

Curso Académico: ( 2024 / 2025 )

Fecha de revisión: 24-04-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos

Coordinador/a: VENEGAS BERNAL, MARIA CARMEN

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 1

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Cálculo I, II, III  
 Física I, II  
 Fundamentos Químicos de la Ingeniería  
 Técnicas de expresión oral y escrita  
 Programación  
 Ingeniería Térmica  
 Ingeniería Fluidomecánica  
 Centrales térmicas  
 Aero-termoquímica de Sistemas

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2. 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.
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG2. Aplicar las herramientas computacionales y experimentales para el análisis, y cuantificación de problemas de ingeniería de la energía.
- CG4. Ser capaz de realizar el diseño, análisis, cálculo, construcción, ensayo, verificación, diagnóstico y mantenimiento de dispositivos y sistemas energéticos.
- CG7. Evaluar, controlar y reducir el impacto social y medioambiental de las instalaciones y proyectos en el ámbito de la ingeniería de la energía.
- CG10. Ser capaz de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- CE6 Módulo CRI. Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.
- CE20 Módulo CRI. Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
- CE5 Módulo TE. Capacidad de diseño de centrales eléctricas.
- CE13 Módulo TE. Comprender las relaciones entre las diferentes variables que intervienen en el funcionamiento de los sistemas eléctricos y la cobertura de la demanda de energía eléctrica.
- CT1. Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado.
- CT2. Capacidad de establecer una buena comunicación interpersonal y de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.
- CT3. Capacidad de organizar y planificar su trabajo, tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio.

CT4. Motivación y capacidad para dedicarse a un aprendizaje autónomo de por vida, que les permita adaptarse a nuevas situaciones.

Al terminar con éxito esta materia, los estudiantes serán capaces de:

RA1.1: Tener un conocimiento y comprensión de los principios científicos que subyacen en el ámbito de las tecnologías energéticas.

RA1.2: Tener una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave dentro de la rama de las tecnologías energéticas.

RA1.3: Tener un conocimiento adecuado de su rama de ingeniería que incluya algún conocimiento a la vanguardia de la energía solar.

RA2.1: Tener la capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas en el ámbito de las diferentes tecnologías energéticas utilizando métodos establecidos.

RA2.3: Tener la capacidad de elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización relevantes en el ámbito de la energía eólica.

RA3.1: Tener la capacidad de aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo diseños que cumplan unos requisitos específicos en el ámbito de las diferentes tecnologías energéticas.

RA4.1: Tener la capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información.

RA5.1: Tener la capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados.

RA6.1: Funcionar de forma efectiva tanto de forma individual como en equipo.

RA6.2: Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general.

RA6.3: Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la práctica de la ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la práctica de la ingeniería.

## OBJETIVOS

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

- 1.- conocer y entender los principios científicos subyacentes a la energía nuclear;
- 2.- aplicar sus conocimientos y comprensión para identificar, formular y resolver problemas relacionados con la energía nuclear usando métodos establecidos;
- 3.- aplicar sus conocimientos y comprensión para desarrollar y realizar diseños de sistemas o componentes que cumplan requerimientos específicos;
- 4.- realizar búsquedas en la literatura, y usar bases de datos y otras fuentes de información;
- 5.- seleccionar y usar equipos, herramientas y métodos apropiados;
- 6.- funcionar eficazmente como individuo y como miembro de un equipo;
- 7.- usar métodos diversos para comunicarse de manera efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general;
- 8.- demostrar conciencia de los problemas y responsabilidades legales, de salud y seguridad del uso de la energía nuclear, el impacto de las soluciones en un contexto social y medioambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidades y normas de uso de la energía nuclear.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción
  - 1.1. Antecedentes históricos y contribución de la energía nuclear a la producción energética en España y el mundo.
  - 1.2. Física nuclear y radioactividad.
  - 1.3. Cinética, dinámica y termohidráulica del reactor.
2. Ciclos termodinámicos y componentes de centrales nucleares
  - 2.1. Tipos de centrales nucleares.
  - 2.2. Ciclos termodinámicos de centrales nucleares.
  - 2.3. Reactor, turbinas, separadores de humedad, condensador, bombas, calentadores, etc.
3. Combustible y seguridad nuclear
  - 3.1. Producción y ciclo del combustible.
  - 3.2. Control y sistemas de seguridad de las centrales nucleares.
4. Protección radiológica y gestión de desechos
  - 4.1. Radiaciones ionizantes y sistemas de medición.
  - 4.2. Equipamiento y sistemas de protección radiológica.
  - 4.3. Clasificación y gestión de los desechos radiactivos.
  - 4.4. Desmantelamiento de centrales. Caso español.

- 4.5. Aspectos socioeconómicos y medioambientales.
- 5. Otros desarrollos
- 5.1. Desarrollos actuales de centrales nucleares.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluirá:

- (1) Clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir. Para facilitar su desarrollo los alumnos recibirán las transparencias y tendrán textos básicos de referencia que les permitan completar su aprendizaje.
- (2) Resolución de problemas, donde varios aspectos son enfocados desde un punto de vista práctico.
- (3) Resolución de ejercicios por parte del alumno que les servirán para autoevaluar sus conocimientos y adquirir las capacidades necesarias.
- (4) Desarrollo de trabajos prácticos. Elaboración de informes presentando los resultados obtenidos utilizando software informático. Se valorará la capacidad del alumno de presentar de forma clara y concisa los resultados, así como su discusión.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	50
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	50

CONVOCATORIA ORDINARIA:

Evaluación continua (50% de la calificación final) + Examen final (50% de la calificación final).

¿Qué incluye la evaluación continua?

- 2 exámenes parciales (15% de la calificación final cada uno)
- 3 prácticas en aula informática (en total 10% de la calificación final). La asistencia es obligatoria. Se evalúan los informes entregados.
- 1 trabajo práctico (10% de la calificación final). Se evalúa el informe entregado y la presentación oral realizada.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Existen 2 opciones, seleccionándose aquella con calificación más alta:

- Examen final: representa el 100% de la calificación de la asignatura.
- Similar a la convocatoria ordinaria: evaluación continua (50% de la calificación final) + examen final (50% de la calificación final).

Contenidos de los exámenes parciales y finales:

- Problemas prácticos que cubran los temas de la asignatura.
- Cuestiones teóricas breves.
- Cuestiones tipo test.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- C.F. Bowman, S.N. Bowman Thermal engineering of nuclear power stations: balance-of-plant systems, Thermal engineering of nuclear power stations: balance-of-plant systems, 2021
- CSN Las Centrales Nucleares Españolas, Consejo de Seguridad Nuclear, 1999
- Günter Kessler Sustainable and Safe Nuclear Fission Energy. Technology and Safety of Fast and Thermal Nuclear Reactors, Springer, 2012
- Igor L. Piro Handbook of Generation IV Nuclear Reactors, Elsevier, 2016
- M.D. Carelli, D.T. Ingersoll Handbook of Small Modular Nuclear Reactors, Elsevier, 2015
- MIT The Future of Nuclear Power, Massachusetts Institute of Technology, 2003
- Neil E. Todreas, Mujid S. Kazimi Nuclear Systems. Volume I: Thermal Hydraulic Fundamentals, CRC Press, 2021

- R.E. Masterson Nuclear Engineering Fundamentals: A Practical Perspective, CRC Press, 2017

- Raymond L. Murray Nuclear energy: an introduction to the concepts, systems, and applications of nuclear processes. 6th ed. , Butterworth-Heinemann-Elsevier, 2009