

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Sistemas electricos de potencia I

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Sistemas electricos de potencia I
Titulación	06AF - Master Universitario en Ingenieria de Minas
Centro responsable de la titulación	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia
Semestre/s de impartición	Primer semestre
Módulos	Formacion tecnologica
Materias	Gestion de la energia electrica
Carácter	Obligatoria
Código UPM	63000128
Nombre en inglés	Electric power systems I

Datos Generales

Créditos	4.5	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingenieria de Minas no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingenieria de Minas no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Ingeniería eléctrica

Electrotecnia

Instalaciones eléctricas

Competencias

CE01 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE06 - Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización

CE11 - Conocimiento de sistemas de control y automatismo

CG01 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente

CG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas

CG04 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma

CG08 - Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización

CT02 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT03 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas

CT04 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo

CT05 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente

Resultados de Aprendizaje

RA30 - Comprender el sistema de transporte de la energía eléctrica.

RA31 - Determinar los parámetros eléctricos y mecánicos de líneas eléctricas

RA33 - Comprender el sistema de distribución y utilización de energía eléctrica

RA34 - Calcular los parámetros de redes de distribución.

RA35 - Comprender y calcular los sistemas de protección de redes de distribución y utilización

RA32 - Calcular las protecciones asociadas a un sistema de transporte de energía eléctrica

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Conde Lazaro, Eduardo (Coordinador/a)	517	eduardo.conde@upm.es	L - 12:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00 V - 10:00 - 12:00
Reina Peral, Pablo	516	pablo.reina@upm.es	L - 09:00 - 10:00 M - 09:00 - 10:00 X - 09:00 - 10:00 J - 09:00 - 10:00 V - 09:00 - 10:00 V - 16:00 - 17:00
Redondo Cuevas, Marta	509	marta.redondo@upm.es	M - 18:00 - 21:00

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

La asignatura se centra en explicar cómo se constituye y funciona un sistema eléctrico de potencia, en especial los niveles de transporte y distribución:

- Constitución de un sistema eléctrico de potencia
- Líneas de transporte, constitución, diseño, modelización y cálculo mecánico
- Fallos eléctricos en sistemas eléctricos
- Subestaciones y centros de transformación
- Puesta a tierras
- Protección de sistemas eléctricos

Temario

1. Introducción. Configuración y conceptos fundamentales en sistemas eléctricos
2. Líneas eléctricas
 - 2.1. Constitución y modelización eléctrica
 - 2.2. Diseño mecánico
3. Fallos eléctricos
 - 3.1. Tipos y cálculo de cortocircuitos
 - 3.2. Cálculo con enfoque de sistema
4. Subestaciones y centros de transformación
 - 4.1. Configuraciones, operativa y elementos constitutivos
 - 4.2. Tratamiento de neutros y cálculo de puestas a tierra
5. Protecciones
 - 5.1. Descripción, constitución y clasificación de las protecciones
 - 5.2. Transformadores de protección
 - 5.3. Diseño y cálculo de protecciones

Cronograma

Horas totales: 53 horas y 10 minutos

Horas presenciales: 53 horas y 10 minutos (45.4%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>1. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>1. Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p>1. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>2.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>1. Interrogación de clase Duración: 00:10 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 3	<p>2.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>2.1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 4	<p>2.1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>2.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 5	<p>2.2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>2.2 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 6	<p>2.2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>3.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>2. Trabajo o prueba sobre diseño de líneas Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 7	<p>3.1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>2. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

Semana 8	<p>3.1 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>2. Laboratorio caracterización de líneas Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 9	<p>3.2 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 10	<p>3.2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas 4.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>3. Trabajo o prueba sobre cálculo de cortocircuitos Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 11	<p>4.1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas 4.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 12	<p>4.2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas 5.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Salida visita subestación, centro transformación o similar Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
Semana 13	<p>5.1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas 5.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 5.2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 14	<p>5.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 5.3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>4 y 5. Interrogaciones sobre subestaciones, tierras y protecciones Duración: 00:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 15	<p>5.3 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 16				<p>Examen final Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Examen final Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 17				

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	1. Interrogación de clase	00:10	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	2.5%		CE01, CE06, CT04, CG03, CT05
6	2. Trabajo o prueba sobre diseño de líneas	00:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	7.5%		CT03, CE01, CE06, CT02, CG03, CG01, CT05
8	2. Laboratorio caracterización de líneas	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	15%	2.5 / 10	CT03, CE01, CE06, CT02
10	3. Trabajo o prueba sobre cálculo de cortocircuitos	00:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	7.5%		CG08, CE01, CT02
14	4 y 5. Interrogaciones sobre subestaciones, tierras y protecciones	00:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	7.5%		CE01, CE06, CT04, CE11
16	Examen final	03:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	60%	2.5 / 10	CG08, CG02, CE01, CE06, CT04, CE11, CG04, CG03, CG01, CT05
16	Examen final	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	85%	2.5 / 10	CG08, CG02, CE01, CE06, CT04, CE11, CG04, CG03, CG01, CT05

Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación serán objetivos, sujetos al cómputo de la nota según los porcentajes reflejados en las actividades de evaluación.

Si un alumno obtiene mejor nota valorando sólo su examen final, que teniéndole en cuenta sólo la continua, se le pondrá la nota de su examen final.

El examen final por continua o de prueba final, son en realidad la misma prueba.

El plagio o copia en trabajos, pruebas o examen originan el suspenso automático en la asignatura hasta la siguiente convocatoria.

Se intentará respetar el carácter de las pruebas de continua que figuran en las actividades de evaluación, pero se respeta el derecho del profesor para juzgar (por la razón que sea, tamaño de grupo, simplicidad, operatividad para no cargar al alumno en fechas críticas, etc...) si es más conveniente otro tipo de prueba. Si así lo decide el profesor deberá comunicarlo con suficiente antelación a los alumnos. Por ejemplo: se podría sustituir un trabajo para casa por una interrogación de clase.

Las actividades donde se dice "técnica del tipo examen escrito" de evaluación continua puede indicar bien interrogación de clase o un ejercicio individual que se pida de un día para otro, pero que el alumno pueda resolver como trabajo para casa. Igualmente, ese mismo tipo de prueba podrá consistir en una prueba única o varias (por ejemplo una pregunta corta al final de varias clases del mismo bloque).

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Presentaciones, apuntes, links, software, documentación, ejercicios resueltos que los profesores cuelgan en la página del moodle
Salas de ordenadores y software	Equipamiento	En algunos bloques se hará uso de programas informáticos, como el Matlab, Excel, Powerworld o ETAP
Equipos de laboratorio	Equipamiento	Se hará al menos una práctica con simuladores de línea, usando los bancos de ensayo del departamento
Bibliografía	Bibliografía	- Power system analysis. H. Saadat. Mc Graw Hill. 2004 - Análisis de sistemas de potencia. J.J. Grainger., W. D. Stevenson. Mc Graw Hill. - Power system analysis & design. J.D. Glover, M. Sarma. PWS Publishing Company.
Bibliografía 2	Bibliografía	- Electric Energy Systems Theory. Olle I Elgerd. Mc GraW- Hill - Sistemas de energía eléctrica. F. Barrero G. Thomson. 2004 - Manual de instalaciones eléctricas. D. Carmona. Ed @becedario. 2004.
Bibliografía 3	Bibliografía	- Cálculo de líneas eléctricas de AT. J Moreno Clemente. - Power system relaying. Horowitz S. Research studies press. 1995 - The art and science of protective relaying. Russell Mason. GE.

Otra Información

Como indica el cronograma se intentará programar una visita técnica a una subestación, centro de transformación, fábrica de aparataje, protecciones o material de líneas eléctricas, etc...

La visita sería de media jornada máximo.