

Grado en Ingeniería Energética

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:				
Sistemas de Producción de Energía Eléctrica				
Denominación en inglés:				
Electric energy production systems				
Código:		Carácter:		
606711209		Obligatorio		
Horas:				
	Totales	Presenciales	No presenciales	
Trabajo estimado:	150	60	90	
Créditos:				
	Grupos reducidos			
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.5	0	0	0	1.5
Departamentos:		Áreas de Conocimiento:		
Ingeniería Eléctrica y Térmica, de Diseño y Proyectos		Ingeniería Eléctrica		
Curso:		Cuatrimestre:		
2º - Segundo		Segundo cuatrimestre		

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	E-Mail:	Teléfono:	Despacho:
*Flores Garrido, Juan Luis	juan.flores@die.uhu.es	959217584	ETP330 Edificio ETSI Campus El Carmen
Vivas Fernández, Francisco José	francisco.vivas@diesia.uhu. es	87475	ETP-230 / Escuela Técnica Superior de Ingeniería / Campus de El Carmen

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Consumo energético y control de la demanda eléctrica
Mercado eléctricoFacturación eléctrica
Sistemas de producción de energía eléctrica
Operación de una central eléctrica
Impacto ambiental de las centrales
Análisis de costes y eficiencia energética.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Power consumption. Demand and generation control.
Deregulated electricity market. Electricity billing.
Power generation systems.
Management and operation of power plants.
Environmental impact of power plants.
Cost analysis and energy efficiency.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

La dificultad de almacenamiento de energía eléctrica a gran escala conlleva una estrecha conexión entre su producción, distribución y utilización. Esto condiciona notablemente la gestión de la generación y la facturación, afectando a la organización de las centrales eléctricas y a la gestión en su consumo. Los conocimientos adquiridos en esta asignatura proporcionan una buena visión de conjunto para un mejor aprovechamiento de asignaturas posteriores, como "Centrales eléctricas", "Sistemas eléctricos de potencia", "Instalaciones solares" o "Control y optimización de instalaciones de energías renovables".

2.2. Recomendaciones:

Es conveniente haber superado o estudiado en profundidad las asignaturas de "Física", "Fundamentos de ingeniería eléctrica", "Matemáticas" y "Tecnología eléctrica". También "Gestión y organización de empresas" puede ser útil para esta asignatura.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Conocer el funcionamiento básico del sistema eléctrico, así como los mecanismos de control de la demanda y de planificación de la producción de energía eléctrica.
- Analizar el sistema tarifario eléctrico y saber seleccionar el tipo de tarifa más adecuada.
- Conocer el funcionamiento, la organización y la operación de las centrales eléctricas.
- Conocer el mercado eléctrico liberalizado, con las funciones de los distintos agentes y consumidores.
- Aprender a realizar auditorías energéticas eléctricas, tanto en la industria como en las propias centrales, con objeto de mejorar la eficiencia energética y el impacto ambiental.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **C09:** Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
- **C10:** Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
- **C11:** Conocimientos aplicados de organización de empresas.

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **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
- **CG03:** Capacidad de organización y planificación
- **CG04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **CG05:** Capacidad para trabajar en equipo
- **CG06:** Actitud de motivación por la calidad y mejora continua
- **CG16:** Sensibilidad por temas medioambientales
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

SESIONES DE TEORÍA: Se ofrecerá una visión general y sistemática de los temas destacando los aspectos más importantes de los mismos, ofreciendo al alumno motivación, diálogo e intercambio de ideas. Las clases teóricas se desarrollarán en el aula. Se utilizarán como recursos el videoproyector, la pizarra y acceso a internet. Se facilitará al alumno abundante material de estudio para la asignatura, tanto apuntes completos de los temas, como otra documentación de interés, incluyendo vínculos a páginas web relacionadas con la asignatura. Se empleará el sitio web específico de la asignatura en la plataforma Moodle del Campus Virtual de la Universidad de Huelva para la difusión de materiales de estudio y comunicación con los estudiantes. <https://aulasvirtuales.uhu.es>. Estas sesiones contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias: C09, C10, C11, CG06, CG16, CT2.

SESIONES DE PROBLEMAS: En los momentos apropiados del curso se dedicarán las sesiones en aula a la resolución de problemas numéricos para reforzar los conceptos teóricos y aprender a aplicar determinados contenidos a situaciones prácticas (facturación, balance energético y rentabilidad de sustitución entre distintas energías finales, rentabilidad de inversión den mejora de la eficiencia energética). Estas sesiones contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias: C10, C11, CB2, CG04, CT3.

SESIONES DE PRÁCTICAS: Tendrán lugar en un aula de informática. Se realizarán cálculos, análisis y simulaciones de diversos tipos en relación con algunos de los temas de la asignatura. Las sesiones de prácticas serán de 1,5 horas. Estas sesiones contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias: C09, C10, C11, CB2, CG03, CG04, CG05, CT4.

ACTIVIDADES DIRIGIDAS: En determinadas clases se dedicará parte del tiempo a realizar debates y tutorías colectivas. Aunque no serán actividades con peso en la evaluación. Estas sesiones contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias: CG05, CG06, CG16.

TUTORÍAS: Los alumnos disponen de la posibilidad de acudir a tutoría en un amplio horario a lo largo de todo el curso. El profesor procurará animar a los alumnos a que acudan a tutorías individuales o en pequeños grupos para mejorar la comprensión de la materia.

6. Temario desarrollado:

1. ENERGÍAS PRIMARIAS Y FINALES. ENERGÍA ELÉCTRICA

- 1.1. Energías primarias. Balances globales
- 1.2. Energías finales. Balances globales
- 1.3. Importancia de la energía eléctrica
- 1.4. Energías primarias en la producción de electricidad

2. COMPONENTES DEL SISTEMA ELÉCTRICO

- 2.1. Sistemas de energía eléctrica
- 2.2. Centrales de generación
- 2.3. Red de transporte. REE
- 2.4. Red de distribución. Compañías distribuidoras

3. EL MERCADO ELÉCTRICO

- 3.1. Modelos de mercado
- 3.2. El mercado eléctrico liberalizado
- 3.3. Operador del sistema y operador del mercado
- 3.4. Productores, distribuidores y comercializadores
- 3.5. Otros agentes del mercado

4. CONTROL DE LA DEMANDA

- 4.1. El problema del control de la demanda
- 4.2. Medidas para controlar la demanda
- 4.3. Sistemas de medida del consumo: contadores y máxímetros
- 4.4. Sistemas avanzados de medida y vigilancia del consumo

5. FACTURACIÓN ELÉCTRICA. TARIFAS

- 5.1. Antiguas tarifas reguladas
- 5.2. Determinación de la potencia a facturar
- 5.3. Complementos e impuestos
- 5.4. Facturación actual: PVPC y tarifas no reguladas
- 5.5. Tarifas de acceso

6. SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- 6.1. Central térmica clásica, operación y costes
- 6.2. Central nuclear
- 6.3. Centrales de gas y ciclo combinado
- 6.4. Hidráulica y eólica
- 6.5. Solares y geotérmicas
- 6.6. Cogeneración

7. AUDITORÍA ENERGÉTICA ELÉCTRICA

- 7.1. Gestión y contabilidad energéticas
- 7.2. Etapas de una auditoría energética
- 7.3. Sustitución de combustibles por electricidad
- 7.4. Ahorro en edificios: Código Técnico de la Edificación

8. INVERSIONES EN AHORRO Y EFICIENCIA

- 8.1. Ayudas de la UE, Ministerio de Industria, IDAE
- 8.2. Impacto ambiental de la generación eléctrica
- 8.3. Análisis de rentabilidad de inversiones
- 8.4. Evaluación económica de primer y segundo orden

PRÁCTICAS:

Se comenzarán las prácticas con una introducción a la simulación de sistemas eléctricos de potencia, con PowerWorld.

También se analizarán los cálculos de costes de generación de centrales.

Después se harán prácticas sobre facturación eléctrica con hoja de cálculo, tanto en tarifas de BT como de AT.

También se usará hoja de cálculo para el estudio de rentabilidad de inversiones en eficiencia energética.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- Webs de: Ministerio de Industria, IDAE, REE, OMEL, CNMC, UNESA, compañías eléctricas distribuidoras y comercializadoras, CORDIS, IEA, CTE, Agencia Andaluza de la Energía, etc.
- "EFICIENCIA ENERGÉTICA ELÉCTRICA", tomos 1, 2 y 3. J. M. Merino. Ed. CADEM-Iberdrola. 2003
- "TARIFAS ELÉCTRICAS", José Toledano y J. M. Ortiz, Ed. McGraw-Hill.
- "CENTRALES ELÉCTRICAS", tomo I., A. L. Orille Fernández, Ed. UPC, 1997.
- "OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CENTRALES DE CICLO COMBINADO", S. García Garrido, Ed. Díaz de Santos, 2008.
- "CALIDAD Y USO RACIONAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA", Ed. Circutor S.A.
- "EL USO EFICAZ DE LA ENERGÍA", I. G. C. Dryden. Ed. Instituto de Estudios de Administración Local de Madrid.

7.2. Bibliografía complementaria:

"EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SECTOR TERCIARIO". Grupo CADEM.
"ANÁLISIS Y GESTIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS", William H. Clark II. Ed. McGraw Hill. 1997.
"FUENTES DE ENERGÍA", José Roldán Vilorio, Paraninfo, 2008

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

El sistema de evaluación podrá ser "Continua" o "Final única".

EVALUACIÓN CONTINUA (Convocatorias I y II):

- Examen de prácticas, 25%. Durante el periodo lectivo se realizan prácticas de simulación en aula de informática. Se evaluará en base a un examen de prácticas con el 25% de peso en la nota de la asignatura. Si no se asiste a un mínimo del 70% de las prácticas no se podrá hacer el examen de prácticas de evaluación continua. Se evalúa con este examen las competencias C09, C10, C11, CB2, CG03, CG04, CG05, CT4.
- Exámenes de teoría y problemas, 75% (40%+35%). La evaluación de teoría y problemas de los distintos temas constará de dos exámenes: Uno de los 4 primeros temas de la asignatura y problemas de facturación eléctrica (40%), y otro del resto de la materia (35%). En cada parte habrá preguntas sobre la teoría, y problemas numéricos de aplicación. Se evaluará con las partes teóricas de estos exámenes la adquisición de las competencias C09, C10, C11, CG06, CG16, CT2. Y con las partes de problemas se evalúan las competencias C10, C11, CB2, CG04, CT3.

Para aprobar la asignatura hay que obtener en cada una de las 3 partes (prácticas y los dos exámenes de teoría y problemas) al menos un 30% de la nota. Y se ha de obtener una nota global de 5 sobre 10. Las notas de prácticas, y el sistema de evaluación continua, serán válidos para la convocatoria I y la II.

La asistencia y participación activa en las clases de teoría y prácticas se valorarán positivamente y podrían ayudar en algún redondeo al alza de las notas.

EVALUACIÓN FINAL ÚNICA (Convocatorias I, II y III)

Para quienes opten por evaluación final única, o se presenten a la convocatoria III, se tendrán 3 pruebas en un mismo acto académico. Una será de prácticas, con preguntas escritas o examen oral, con un 25%. Las otras dos serán exámenes escritos de teoría y problemas de la asignatura, con pesos del 40% y el 35% (mitad de materia en cada examen).

La asistencia y participación activa en las clases de teoría y prácticas se valorarán positivamente y podrían ayudar en algún redondeo al alza de las notas.

9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	0	0		Tema 1	
#2	3	0	0	0	0		Tema 1	
#3	3	0	0	0	0		Tema 2	
#4	3	0	1.5	0	0		Tema 3	
#5	3	0	1.5	0	0		Tema 3	
#6	3	0	1.5	0	0		Tema 4	
#7	3	0	1.5	0	0		Tema 4	
#8	3	0	1.5	0	0		Tema 5	
#9	3	0	1.5	0	0	Examen escrito E1	Tema 5	
#10	3	0	1.5	0	0		Tema 6	
#11	3	0	1.5	0	0		Tema 6	
#12	3	0	1.5	0	0		Tema 7	
#13	3	0	0	0	0		Tema 8	
#14	3	0	1.5	0	0	Examen de prácticas	Tema 8	
#15	3	0	0	0	0	Examen escrito E2	Ejercicios de repaso	
	45	0	15	0	0			