

Máster Oficial en Ingeniería de Minas

Guía docente

Curso 2017-18

DATOS DE LA ASIGNATURA				
Nombre				
Sistemas Eléctricos de Potencia I				
Denominación en Inglés				
Electric Power Systems I				
Código		Carácter		
1170304		Obligatoria		
Horas				
	Totales	Presenciales	No presenciales	
Trabajo estimado	75	22,5	52,5	
Créditos: 3				
Grupo grande	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
2,6	0	0	0	0,4
Departamento/s			Área/s de Conocimiento	
Ingeniería Eléctrica y Térmica, de Diseño y Proyectos (Huelva) Ingeniería Eléctrica (Jaén) Ingeniería Eléctrica (Córdoba)			Ingeniería Eléctrica Ingeniería Eléctrica Ingeniería Eléctrica	
Curso			Cuatrimestre	
1º			1º	

DATOS DEL PROFESORADO			
Nombre	E-Mail	Teléfono	Despacho
Juan Luis Flores Garrido (Coordinador UHU)	juan.flores@dfaie.uhu.es	959217584	ALPB-10
David Vera Candéas (Coordinador UJA)	dvera@ujaen.es	953648518	D-144
Francisco Ramón Lara Raya (Coordinador UCO)	el1laraf@uco.es	957218356	

DATOS ESPECIFICOS DE LA ASIGNATURA
1. Descripción de contenidos
1.1. Breve descripción (en castellano): Componentes de los sistemas de generación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica. <ul style="list-style-type: none">• Generalidades sobre el sistema eléctrico de potencia (circuitos trifásicos)• Generadores síncronos• Transformadores• Líneas eléctricas de transporte y distribución
1.2. Breve descripción (en inglés): Fundamentals of electric power systems. Generation, transport, distribution and electric energy loads.

- General description of the electric power system (three-phase circuits).
- Synchronous generators
- Power transformers
- Transmission lines for energy transport and distribution

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Se parte de la base de que los alumnos conocen los fundamentos de los circuitos eléctricos de alguna asignatura cursada en sus titulaciones previas. Dentro de la materia "Gestión de la energía eléctrica y recursos energéticos" de este Máster, se pretende profundizar, entre otros recursos energéticos, en el conocimiento de la gestión de un tipo de energía de gran importancia como es la energía eléctrica. Es importante en un doble sentido: se emplea en grandes cantidades tanto en las explotaciones mineras como en la industria de procesamiento de minerales; y a su vez gran parte de las explotaciones mineras tienen como objetivo la obtención de materias primas para la generación eléctrica. Así que para las otras competencias que se persiguen en el resto de materias del máster es necesario comprender con cierto detalle los sistemas de energía eléctrica, desde la generación en diversos tipos de centrales hasta la utilización en instalaciones de corriente alterna monofásicas y trifásicas, pasando por transporte y su transformación a distintos niveles de tensión.

2.2. Recomendaciones:

Aunque en esta primera asignatura de "Sistemas Eléctricos de Potencia I" se revisarán al comienzo los fundamentos de la energía eléctrica y los circuitos de corriente alterna trifásicos, es conveniente que el alumno repase lo estudiado previamente sobre circuitos eléctricos o tecnología eléctrica. Y en especial, el concepto relativos a la corriente alterna y sus distintas definiciones de potencias.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Conocer los principios de funcionamiento de los elementos que intervienen en un sistema de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica, así como los principales tipos de cargas eléctricas:
 - Conocer el mecanismo principal de conversión de energías de otros tipos a eléctrica.
 - Conocer las características fundamentales de los elementos de transporte de la energía eléctrica en sus distintos niveles de tensión, tanto líneas como transformadores.
 - Entender la importancia de los sistemas eléctricos por su diversidad de usos posibles.
- Saber obtener y analizar los modelos de circuito de los elementos de un sistema de potencia.
 - Saber relacionar los diversos elementos del sistema eléctrico con sus correspondientes modelos necesarios para diseño y análisis.
 - Ser capaz de calcular las corrientes y potencias eléctricas en sistemas trifásicos.
- Ser capaz de resolver problemas prácticos de instalaciones eléctricas usuales en entornos de explotación minera. Y asimilar la necesaria actitud de prudencia en el manejo de instalaciones eléctricas.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- CE06: Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo

generación, transporte, distribución y utilización.

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- CB7 - 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 el ámbito de estudio (suministro eléctrico en explotaciones mineras, y relación de las materias de energía primaria extraídas en minería con la generación eléctrica).
- CB8 - 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.
- CG01 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
- CG12 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de aspectos teóricos y prácticos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
- CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación
- CT3 - Gestionar la información y el conocimiento
- CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y 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: desarrollo de trabajos y tutoría colectiva.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase magistral participativa.
- Desarrollo de prácticas en laboratorio o aulas de informática en grupos reducidos
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos.
- Tutoría colectiva para resolución de dudas y orientación con los trabajos a realizar.
- Planteamiento, realización y tutorización y presentación de trabajos.
- Exámenes y evaluación de trabajos.

5.3. Desarrollo y justificación:

SESIONES DE TEORÍA Y PROBLEMAS: 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 y de resolución de problemas se desarrollarán en el aula. Se incluirá resolución de problemas numéricos en los momentos apropiados para reforzar los conceptos teóricos. Se utilizarán el videoprojector y la pizarra. Se facilitará al alumno abundante material de estudio para la asignatura, aunque también se indicarán libros de referencia para los distintos temas. Además, se indicarán algunas páginas

web relacionadas con la asignatura, y se emplearán ocasionalmente en clase.

SESIONES DE PRÁCTICAS: Tendrán lugar en un aula de informática. Se realizarán cálculos, análisis y simulaciones de diversos tipos. Se emplearán principalmente las herramientas PowerWorld y MatLab.

ACTIVIDADES ACADÉMICAS DIRIGIDAS: Se dedicará en el aula cierto tiempo a tutoría colectiva para resolver dudas sobre la materia y sobre los trabajos individuales a realizar por parte de los alumnos.

TUTORÍAS: Los alumnos disponen de la posibilidad de acudir a tutoría en un determinado horario a lo largo de todo el curso, para resolver sus dudas y para recibir la orientación que necesiten en la realización de un trabajo individual.

6. Temario desarrollado:

Tema 1.- Sistemas de energía eléctrica

- 1.1.- Circuitos eléctricos trifásicos
- 1.2.- Potencias y energía eléctrica
- 1.3.- Componentes de los sistemas eléctricos de potencia
- 1.4.- Sector eléctrico español
- 1.5.- Mercado Ibérico de la Electricidad (MIBEL).

Tema 2.- El transformador de potencia

- 2.1.- Fundamentos del transformador ideal
- 2.2.- Circuito equivalente del transformador real
- 2.3.- El sistema por unidad
- 2.4.- Análisis en valores por unidad del sistema de potencia
- 2.5.- Transformadores de regulación.

Tema 3.- Generadores

- 3.1.- Tipos de máquinas eléctricas rotativas
- 3.2.- Principio de funcionamiento del generador síncrono
- 3.3.- Modelo de régimen permanente
- 3.4.- Potencia suministrada por un generador
- 3.5.- Conexión del generador a un nudo de potencia infinita

Tema 4.- Líneas de transmisión eléctrica

- 4.1.- Concepto de línea de transmisión y tipos
- 4.2.- Resistencia de los conductores
- 4.3.- Inductancia de líneas trifásicas
- 4.4.- Capacidad de líneas trifásicas
- 4.5.- Conductancia de aislamiento y efecto corona
- 4.6.- Modelo para las líneas de transmisión

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- "Análisis de circuitos en ingeniería". W. H. Hayt, J. E. Kemmerly. McGraw-Hill. 2012.
- "Electromagnetismo y circuitos eléctricos". Jesús Fraile Mora. McGraw-Hill, 2005.
- "Máquinas eléctricas". Jesús Fraile Mora. Editorial McGraw-Hill, 2008.
- "Máquinas eléctricas". S. J. Chapman, Editorial McGraw-Hill, 2005.
- "Sistemas de energía eléctrica", F. Barrero, Thomson, 2004.

- "Power system analysis", Hadi Saadat. PSA Publishing, 2010.

7.2. Bibliografía complementaria:

- "Circuitos eléctricos". J. A. Edminister, M. Nahvi. Serie Schaum, McGraw-Hill. 2005.
- "Principles of electric circuits". Thomas L. Floyd. Prentice-Hall. 2007.
- "Sistemas de potencia: análisis y diseño", J. D. Glover, M. S. Sarma. Thomson, 2004.
- "Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica", A. Gómez Expósito, McGraw-Hill, 2002
- "Sistemas eléctricos de potencia. Problemas y ejercicios resueltos" A. Gómez Expósito y otros, Prentice Hall, 2002.
- "Simulación de sistemas eléctricos", M. I. Zamora y otros, Pearson - Prentice Hall, 2005.
- "Problemas resueltos de sistemas de energía eléctrica", I. J. Ramírez y otros, Thomson, 2007.
- "Análisis de sistemas de energía eléctrica", J. Coto Aladros, Servicio de Publicaciones Universidad de Oviedo, 2002.

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Exámenes de prácticas
- Seguimiento individual del estudiante

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

La evaluación se realizará en base a los resultados del examen final escrito, del examen de prácticas y del trabajo individual.

Para aprobar la asignatura hay que aprobar el examen final escrito. Una vez aprobado el examen se suma la nota obtenida en prácticas y en el trabajo. Se ha de obtener una nota total de 5 sobre 10 para aprobar la asignatura.

EXAMEN FINAL ESCRITO (7 puntos): Se debe obtener una nota de al menos 3,5 puntos para sumar las notas de prácticas y trabajo. El examen constará de preguntas teóricas y problemas de cálculo. Se evaluará con este examen la adquisición de las competencias CE06, CB7, CG01, CT3.

EXAMEN DE PRÁCTICAS (1,5 puntos): Examen práctico final en el aula de informática. El examen práctico final se realizará sólo una vez, al final del cuatrimestre. En caso de haber asistido a las prácticas y no haber hecho el examen de prácticas, si se aprueba el examen final escrito y la nota total no alcanza los 5 puntos, se tendrá derecho a realizar el examen práctico con posterioridad. Se evaluarán con este examen las competencias CE06, CG12, CT2.

EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDIVIDUAL (1,5 puntos): Cada alumno deberá realizar un trabajo individual a elegir entre una lista de propuestas realizadas por el profesor. También el alumno puede proponer algún tema de su interés al profesor, que decidirá si lo acepta como objetivo del trabajo. En general serán trabajos que relacionen los sistemas eléctricos con el entorno de la minería en la medida de lo posible. El profesor indicará con claridad los requisitos de extensión y forma, así como los criterios de corrección para la evaluación de dichos trabajos. Se evaluarán de esta forma las competencias CB8, CG12, CT2, CT4.