

ASIGNATURA: GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

MATERIA: Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

CARACTERÍSTICAS GENERALES*

Tipo: Formación básica, Obligatoria, Optativa
 Trabajo de fin de grado, Prácticas externas

Duración: Cuatrimestral

Semestre/s: 3º

Número de créditos ECTS: 6

Idioma/s: Castellano, Catalán

DESCRIPCIÓN

BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN (del sentido de la asignatura en relación a los estudios. Entre 100 y 200 palabras.).

El objetivo de la asignatura es proporcionar a los alumnos unos conocimientos sólidos sobre las diversas tecnologías de la generación, transporte y distribución de energía eléctrica. Se hace un especial énfasis en la necesidad de estas y en la utilización eficiente de la energía eléctrica en los equipos y procesos con el fin de mitigar los impactos de las infraestructuras.

La asignatura se divide en dos partes bien diferenciadas; la Parte I, dedicada a las centrales de producción de energía eléctrica, y la Parte II, dedicada al transporte y distribución de electricidad.

En la Parte I, en el ámbito de la producción de energía eléctrica, se describen las características del diseño y del funcionamiento de las Centrales Eléctricas clásicas: Hidroeléctricas, Termoeléctricas y Nucleares y su gestión técnico-económica para la cobertura de la curva de demanda. Se amplía la formación sobre las tecnologías de generación eléctrica mediante energías renovables (solar, eólica, biomasa, etc.).

En la Parte II, se describen los aspectos tecnológicos del diseño y la operación de los alternadores y de las líneas y redes de transporte y distribución. En cuanto a líneas eléctricas se hace un especial énfasis en las interconexiones, sus funciones y la problemática asociada a estas. En esta parte, también se analizan los diferentes tipos de subestaciones eléctricas, sus elementos y el funcionamiento de estas. Además se describe el funcionamiento de las diversas protecciones que se utilizan en las redes eléctricas. A la vez, se estudian los métodos para calcular las corrientes de cortocircuito en las redes.

Se incluyen los aspectos relacionados con los costes asociados a la generación y el transporte y cómo funciona la gestión técnico-económica del sistema eléctrico nacional. También se incluyen los aspectos asociados al impacto ambiental de los medios de generación y transporte de electricidad.

En definitiva, se pretende que el alumno conozca las características tecnológicas de las centrales eléctricas y de las líneas de transporte y distribución. Asimismo, se pretende que adquiera el conocimiento de las características de los principales tipos de generadores

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

MATERIA: Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

eléctricos y de los medios de transporte y distribución de la energía eléctrica, junto con los problemas relacionados con la regulación y estabilidad de las redes.

COMPETENCIAS (de la asignatura puestas en relación con las competencias preasignadas en la materia.)

Competencias básicas:

1. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación [CB6].
2. 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 [CB7].
3. 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 [CB8].
4. 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. [CG1].
5. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial [CG7].

Competencias transversales:

1. Capacidad de utilizar el inglés como idioma de trabajo [T2].
2. Capacidad para valorar el impacto del uso de las biotecnologías en el desarrollo sostenible de la sociedad [T5].

Competencias específicas:

1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica [E1].
2. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial [E7].
3. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos [E8].
4. Conocimiento y capacidades para proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad [E20].

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

MATERIA: Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

REQUISITOS PREVIOS* (módulos, materias, asignaturas o conocimientos necesarios para el seguimiento de la asignatura. Pueden hacerse constar asignaturas que deben haberse cursado.)

Teoría de Circuitos, Máquinas Eléctricas, Sistemas Eléctricos, Tecnología Eléctrica.

CONTENIDOS (como relación de los apartados que constituyen el temario de la misma, hasta un detalle de segundo nivel.)

PARTE I. CENTRALES DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA

Tema 1. Sistema Energético

Tema 2. Modelo del Sistema Eléctrico Actual Español

Tema 3. Mercado de Electricidad

Tema 4. Centrales Hidroeléctricas

Tema 5. Centrales Termoeléctricas

Tema 6. Centrales Nucleares

Tema 7. Tecnologías de generación eléctrica mediante energías renovables (fotovoltaicas, eólicas, biomasa, olas, mareas, geotérmica, etc)

Tema 8. La gestión de la cobertura de la demanda eléctrica

PARTE II. GENERACION, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Tema 1. Normativa Básica

Tema 2. Alternadores

Tema 3. Redes de transporte y distribución

Tema 4. Interconexión. Estabilidad de las interconexiones

Tema 5. Flujo de cargas.

Tema 6. Subestaciones eléctricas

Tema 7. Cortocircuitos

Tema 8. Protecciones en las instalaciones eléctricas de alta tensión

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

MATERIA: Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

METODOLOGÍA

ACTIVIDADES FORMATIVAS* (Completar la tabla relacionando actividades, carga de trabajo, en créditos ECTS, y competencias.)

| Actividades formativas | Créditos ECTS | Competencias |
|---|---------------|--|
| Sesiones de exposición de conceptos | 2,25 | CB6, CG1, CG7, T2, E1, E20 |
| Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos | 0,75 | CB7, CB8, E7, E8 |
| Seminarios | - | |
| Actividades obligatorias despacho profesor | - | |
| Trabajo práctico / laboratorio | 0,75 | CB6, CB7, CB8, T2, E7, E8, E20 |
| Presentaciones | 0,3 | CB7, CB8, CG1, T2, T5, E7, E8 |
| Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes | 1,2 | CB7, CB8, CG7, T2, E7, E8 |
| Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...) | 0,75 | CB6, CB7, CB8, CG1, CG7, E1, E7, E8, E20 |
| TOTAL | 6 | |

EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA (justificando los métodos didácticos usados en relación a las competencias y los contenidos de la asignatura. Entre 100 y 200 palabras.)

La asignatura se imparte realizando clases teóricas, en las cuales se explican los conceptos básicos de cada tema, y en clases de problemas en las cuales los alumnos deben afianzar los conocimientos y métodos impartidos en las clases teóricas. Al finalizar cada tema del contenido se dedica de una a dos horas de clase a la resolución por parte del profesor de los problemas planteados, que los alumnos han debido trabajar con anterioridad en casa. Las sesiones de teoría y de problemas se complementan con sesiones prácticas, que al finalizar cada sesión de estas el alumno deberá entregar un informe con los resultados obtenidos y su discusión. Por último, la asignatura también contempla la realización de un trabajo individual o en grupos de dos personas, cuya temática y fecha de entrega serán definidas en clase.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

MATERIA: Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

EVALUACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN* (Completar la tabla relacionando métodos de evaluación, competencias y peso en la calificación de la asignatura.)

| Métodos de evaluación | Peso | Competencias |
|--|------|------------------------------------|
| Examen final | 50% | CB7, CB8, CG1, E1, E7, E8, E20 |
| Examen/es parcial/es | | |
| Actividades de seguimiento | 15% | CB7, CB8, CG1, CG7, T5, E1 |
| Trabajos y presentaciones | 15% | CB6, CB7, CB8, CG1, T2, T5, E7, E8 |
| Trabajo experimental o de campo | 15% | CB6, CB7, CB8, E7, E8, E20 |
| Proyectos | - | |
| Valoración de la empresa o institución | - | |
| Participación | 5% | CB8 |

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Explicación de las realizaciones del alumno que permiten la evaluación de competencias, relacionándolos con las competencias y los métodos de evaluación.)

Objetivo 1:

El alumno debe demostrar que conoce las características de las centrales de generación: nucleares, térmicas clásicas, hidráulicas, eólicas y otras renovable, así como los principios de funcionamiento y aplicaciones de máquinas eléctricas.

Objetivo 2:

El alumno debe demostrar que es capaz de dimensionar líneas eléctricas de transporte y distribución tanto subterráneas como aéreas..

Objetivo 3:

El alumno debe demostrar que conoce la problemática asociada a las interconexiones.

Objetivo 4:

El alumno debe demostrar que conoce el funcionamiento de las subestaciones eléctricas y las protecciones de las redes eléctricas.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

MATERIA: Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

Objetivo 5:

El alumno debe demostrar que es capaz de calcular las corrientes de cortocircuito en las redes eléctricas.

CALIFICACIÓN (Explicación del sistema de cómputo de la calificación de la asignatura.)

La nota final de la asignatura (NF) se obtiene por medio del examen final (EF), de la evaluación continua (EC) y de la participación del estudiante (PE). La evaluación continua (EC) consta de las calificaciones de los trabajos de seguimiento (TS), del trabajo final (TF) y de los trabajos de laboratorio (TL). Los pesos de cada una de estas partes en la nota final son los siguientes:

$$NF = 0,5 EF + EC + 0,05 PE$$

$$EC = 0,15 TS + 0,15 TF + 0,15 TL$$

No obstante, para aprobar la asignatura se deberá obtener una nota mínima tanto en la evaluación continua (EC) como en el examen final (EF). En las dos partes, se deberá obtener una nota igual o superior a 4 sobre 10.

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS (Definir expresiones de cálculo para cada competencia en función de las actividades de evaluación correspondientes.)

Para la evaluación de la competencia CB6 se usarán como indicadores las notas del trabajo final y del laboratorio.

Para la evaluación de la competencia CB7 se usarán como indicadores las notas del examen final, de las actividades de seguimiento, del trabajo final y del laboratorio.

- Para la evaluación de la competencia CB8 se usarán como indicadores las notas del examen final, de las actividades de seguimiento, del trabajo final, del laboratorio y la participación del alumno.
- Para la evaluación de la competencia CG1 se usarán como indicadores las notas del examen final, de las actividades de seguimiento, y del trabajo final.
- Para la evaluación de la competencia CG7 se usará como indicador la nota de las actividades de seguimiento.
- Para la evaluación de la competencia T2 se usará como indicador la nota del trabajo final.
- Para la evaluación de la competencia T5 se usarán como indicadores las notas de las actividades de seguimiento y del trabajo final.
- Para la evaluación de la competencia E7 se usarán como indicadores las notas del examen final, del trabajo final y del laboratorio.
- Para la evaluación de la competencia E8 se usarán como indicadores las notas del examen final, del trabajo final y del laboratorio.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

MATERIA: Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

- Para la evaluación de la competencia E20 se usarán como indicadores las notas del examen final y del laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA (recomendada y accesible al alumno.)

PARTE I

- AGÜERA, J. "Termodinámica Lógica y Motores Térmicos". 6ª edición. Edit. Ciencia 3 , S.A. ISBN. 84-86204-98-4. Madrid. 1999.
- COLL, PEDRO. "Tecnología Eléctrica. Parte I .Centrales de Producción Eléctrica. Ejercicios.- Temas 1,2,4". Apuntes del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Químico de Sarriá (IQS). Barcelona. Febrero de 2006.
- COLL, PEDRO. "Tecnología Energética. Ejercicios Temas 5 al 8". Apuntes del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Químico de Sarriá (IQS). Barcelona. Septiembre de 2005.
- COLL. PEDRO. "Tecnología Energética. Temas 5 al 8". Curso 2005 – 06. Apuntes del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Químico de Sarriá (IQS). Barcelona. Septiembre de 2005.
- COLL, PEDRO. "Tecnología Eléctrica. Parte I . Centrales de Producción Eléctrica". Apuntes del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Químico de Sarriá (IQS). Barcelona. Febrero de 2006.
- COLL, PEDRO. "Tecnología Energética. Temas 0 al 4". Curso 2005 – 06. Apuntes del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Químico de Sarriá (IQS). Barcelona. Septiembre de 2005.
- COLL, PEDRO. "Tecnología Energética. Ejercicios Temas 1 al 4. Incluye Tablas Termodinámicas de Gases y Precios de combustibles". Curso 2005 – 06. Apuntes del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Químico de Sarriá (IQS). Barcelona. Septiembre de 2005.
- GAFFERT, G.A. "Centrales de Vapor". Edit. Reverté. Barcelona. 1974.
- GRANET, I. "Termodinámica". Edit. Prentice May Hispanoamericana S.A. 3ª edición. ISBN: 968-880-121-6 . México 1988

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

MATERIA: Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

- JONES, J.B., DUGAN, R.E. "Ingeniería Termodinámica". Edit. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. ISBN: 968-880-845-8. México. 1997.
- LUCINI, M. "Turbomáquinas de Vapor y de Gas". 3ª edición. Edit. Labor .S.A.. Barcelona. 1966.
- MATAIX, C "Turbomáquinas Térmicas". Edit. Dossat 2000. 3ª edición. ISBN: 84-237-0727-X. Madrid.
- MATAIX, C. "Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas" 2ª edición . Ediciones del Castillo. ISBN: 84-219-0175-3. Madrid

PARTE II

- BACIGALUPE, F. "Líneas aéreas de media y baja tensión" Paraninfo, Madrid 1999.
- BALCELLS, J. AUTONELL, J "Eficiencia en el uso de la energía eléctrica" Ediciones técnicas Marcombo, ISBN: 978-84-267-1695-8, Barcelona 2011
- GOMEZ, A., MARTINEZ, J.L., ROSENDO, J.A. "Sistemas eléctricos de potencia. Problemas y ejercicios resueltos" Prentice Hall, Madrid 2003.
- HORTA R, CANDELA J.I. "Teoria, càlcul i disseny de línies elèctriques" Ediciones UPC, Barcelona 2001
- MONTANÉ, P. "Protecciones en las Instalaciones Eléctricas". Marcombo- Boixareu Editores, Barcelona,1988.
- PALACIN, P. "Tecnología Eléctrica. Apuntes de líneas aéreas y subterráneas". Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Químico de Sarriá (IQS) . Barcelona Febrero de 2006.
- PALACIN, P. "Tecnología Eléctrica. Apuntes de Protecciones" Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Químico de Sarriá (IQS). Barcelona. Febrero de 2006.
- PALACIN, P. "Tecnología Eléctrica. Apuntes de subestaciones" Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Químico de Sarriá (IQS) . Barcelona. Febrero de 2006.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

MATERIA: Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

- PALACÍN, P. POU, O "Tecnología Energética" MRR, Ed, ISBN: 978-84-941618-2-7, Barcelona 2013,
- RAS OLIVA, E. "Teoría de Líneas Eléctricas". 2 Tomos. Marcombo-Boixareu Editores, Barcelona. Reimpresión 1999.
- STEVENSON, W.D. "Elements of Power Systems Analysis". MacGraw-Hill, 1982.
- UNESA. "Centrales Eléctricas". Ediciones de la Asociación Española de la Industria Eléctrica- UNESA.

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

MODIFICACIONES ANTERIORES (Indicar fecha y autor/es, las más recientes primero)

ÚLTIMA REVISIÓN (Indicar fecha y autor/es.)
24 de septiembre de 2018, Dr. Pere Palacín Farré