se realizará alguna visita a algún centro de producción de energía que podrá ser: central térmica de combustible fósil, central nuclear, parque eólico, huerto solar fotovoltaico, central termosolar, centro de transformación etc.

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura.

Explicación de la **guía docente**.

1. Introducción. Producción y gestión de la energía.

Análisis, explotación y gestión de fuentes de energía fósil.

2. Carbón. Extracción de carbón. Transporte y distribución. Aplicaciones energéticas del carbón y sus derivados. Explotación y gestión de centrales térmicas de carbón: ciclo Rankine, cogeneración, etc. Análisis y mejoras en estos ciclos. Análisis de procesos de combustión limpia con carbón. Centrales térmicas de gasificación de carbón.
3. Petróleo. Extracción y refino. Productos derivados. Transporte y distribución. Aplicaciones energéticas del petróleo. Explotación y gestión de centrales térmicas de productos derivados del petróleo. Cogeneración de alta eficiencia. Análisis y mejoras en la cogeneración.
4. Gas natural. Extracción y tratamientos. Transporte y distribución. Aplicaciones energéticas del gas natural. Explotación y gestión de centrales térmicas de gas: ciclo Brayton, ciclo combinado, etc. Análisis y mejoras en estos ciclos.
5. Uranio. Extracción y enriquecimiento. Aplicaciones energéticas del uranio enriquecido. Explotación y gestión de centrales nucleares: Ciclo Rankine. Análisis y mejoras en estos ciclos: centrales nucleares de 3ª y 4ª generación. Gestión del combustible gastado. Gestión de los residuos radiactivos.

Análisis, explotación y gestión de fuentes de energía renovable.

6. Solar Térmica de baja, media y alta temperatura.
7. Solar fotovoltaica aislada y conectada a red.
8. Energía termosolar.
9. Energía eólica y minieólica.
10. Energía de la biomasa Biogás y biocombustibles.
11. Energía minihidráulica.
12. Energías del mar.

Análisis, explotación y gestión de vectores energéticos.

13. Hidrógeno. Producción, transporte y distribución. Aplicaciones energéticas del hidrógeno. Aplicaciones avanzadas del hidrógeno: pilas de combustible, producción de hidrógeno por electrolisis en parques eólicos, etc.

Sostenibilidad y eficiencia energética.

14. Cambio climático. Análisis de ciclo de vida de las tecnologías energéticas.
15. Impacto ambiental.
16. Estudio y análisis de medidas generales y por sectores de ahorro y eficiencia energética.
17. Ley IPPC. Registro EPER.

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se desarrollarán las siguientes actividades:

- Actividad dirigida 1 (AD1). Prácticas de laboratorio y/o de simulación. Serán prácticas explicadas y dirigidas por el profesor de prácticas de la asignatura y/o por el profesor de la asignatura. Servirán para complementar o ampliar la docencia explicada en clase y ver su aplicación práctica resolviendo problemas prácticos con material de laboratorio y/o problemas de simulación mediante el software EES o similar.
- Actividad dirigida 2 (AD2). Problemas propuestos. El profesor de la asignatura propondrá problemas que los estudiantes deben resolver de cada temática expuesta. Deberán ser entregados en el formato y fecha que se indique en clase.

Ambas actividades conforman la denominada Memoria Individual que debe presentar cada estudiante en la fecha y formato acordado con el equipo docente.

2.5. Actividades formativas

Clases de teoría: (1,8 ECTS, 45 h, presencialidad 100%). Lección magistral en la que se incluyen explicaciones y ejemplos de los distintos tipos de fuentes de energía con sus ventajas e inconvenientes y análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica. El profesor expone los contenidos y propone a los alumnos la realización de una serie de trabajos de aplicación de los mismos, que debe realizar de forma individual.

Clases de prácticas: (0,6 ECTS, 15 h, presencialidad 100%). Se realizarán cinco sesiones prácticas con 15 h de duración con ayuda de los elementos y dispositivos didácticos adecuados, con ordenador y programas informáticos (EES, Matlab u otros) y se realizarán visitas a plantas de producción del sector energético. El alumno realizará las prácticas propuestas por el profesor, que completará posteriormente en su trabajo personal y elaborará una memoria de prácticas con el resultado, que entregará al profesor.

Las prácticas a realizar son las siguientes: Estudio y análisis del funcionamiento de una instalación solar fotovoltaica aislada. Estudio y análisis de una pila de combustible. Análisis termoeconómico y medioambiental de centrales térmicas. Modelización y simulación de estas centrales, aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética, mejora de equipos y procesos.

Las 2 visitas a realizar con 6 h de duración entre las dos podrán ser a alguno de estos centros: central térmica de combustible fósil, central nuclear, parque eólico, huerto solar fotovoltaico, central termosolar, etc.

Tutorías: (0,6 ECTS, 15 h, presencialidad 100%). Consulta al profesor por parte de los alumnos sobre la materia, fuera del horario de clase.

Estudio individual: (3,18 ECTS, 79,5 h, presencialidad 0%). Trabajo individual del alumno utilizando los distintos medios empleados en la asignatura, libros de la bibliografía básica, así como cuanta documentación pueda ser necesaria para la elaboración y diseño de los proyectos de arquitectura a los que el alumno se debe enfrentar.

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente del siguiente modo:

0 - 4,9 Suspenso (SS)

5,0 - 6,9 Aprobado (AP)

7,0 - 8,9 Notable (NT)

9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de "matrícula de honor" podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0.

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Presentación de la memoria individual (Prácticas individuales y ejercicios/presentaciones propuestos por el equipo docente)	20%
Examen parcial	20%
Examen final	60%

Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Presentación de la memoria individual (Prácticas individuales y ejercicios/presentaciones propuestos por el equipo docente)	20%
Examen final	80%

3.3. Restricciones

Calificación mínima

Para poder hacer media con las ponderaciones anteriores es necesario obtener al menos una calificación de 4,5 puntos en la prueba final, tanto ordinaria como extraordinaria.

La no presentación de la memoria individual de prácticas y ejercicios propuestos por el equipo docente supone el suspenso automático de la asignatura en la convocatoria ordinaria y extraordinaria. La obtención de una nota inferior a 5,0 puntos en la memoria individual, supone el suspenso de la asignatura en la convocatoria ordinaria, guardando el resto de notas aprobadas de los otros epígrafes únicamente para la convocatoria extraordinaria de ese año. Se conservará la nota de memoria individual aprobada sólo para las convocatorias del año en curso. En convocatorias siguientes hay que repetirla.

Asimismo, es potestad del equipo docente solicitar y evaluar de nuevo la memoria individual, si ésta no ha sido entregada en fecha, no ha sido aprobada o se desea mejorar la nota obtenida en convocatoria ordinaria.

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.

3.4. 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 autoría 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.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- James R. Craig, David J. Vaughan, Brian J. Skinner. Recursos de la Tierra y el Medio Ambiente. Editorial Pearson (edición UNED).
- Robert Haywood. Ciclos termodinámicos de Potencia y Refrigeración. Editorial: LIMUSA ediciones.
- Eric Laurent. La cara oculta del petróleo. Arcopress.
- Marcel Coderch. El espejismo nuclear. Editorial: Los libros del Lince.
- 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.
- Rodríguez Amenedo, J.L. y Burgos Díaz, J.C. y Arnalte Gómez, S. Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica. Editorial: Rueda (2003).
- Gilbert Masters; Ela Wendell. L. Introducción a la Ingeniería Medioambiental. Editorial: Pearson.
- Davis, MacKenzie, L. Ingeniería y Ciencias Ambientales. Editorial: McGraw Hill.
- Bibliografía Complementaria:
- Henry & Heinke. Ingeniería ambiental. Editorial: Prentice Hall – 1999.
- Gerard Kiely. Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Editorial: Mc Graw Hill - 1999.
- Wackernagel, M.; Rees, W. Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la tierra. Santiago de Chile: Editorial Lom. 2001.
- Yunus A. Çengel & John M. Cimbala. Mecánica de fluidos. 3ª edición. Editorial McGraw – Hill. 2007.
- Yunus A. Çengel & Michael A. Boles. Termodinámica. Editorial: Editorial McGraw – Hill. 2009.
- Yunus A. Çengel. Transferencia de calor y masa. Editorial: Editorial McGraw – Hill. 2007.
- Marta Muñoz Domínguez. Ingeniería Térmica. Editorial: UNED- Cuadernos de la UNED. 1999.

- Marta Muñoz Domínguez. Prácticas de Ingeniería Térmica. Editorial: UNED Cuadernos de la UNED. 1999.
- Marta Muñoz Domínguez. Problemas resueltos de Motores Térmicos y
- Turbomáquinas Térmicas. Editorial: UNED- Cuadernos de la UNED. 1999.
- C. Orozco, A. Pérez y otros. Contaminación Ambiental. Una visión desde la química. Editorial: Thomson - 2002. (Este texto dispone de un libro de teoría y otro de problemas).