



**GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA I
GUÍA DOCENTE CURSO 2022-23**

Titulación:	Grado en Ingeniería Eléctrica			804G
Asignatura:	Generación de energía eléctrica I			622
Materia:	Centrales eléctricas			
Módulo:	Formación obligatoria en tecnología eléctrica			
Modalidad de enseñanza de la titulación:	Presencial	Carácter:	Obligatoria	
Curso:	3	Créditos ECTS:	6,00	Duración: Semestral (Primer Semestre)
Horas presenciales:	60,00		Horas estimadas de trabajo autónomo:	90,00
Idiomas en que se imparte la asignatura:	Español			
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	Inglés, Español			

DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA

INGENIERÍA ELÉCTRICA			R109
Dirección:	C/ San José de Calasanz, 31	Código postal:	26004
Localidad:	Logroño	Provincia:	La Rioja
Teléfono:	941299477	Fax:	941299478
Correo electrónico:	dpto.die@unirioja.es		

PROFESORADO PREVISTO

Profesor:	Zorzano Santamaría, Pedro José	Responsable de la asignatura
Teléfono:	941299482	Correo electrónico: pedrojose.zorzano@unirioja.es
Despacho:	L-107(AMP. POL)	Edificio: DEPARTAMENTAL
Tutorías:	Consultar	
Profesor:	Muñoz Jiménez, Andrés	
Teléfono:		Correo electrónico: andres.munoz@unirioja.es
Despacho:	308	Edificio: DEPARTAMENTAL
Tutorías:	Consultar	

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

- Principios fundamentales de las centrales eléctricas.
- Parámetros de diseño.
- Sistemas de generación de energía eléctrica.
- Aparatación eléctrica en centrales. Mando y protección.
- Instalaciones, control y servicios auxiliares de las centrales eléctricas.
- Operación de la generación y mercados eléctricos.

REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA

Recomendados para poder superar la asignatura.

Los contenidos relacionados con otras asignaturas que se consideran de especial interés, sin perjuicio de utilizar también otros, son:

(490) Sistemas Eléctricos

Sistemas polifásicos, introducción al régimen transitorio, introducción a máquinas y líneas eléctricas

(838) Química

Teoría atómica y composición del átomo, química nuclear

(841) Electricidad y Magnetismo

Resultados de aprendizaje

(842) Termodinámica

Resultados de aprendizaje

(877) Fundamentos de control industrial

Modelización de sistemas dinámicos lineales, análisis de sistemas lineales

(879) Fundamentos de Ingeniería Térmica

Intercambiadores de calor, ciclos de potencia

(880) Fundamentos de Ingeniería Fluidomecánica

Propiedades de los fluidos, la experimentación en mecánica de fluidos, impulso mecánico, sobrepresiones y depresiones peligrosas

Asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias:

- Sistemas eléctricos
- Control y automatización industrial
- Ingeniería térmica y fluidomecánica
- Química
- Electricidad y magnetismo
- Termodinámica

CONTEXTO

La asignatura "**Generación de energía eléctrica I**" se encuadra dentro de la materia de formación obligatoria "**Centrales eléctricas**" del "**Grado en Ingeniería Eléctrica**", materia que se completa con la asignatura "Generación de energía eléctrica II".

En **Generación I**, se pretende que los estudiantes conozcan la estructura básica de cualquier sistema eléctrico de potencia y, sobre todo, la función que realizan las centrales eléctricas en dicho sistema. En **Generación I** se pasa revista fundamentalmente a distintos sistemas que generan energía eléctrica a partir de recursos energéticos que proporcionan energía térmica como fuente primaria: centrales térmicas convencionales (de turbina de vapor, de turbina de gas y de ciclo combinado) y centrales térmicas no convencionales (nucleares), pero también a los sistemas que con esa fuente primaria generan energía eléctrica como subproducto (centrales cogeneradoras).

La última parte de la asignatura abordará el funcionamiento de los generadores eléctricos, su excitación y regulación, su limitación, el papel de los servicios auxiliares de las centrales eléctricas, su mando y control y los sistemas y aparataje (dispositivos) destinados a la protección y maniobra de las centrales eléctricas.

La materia da servicio a los dos itinerarios de la titulación, y en especial, está relacionada con las siguientes asignaturas de cuarto curso:

- Mantenimiento eléctrico;
- Tarifas y Mercados eléctricos;
- Herramientas avanzadas para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas;
- Sistemas eléctricos autónomos basados en fuentes renovables;
- Herramientas avanzadas para el estudio de la integración de generación de origen renovable en la red eléctrica;
- Diseño de sistemas de generación basados en fuentes renovables y alternativas;

COMPETENCIAS**Competencias generales**

- G1 - Capacidad de análisis y síntesis.
- G2 - Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- G4 - Comunicación oral y escrita de la propia lengua.
- G7 - Habilidades de búsqueda
- G8 - Capacidad de aprendizaje.
- G9 - Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información procedente de fuentes diversas).
- G10 - Capacidad crítica y autocrítica.
- G13 - Resolución de problemas.
- G15 - Trabajo en equipo.
- G19 - Habilidad para trabajar de forma autónoma.

Competencias específicas

- E9 - Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

El alumno:

- R9. Conocerá la estructura básica del sistema eléctrico de potencia y la función de las Centrales Eléctricas dentro de éste.
- R10. Conocerá los distintos sistemas de generación de energía eléctrica a partir de las diversas fuentes primarias y el equipamiento necesario en cada caso.
- R11. Conocerá y comprenderá los componentes del sistema de generación eléctrica, con la descripción de los generadores a emplear, sus sistemas de excitación, etc.
- R12. Conocerá los criterios de funcionamiento de las centrales eléctricas para satisfacer la demanda con una buena calidad de servicio y unos costes lo más bajos posibles.
- R13. Conocerá y será capaz de seleccionar las protecciones y aparataje necesaria en las centrales.
- R14. Conocerá el equipamiento y los elementos necesarios y exigidos para la interconexión a la red.

TEMARIO

1. El sistema de energía eléctrica. Estructura básica. Recursos energéticos y clasificación de las centrales eléctricas.
2. Curvas de carga, parámetros de la demanda y calidad del servicio. Aspectos económicos y técnicos de los medios de

generación de electricidad.

3. Breve introducción a los mercados eléctricos. Modelos de coste en centrales térmicas.
 4. Despacho económico de las centrales térmicas. Algoritmos de evaluación.
 5. Restricciones técnicas y ambientales en el despacho económico óptimo.
 6. Generalidades sobre ciclos termodinámicos. Centrales térmicas de turbina de vapor.
 7. Centrales térmicas de turbina de gas y de ciclo combinado. Centrales de cogeneración.
 8. La energía nuclear. Radiactividad y reacciones nucleares.
 9. Tipos de centrales y reactores nucleares. El ciclo del combustible nuclear.
 10. El control de las centrales térmicas convencionales y nucleares.
 11. Generalidades sobre los generadores trifásicos. Cortocircuito en bornes de un generador eléctrico.
 12. Dispositivos de excitación de alternadores. Regulación de tensión y limitadores en alternadores.
 13. Redes de servicios auxiliares. Continuidad y conmutación de los servicios auxiliares de las centrales térmicas. Cuadros de mando y control. Sistemas de control centralizado, alarmas y supervisión de los aparatos.
 14. Aparatación eléctrica. Tipos de seccionadores e interruptores. Cortacircuitos fusibles de alta tensión. Relés de maniobra. Sistemas y relés de protección. Protección de las máquinas síncronas.
 15. Protección de motores y transformadores. Dispositivos de protección contra las sobretensiones. Coordinación del aislamiento. Redes de tierras en centrales eléctricas.
- **Prácticas:** A lo largo del curso se realizarán prácticas de aula y laboratorio, que refuercen y asienten los contenidos teóricos. Sin ser exhaustivo, durante el curso está previsto realizar prácticas sobre la representación de los sistemas eléctricos de potencia, la evaluación de parámetros de generación y consumo a partir de curvas de carga, sobre el despacho económico de generación, sobre ciclos termodinámicos de potencia, sobre simulación del funcionamiento de centrales nucleares, sobre cálculo de blindajes a la radiación, sobre selección de protecciones eléctricas de generadores, etc. Podrán visitarse instalaciones reales demostrativas.

BIBLIOGRAFÍA

Tipo:	Título
Básica	Centrales eléctricas / Angel Luis Orille Fernández-- Barcelona : Edicions UPC, 1993 Absys Biba
Básica	Centrales eléctricas / J. Sanz Feito-- Madrid : Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Sección de Publicaciones, 1993 Absys Biba
Básica	Centrales eléctricas / José Ramírez Vázquez ; con la colaboración de Lorenzo Beltrán Vidal-- 7ª ed.-- Barcelona : Ceac, 1990 Absys Biba
Básica	Elementos de centrales eléctricas / Gilberto Enriquez Harper-- México : Limusa, 1982-1983 Absys Biba
Complementaria	Cogeneración : diseño, operación y mantenimiento de plantas de cogeneración / Santiago García Garrido, Diego Fraile Chico-- Madrid : Díaz de Santos, D. L. 2008 Absys
Complementaria	Handbook for cogeneration and combined cycle power plants / Meherwan P. Boyce-- 2nd ed-- New York : ASME Press, 2010 Absys
Complementaria	Ingeniería de reactores nucleares / por Samuel Glasstone y Alexander Sesonske ; preparado bajo los auspicios de The Division of Technical Information, United States Atomic Energy Commission-- Barcelona : Reverté, D.L. 1990 Absys
Complementaria	Instalaciones eléctricas de alta tensión : sistemas de maniobra, medida y protección / José A. Navarro Márquez, Antonio Montañés Espinosa, Ángel Santillán Lázaro-- Madrid : Paraninfo, 1998 Absys
Complementaria	Modern power station practice : incorporating modern power system practice / British Electricity International-- 3rd ed-- Oxford [etc.] : Pergamon Press, 1991 Absys
Complementaria	Power plant engineering/by Black & Veatch; Lawrence F. Drbal, managing editor, ISBN: 0-412-06401-4
Complementaria	Simulation and control of electrical power stations / J. B. Knowles-- Taunton : Research Studies ; New York [etc.] : John Wiley & Sons, cop. 1990 Absys
Complementaria	Protective Relaying for Power Generation Systems, por Donald Reimert, CRC Press (Taylor & Francis Group), 2006, Boca Raton (Florida - EEUU)

Recursos en Internet

Campus Virtual de la Universidad de La Rioja - Espacio-Web de la asignatura (necesario identificarse con la CUASI universitaria)

<https://unirioja.blackboard.com>

La aventura de las partículas: la ruta del Modelo Estándar

<http://particleadventure.org/spanish/index.html>

Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida [Texto consolidado]

2020]

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2010-927>

Physical Reference Data @ the National Institute of Standards and Technology within the U.S. Department of Commerce

<http://www.nist.gov/pml/data/index.cfm>

Legislación Nacional - Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión (2014)

<https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/instalaciones-alta-tension/Paginas/reglar>

Legislación Nacional - Especificaciones Particulares de las Empresas Suministradoras - Centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación

<https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/instalaciones-alta-tension/Paginas/reglar>

Secretaría de Estado de Energía - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

<https://energia.gob.es/es-es/Paginas/index.aspx>

El Sistema Eléctrico Español - Publicaciones (Informe anual, boletines mensuales, etc...)

<https://www.ree.es/es/datos/publicaciones>

e-sios - Sistema de información del operador del sistema eléctrico ibérico

<https://www.esios.ree.es/es>

El Mercado Eléctrico, OMIE (OPERADOR DEL MERCADO IBÉRICO DE ENERGÍA - POLO ESPAÑOL, S.A)

<http://www.omie.es/es>

Asociación de transportistas y operadores europeos de energía (ENTSO-E en sus siglas en inglés)

<https://www.entsoe.eu/>

METODOLOGÍA

Modalidades organizativas

Clases teóricas

Seminarios y talleres

Clases prácticas

Tutorías

Estudio y trabajo en grupo

Estudio y trabajo autónomo individual

Métodos de enseñanza

Método expositivo - Lección magistral

Estudio de casos

Resolución de ejercicios y problemas

Aprendizaje basado en problemas

Aprendizaje cooperativo

ORGANIZACIÓN

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
Clases teóricas, exposición de trabajos y pruebas presenciales de evaluación	Grande	32,00
Clases prácticas de aula	Reducido	4,00
Clases prácticas de laboratorio.	Laboratorio	24,00
Total de horas presenciales		60,00
Trabajo autónomo del estudiante		Horas
Elaboración de informes de prácticas.		20,00
Elaboración de trabajos.		20,00
Resolución de problemas y casos prácticos.		25,00
Estudio personal.		25,00
Total de horas de trabajo autónomo		90,00
Total de horas		150,00

EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación	Recuperable	No Recup.
Técnicas de observación		5%



Pruebas escritas	50%	
Pruebas orales		5%
Informes y memorias de prácticas		25%
Trabajos y proyectos	15%	
Total		100%

Comentarios

- La información detallada del desarrollo de las actividades de la asignatura se refleja en el cronograma de la misma (disponible en el campus virtual <https://unirioja.blackboard.com>)
- Para garantizar la evaluación completa de la asignatura al alumnado a tiempo parcial (reconocido como tal por la UR), las actividades de evaluación no recuperables serán sustituidas por otras equivalentes, siempre que la causa que concurriera para su no realización fuese la misma por la cual la Universidad concedió al alumnado el carácter de "Estudiante a Tiempo Parcial".