



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE



CURSO 2019/2020

Grado en Ingeniería Energética

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Sistemas de Producción de Energía Eléctrica

Denominación en inglés:

Electric energy production systems

Código:

606711209

Carácter:

Obligatorio

Horas:

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	125	50	75

Créditos:

Grupos reducidos				
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4	0	0	0	1

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
Eugenio Barroso, Juan Manuel	jeugenio@die.uhu.es	959217475	ETP-328

*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. No serán obligatorias, pero la asistencia correcta a estas sesiones puede contribuir a sumar hasta 0,5 puntos en el examen final. 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 y vigilancia del consumo: contadores y maxímetros
 - 4.4. Sistemas avanzados de medida y vigilancia del consumo
5. FACTURACIÓN ELÉCTRICA. TARIFAS
 - 5.1. Componentes del precio de la electricidad
 - 5.2. Estructura de tarifas reguladas hasta 2008
 - 5.3. Determinación de la potencia a facturar
 - 5.4. Complemento por discriminación horaria
 - 5.5. Otros complementos. Impuestos
 - 5.6. Sistema actual de facturación. PVPC
 - 5.7. Tarifas de acceso a las redes
 - 5.8. Ejemplos de tarifas de comercializadoras
6. SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
 - 6.1. Central térmica
 - 6.2. Central nuclear
 - 6.3. Hidráulica y eólica
 - 6.4. Solares
 - 6.5. Cogeneración, geotérmicas y otras
7. OPERACIÓN Y COSTES EN UNA CENTRAL TÉRMICA
 - 7.1. Estructura
 - 7.2. Operación, demanda y curvas de carga
 - 7.3. Mantenimiento
 - 7.4. Organización
8. IMPACTO AMBIENTAL DE LA GENERACIÓN ELÉCTRICA
 - 8.1. Dióxido de carbono y cambio climático
 - 8.2. Residuos nucleares
 - 8.3. Otros vertidos contaminantes
 - 8.4. Efectos de las hidráulicas y eólicas
9. AUDITORÍA ENERGÉTICA ELÉCTRICA
 - 9.1. Gestión y contabilidad energéticas
 - 9.2. Etapas de una auditoría energética
 - 9.3. Sustitución de combustibles por electricidad
 - 9.4. Ahorro en edificios: Código Técnico de la Edificación
10. INVERSIONES EN AHORRO Y EFICIENCIA
 - 10.1. Ayudas de la UE: Programas Marco
 - 10.2. Ministerio de Industria e IDAE
 - 10.3. Análisis de rentabilidad de inversiones
 - 10.4. Evaluación económica de primer orden
 - 10.5. Evaluación económica de 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 Viloria, Paraninfo, 2008

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

El sistema será de EVALUACIÓN ÚNICA FINAL.

Se tendrán dos pruebas en un mismo acto académico. Una será el examen final escrito, con valor del 75% y otra prueba de prácticas, con preguntas también escritas, con valor del 25%. El examen escrito tendrá a su vez dos partes, teórica y de problemas, con pesos de 5 y 2,5 puntos, respectivamente. Así que en este acto académico de evaluación única se puede considerar que tiene 3 partes:

1- Parte de teoría: 50% (se evalúan las competencias C09, C10, C11, CG06, CG16, CT2)

2- Parte de problemas: 25% (Se evalúan las competencias C10, C11, CB2, CG04, CT3)

3- Parte de prácticas: 25% (Se evalúan las competencias C09, C10, C11, CB2, CG03, CG04, CG05, CT4)

La parte de teoría constará de una determinada cantidad de preguntas (10 ó 12), todas con el mismo valor. En los problemas se pueden plantear de 2 a 4 problemas, en los que se puede pedir cálculos específicos de diversos temas o se pueden proponer planteamientos abiertos en los que se deban relacionar las distintas partes de cálculo vistas en la asignatura, y en ellos se evalúan tanto los conocimientos de base para dichos cálculos, como la destreza para resolver problemas de diversa índole, con un manejo adecuado de la lógica, las matemáticas y conceptos básicos de ingeniería eléctrica o física.

Para quienes hayan asistido a las prácticas correctamente, se podrá sumar hasta 0,5 puntos en la nota del examen principal de 7,5 puntos. De forma que para aprobar, se requiere obtener la mitad de la nota del examen principal, o algo menos. En general serán 3,75 de 7,5 puntos. Y si se tienen registros de una correcta asistencia y participación en prácticas, se puede aprobar con algunas décimas menos en dicho examen. Siempre que la suma de las 3 partes alcancen los 5 puntos.

Respecto de las notas altas, en general, la obtención de notas globales desde 9 hasta 10 serán calificadas como Sobresaliente. Sólo en caso de notas totales de entre 9,5 y 10 el profesor revisará la parte de examen de teoría y problemas, y estimará si las respuestas a los ejercicios demuestra una comprensión y desarrollo excelentes. En este caso se asignaría la calificación de "10, Matrícula de Honor". Y en caso de más candidatos a la mención de MH de lo que se pueda conceder, se daría prioridad a quien tenga las respuestas más claras y precisas en ejercicios de la parte teórica, y en especial en los contenidos más relevantes de la asignatura, como son los temas 3, 5 y 6.

La pequeña nota adicional por asistencia a las prácticas se tendrá en cuenta en las convocatorias I y II, así como en la convocatoria III de diciembre del siguiente curso académico. Para posteriores convocatorias en cursos siguientes se requeriría de nuevo la asistencia a prácticas, total o parcialmente, para obtener la suma de medio punto.

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	0					Tema 1
#2	3	0	0	0	0	0					Tema 1
#3	3	0	0	0	0	0					Tema 2
#4	3	0	1.5	0	0	0					Tema 3
#5	3	0	1.5	0	0	0					Tema 3
#6	3	0	1.5	0	0	0					Tema 4
#7	3	0	1.5	0	0	0					Tema 5
#8	3	0	1.5	0	0	0					Tema 5
#9	3	0	1.5	0	0	0					Tema 5
#10	3	0	1.5	0	0	0					Tema 6
#11	3	0	1.5	0	0	0					Tema 7
#12	3	0	1.5	0	0	0					Tema 8
#13	3	0	0	0	0	0					Tema 9
#14	3	0	1.5	0	0	0					Tema 10
#15	3	0	0	0	0	0					Ejercicios de repaso
	45	0	15	0	0	0					