

Guía docente de la asignatura

**Fecha de aprobación por la Comisión
Académica: 15/07/2022****Tecnología Energética en la
Industria (M43/56/3/8)****Máster**

Máster Universitario en Ingeniería Química

MÓDULO

Ingeniería de Procesos y Productos

RAMA

Ingeniería y Arquitectura

**CENTRO RESPONSABLE
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Segundo	Créditos	3	Tipo	Optativa	Tipo de enseñanza	Presencial
-----------------	---------	-----------------	---	-------------	----------	--------------------------	------------

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Aprovisionamiento energético en la industria. Tecnologías para la producción conjunta de electricidad y calor. Sistemas avanzados de producción de frío. Sistemas de producción de energía híbridos. Almacenamiento de energía. Ahorro y eficiencia energética en la industria.

COMPETENCIAS**COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- 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.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.
- CG02 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.
- CG06 - Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.
- CE09 - Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Trabajar en equipo fomentando el desarrollo de habilidades en las relaciones humanas.
- CT05 - Compromiso ético en el marco del desarrollo sostenible.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer el funcionamiento general de los sectores energéticos y de la configuración de las infraestructuras básicas de producción, transporte, distribución y comercialización de los principales productos energéticos.
- Seleccionar el aprovisionamiento energético más adecuado desde el punto de vista de la fuente de energía y sistemas de transformación.
- Conocer las distintas tecnologías disponibles para la producción de energía y su aplicación a procesos industriales.



- Realizar un análisis energético de un proceso industrial y establecer propuestas que contribuyan a la mejora de la eficiencia energética del mismo.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- Tema 1. Industria y Energía. Distribución del consumo de energía en la industria. Fuentes de energía y rendimientos. Ahorro energético.
- Tema 2. Consumo de energía en la industria: energía térmica, energía mecánica, energía eléctrica. Sistemas de almacenamiento de energía.
- Tema 3. Tecnologías para la producción conjunta de energía térmica y eléctrica. Instalaciones con turbinas de vapor. Instalaciones con turbinas de gas. Instalaciones con motores de combustión interna. Ciclos combinados.
- Tema 4. Sistemas de producción de frío por compresión de vapor. Sistemas de producción de frío por absorción. Instalaciones de trigeneración.
- Tema 5. Las energías renovables en la industria. Sistemas de producción de energía híbridos.
- Tema 6. Gestión energética en la industria. Medidas de ahorro y eficiencia energética. Impacto ambiental asociado a uso de energía en la industria.

PRÁCTICO

Seminarios/Talleres

- Seminario 1: Ejemplo práctico de análisis energético de un proceso industrial.
- Seminario 2: Diseño y análisis comparativo de dos instalaciones de cogeneración para satisfacer las demandas energéticas de un proceso industrial.
- Seminario 3: Ejemplo práctico de cálculo de un sistema de producción de frío por absorción.
- Seminario 4: Análisis del ciclo de vida de un sistema de producción de energía.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- J.M. Cenzano, I.C. Castillo y A. Madrid. Cogeneración, trigeneración y microcogeneración: sistemas eficientes de producción de energía. AMV Ediciones, Madrid, 2020.
- Vicente Bermúdez. Tecnología Energética. Universidad Politécnica de Valencia, 2000.
- García Garrido, Santiago. La Biblia de la cogeneración: manual de supervivencia para ingenieros y técnicos de planta. Renovetec, Madrid, 2021.
- García Garrido, Santiago. Cogeneración: diseño, operación y mantenimiento de plantas de cogeneración. Díaz de Santos, 2008.
- Sala Lizárraga, José María. Cogeneración: aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos. Universidad del País Vasco, 1999.
- Enríquez Harper, Gilberto. Tecnologías de generación de energía eléctrica. Limusa, 2009.
- Çengel, Yunus A. Termodinámica. McGraw-Hill, 2015.
- Villares Martín, Cogeneración, Fundación Confemetal, 2000.
- Zoran K. Morvay y Dušan D. Gvozdenac. Applied Industrial Energy and Environmental



Management. JohnWiley α Sons Ltd, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- García Ybarra, P.L. (CIEMAT). Tecnologías energéticas e Impacto Ambiental, Ed. McGraw-Hill, 2001
- Madrid, Antonio. Energías renovables: fundamentos, tecnologías y aplicaciones, solar, eólica, biomasa, geotérmica, hidráulica, pilas de combustible, cogeneración y fusión nuclear. Mundi-Prensa, 2009.
- Fernando Sebastián Nogués, Daniel García-Galindo y Adeline Rezeau. Energía de la biomasa. Pressas Universitarias de Zaragoza, 2010.
- Energía: las tecnologías del futuro. Club Español de la Energía, 2008.
- Ciemat, Industrial applications of solar chemistry, Ed. Ciemat, 2000.

ENLACES RECOMENDADOS

Environmental Protection Agency (EPA): <http://www.epa.gov>.

Asociación Española de la Industria Eléctrica: <http://www.unesa.es>

Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía: <http://www.idae.es>

Ministerio para la Transición Ecológica: <https://energia.gob.es/>

Foro de la Industria Nuclear Española: <http://www.foronuclear.org>

Asociación Española de Normalización y Certificación: <http://www.aenor.es>

Red Eléctrica de España: <http://www.ree.es>

Agencia Andaluza de la Energía: <https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/>

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas <http://www.ciemat.es/>

Club Español de la Energía www.enerclub.es/

Agencia Internacional de la Energía <http://www.iea.org/>

Comisión Nacional de la Energía <http://www.cne.es/cne/Home>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD03 Prácticas de laboratorio o de ordenador
- MD04 Realización de trabajos

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la



calificación final)**EVALUACIÓN ORDINARIA**

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

La evaluación consistirá en:

- Realización y presentación de un trabajo: 10 %
- Entrega de ejercicios en los seminarios y otras actividades: 50%
- Examen Final de teoría: 40 %

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

La evaluación consistirá en un Examen de teoría y problemas que representará el 100 % de la nota (30 % la teoría y 70 % los problemas)

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Examen teoría (30 %),
- Examen de problemas (50 %),
- Prueba oral teórica-práctica (20 %)

