

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	TECNOLOGÍA ENERGÉTICA		
Materia	Tecnologías Industriales		
Módulo	Tecnologías Industriales		
Titulación	Máster en Ingeniería Industrial		
Plan	718	Código	55303
Periodo de impartición	1er cuatrimestre	Tipo/Carácter	OB
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	24-25
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Alfonso Horrillo César Chamorro		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	alfonsojesus.horrillo@uva.es cesar.chamorro@uva.es		
Departamento	Ingeniería Energética y Fluidomecánica		
Fecha de revisión por el Comité de Título	julio-24		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura tiene carácter obligatorio en el Máster en Ing^a Industrial y es común para todos los itinerarios.

Con esta asignatura se trata de que todos los alumnos tengan una visión general de las tecnologías de generación y uso energético, incluyendo los recursos energéticos, los sistemas de transformación y las implicaciones medioambientales de los distintos recursos

1.2 Relación con otras materias

La asignatura se enmarca en el Módulo de Tecnologías Industriales y tiene especial relación con la asignatura "Tecnología de termofluidos"

1.3 Prerrequisitos

No hay establecidos con carácter formal, pero es deseable familiarización con los conceptos de Termodinámica, Transmisión de Calor y Combustión.





2. Competencias

2.1 Generales

CG1 – Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG6 – Capacidad para gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG8 – Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

2.2 Específicas

CE6 Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

3. Objetivos

Conocer los recursos energéticos y su valoración.

Conocer los principales sistemas y procesos de transformación de energía.

Conocer las implicaciones medioambientales de la utilización de diferentes fuentes de energía.

Conocer cómo aplicar los balances de energía y materia para el análisis, diseño y optimización de procesos energéticos.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: “Generación, transformación y planificación energéticas”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2.0

a. Contextualización y justificación

Se presentan los conceptos relativos a los recursos energéticos y a sistemas de utilización energéticos que son importantes desde el punto de vista de la aplicación industrial como son la cogeneración y el almacenamiento. Todo ello sin olvidar las implicaciones sobre el medioambiente de la utilización de los diferentes recursos energéticos.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer los recursos energéticos y sus tecnologías de aprovechamiento.

Conocer sistemas y procesos de transformación de energía.

Conocer las implicaciones medioambientales de la utilización de diferentes fuentes de energía.

c. Contenidos

RECURSOS ENERGÉTICOS

1. Los recursos energéticos
2. Energía nuclear
3. Energía hidráulica
4. Energía solar
5. Energía de la biomasa
6. Energía eólica
7. Hidrógeno como vector energético

ELEMENTOS Y SISTEMAS DE TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA

8. Almacenamiento de energía
9. Producción combinada energía térmica-energía mecánica

En función de la disponibilidad de tiempo puede que los temas 3 y 6 no se impartan en clase por tener una clara relación con la asignatura “Tecnología de Termofluidos” es su parte relacionada con las máquinas hidráulicas

d. Métodos docentes

Clase de teoría (T):

Sus características generales son:

- o Clase magistral. De esta forma se asegura que se ponen en disposición del alumno los contenidos propuestos en este programa docente.
- o Se suministrará la presentación de la clase con anterioridad a la impartición de la clase, recomendando a los alumnos que la lean con anterioridad a la clase.
- o Tras la impartición de cada apartado en la clase se fomentará la interacción con los alumnos para que formulen cuestiones que lleven a la mejor comprensión o hagan comentarios. También es posible el planteamiento de tests por parte del profesor para hacer un seguimiento del grado de comprensión alcanzado por los alumnos.

Clase de problemas (A):

Se plantean dos posibles modalidades:

- o Problemas resueltos suministrados con anterioridad a la clase. Los alumnos deben analizar la resolución planteada por su cuenta y luego en clase plantean sus dudas al profesor que plantea



inicialmente los aspectos fundamentales, metodología y particularidades de resolución en una clase interactiva y que provoca la reflexión de los alumnos.

o Enunciados de problemas se plantean para ser resueltos por los alumnos. Tras su evaluación los problemas son resueltos por el profesor en clase.

Visitas a instalaciones energéticas (CA) como complemento práctico a la clase en aula de teoría

Prácticas experimentales para la identificación de curvas características de sistemas energéticos.

e. Plan de trabajo

Las distintas actividades formativas que se plantean fomentan el desarrollo de las competencias generales de los estudios de Máster. Así, las clases magistrales se soportan en material que el alumno puede analizar y estudiar con anterioridad fomentando el sentido crítico y la interacción con el profesor y el resto de alumnos durante la clase de teoría. Por lo tanto, los alumnos van desarrollando el conocimiento de la asignatura apoyado en experiencias anteriores, el análisis crítico de lo explicado en clase y su propia investigación con documentación accesible a través de la red y de la bibliografía recomendada.

La resolución de problemas de forma individual y en horario fuera de clase permiten que el alumno sea capaz de identificar variantes y aspectos específicos que deben esforzarse en implementar con éxito en el proceso de resolución desde la metodología de resolución más general explicada en clase.

Las visitas se convierten en una forma de asentar el conocimiento en base a situaciones reales. El alumno, que conoce el contenido de la visita con anterioridad, puede investigar los aspectos propios que va a visitar y formular de forma meditada cuestiones que son resueltas por profesionales.

Como complemento a estas actividades formativas y para la adquisición de las competencias generales y resultados de aprendizaje se considera que el alumno deberá realizar trabajo autónomo y en equipo no presencial que se corresponde con una vez y media el tiempo dedicado a las actividades formativas presentadas.

f. Evaluación

Ver apartado de evaluación global.

g

Material

g.1 Bibliografía básica

Tinaut, F. V. Melgar A. y Horrillo, A. Apuntes de Tecnología Energética. Dept. I.E.F. UVA

g.2 Bibliografía complementaria

BP Statistical Review of World Energy 2022. (actualizado anualmente) (2022)

Ortega Rodríguez, M. Energías Renovables. Paraninfo (1999)

Palz, W. Electricidad Solar: estudio económico de la energía solar. Blume (1980)

Sala Lizarraga, J.M. Cogeneración. Servicio Editorial Universidad del País Vasco, Bilbao (1994)

Sorensen and Spazzafumo. Hydrogen and Fuel Cells. Emerging Technologies and Applications., Academic Press. (2018)

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Campus virtual de la Universidad de Valladolid: contenidos de la asignatura:

Apuntes, problemas, vídeos, links videoconferencias, etc.

h. Recursos necesarios

Aula con proyector para ordenador y pizarra.



i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2.0	A lo largo del periodo lectivo a conveniencia en paralelo con el Bloque 2



Bloque 2: “Gestión y optimización energéticas”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.0

a. Contextualización y justificación

Se presentan los conceptos relativos la gestión energética industrial persiguiendo una mayor eficiencia desde el punto de vista de la mejora de aspectos de procesos industriales y de los servicios a estos.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocimientos aplicados sobre balances de energía y materia.

Capacidad para el análisis, diseño y optimización de procesos energéticos mediante el análisis energético.

c. Contenidos

A. Balances energéticos aplicados a sistemas de uso de la energía

B. Gestión energética en la industria

d. Métodos docentes

Clase de teoría (T):

Sus características generales son:

- Clase magistral. De esta forma se asegura que se ponen en disposición del alumno los contenidos propuestos en este programa docente.
- Se suministrará la presentación de la clase con anterioridad a la impartición de la clase, recomendando a los alumnos que la lean con anterioridad a la clase.
- Tras la impartición de cada apartado en la clase se fomentará la interacción con los alumnos para que formulen cuestiones que lleven a la mejor comprensión o hagan comentarios.

Clase de problemas (A):

Se plantean dos modalidades:

- Problemas resueltos suministrados con anterioridad a la clase. Los alumnos deben analizar la resolución planteada por su cuenta y luego en clase plantean sus dudas al profesor que plantea inicialmente los aspectos fundamentales, metodología y particularidades de resolución en una clase interactiva y que provoca la reflexión de los alumnos.
- Enunciados de problemas se plantean para ser resueltos por los alumnos. Tras su evaluación los problemas son resueltos por el profesor en clase.

e. Plan de trabajo

Las distintas actividades formativas que se plantean fomentan el desarrollo de las competencias generales de los estudios de Máster. Así, las clases magistrales se soportan en material que el alumno puede analizar y estudiar con anterioridad fomentando el sentido crítico y la interacción con el profesor y el resto de alumnos durante la clase de teoría. Por lo tanto, los alumnos van desarrollando el conocimiento de la asignatura apoyado en experiencias anteriores, el análisis crítico de lo explicado en clase y su propia investigación con documentación accesible a través de la red y de la bibliografía recomendada.

La resolución de problemas de forma individual y en horario fuera de clase permiten que el alumno sea capaz de identificar variantes y aspectos específicos que deben esforzarse en implementar con éxito en el proceso de resolución desde la metodología de resolución más general explicada en clase.



Los trabajos prácticos unidos a experimentos para la determinación de curvas características de sistemas de transformación de energía y su utilización para resolver casos prácticos, permiten que el alumno fomente su capacidad de relación y expresión oral para resolver hitos intermedios en estos trabajos que son desarrollados en equipo. La libertad y definición general perseguida en los casos que se plantean en estos trabajos prácticos favorecen que el alumno investigue, evalúe y encuentre la manera propia de resolver los trabajos planteados. Adicionalmente, estos trabajos desarrollados colaborativamente en equipo con roles que deben ser presentados al profesor, tiene por resultado un informe de naturaleza técnica que debe ser expresado por escrito y si el tiempo lo permite una presentación oral pública compartida con sus compañeros con roles separados.

Como complemento a estas actividades formativas y para la adquisición de las competencias generales y resultados de aprendizaje se considera que el alumno deberá realizar trabajo autónomo y en equipo no presencial que se corresponde con una vez y media el tiempo dedicado a las actividades formativas presentadas.

f. Evaluación

Ver apartado evaluación global

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

Tinaut, F. V. Melgar A. y Horrillo, A. Apuntes de Tecnología Energética. Dept. I.E.F. UVa

g.2 Bibliografía complementaria

EREN. Guía aplicación de un sistema de gestión energética en sector industrial. (2015)

ISO. Norma 50001 Gestión Energética. 2011

Kotas, T.J. The Exergy Method of Thermal Plant Analysis, Butterworths, London (1985) McGovern, J.A.

Sánchez J.M. Sistema de Gestión Energética ISO 50001

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Campus virtual de la Universidad de Valladolid: contenidos de la asignatura:

Apuntes, problemas, vídeos, links videoconferencias, etc.

h. Recursos necesarios

Aula con proyector para ordenador y pizarra.

Programa de simulación de termofluidos COCO o similar.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.0	A lo largo del periodo lectivo en paralelo con el Bloque 2

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Descrito en epígrafes anteriores

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clase magistral +	20	Trabajo individual	30
Clases prácticas de aula	5	Trabajo en grupo fuera del aula	15
Trabajo prácticas en clase	3		
Visitas	2		
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajos individuales y grupales	25%	Entregas por grupos de trabajos utilizando códigos de integración de procesos energéticos.
Visitas	5%	Asistencia
Prueba ordinaria: teoría + problemas	40% + 30% respectivamente	Teoría tipo test (V/F) Problema
Prueba extraordinaria: teoría + problemas	40% + 30% o 100% Según opción	Teoría tipo test (V/F) Problema

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - La calificación de la asignatura se obtendrá de la suma ponderada, sobre 10 puntos, de la calificación de los instrumentos de evaluación. Para superar la asignatura se requerirá que esta calificación sea igual o superior a 5.0 puntos. Se requiere una puntuación mínima de (4.0) en la parte de teoría y problemas.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - El alumno deberá realizar la Prueba extraordinaria de teoría y problemas. El alumno deberá elegir entre 2 opciones:
 - Opción 1: Someterse a idénticos criterios a los de la convocatoria ordinaria manteniendo la calificación de los instrumentos de evaluación: "Trabajos individuales y grupales" y "Visita" de la evaluación ordinaria.
 - Opción 2: Renunciar a ser calificado en los instrumentos de evaluación: "Trabajos individuales y grupales" y "Visita". En este caso la calificación de la convocatoria extraordinaria se obtendrá únicamente de la Prueba extraordinaria de teoría y problemas que será calificada sobre 10. Para superar la asignatura se requerirá que esta calificación sea igual o superior a 5.0 puntos.



8. Consideraciones finales

Los apuntes de la asignatura consisten en una recopilación de los conceptos teóricos de la asignatura, los cuales pueden ser ampliados para un mejor entendimiento.

Se han realizado pensando en que serán completados con anotaciones y correcciones de posibles erratas durante la asistencia a las clases teóricas donde se explican y amplían estos conceptos.

Estos apuntes se pueden modificar y corregir todos los años, por lo que es conveniente utilizar la última versión que está disponible en el campus virtual.

