



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Planificación de Sistemas Eléctricos-Gestión de la Energía Elect.” (1120042) del curso académico “2006-2007”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Electricidad (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM523QM8C25m477ZB0eGJ00eS74.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM523QM8C25m477ZB0eGJ00eS74	PÁGINA	1/9

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>I.T.I., especialidad Electricidad</i>		
NOMBRE:	<i>Planificación de Sistemas Eléctricos. Gestión de la Energía Eléctrica.</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>Planning of Electrical Power Systems. Energy management.</i>		
CÓDIGO:	<i>20042</i>	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	<i>2001</i>
TIPO:	<i>Optativa</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	7.5	6.0	1.5
E.C.T.S.			
CURSO:	<i>3º</i>	CUATRIMESTRE:	<i>C-II</i>
		CICLO:	<i>1º</i>

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO:
<i>Alfonso Bachiller Soler</i>

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>ALFONSO BACHILLER SOLER</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>EUP/Dpto. Ingeniería Eléctrica</i>		
ÁREA:	<i>Ingeniería Eléctrica</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>B.13</i>	TELÉFONO:	<i>954 55 28 31</i>
E-MAIL:	<i>abslhm@us.es</i>		
URL WEB:	<i>http://www.personal.us.es/abslhm</i>		
NOMBRE:			
CENTRO/DEPARTAMENTO:			
ÁREA:			
Nº DE DESPACHO:		TELÉFONO:	
E-MAIL:			
URL WEB:			

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA	
<b>1. Descriptores según BOE</b>	
Producción y demanda de energía eléctrica. Mercados eléctricos. Modelos de los elementos de un sistema eléctrico de potencia. Flujo de cargas. Control y operación de un sistema eléctrico de potencia.	
<b>2. Situación</b>	
<b>2.1. Conocimientos y destrezas previos</b>	

<b>2.2. Contexto dentro de la titulación</b>
<b>2.3. Recomendaciones</b>
<b>2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):</b>

<b>3. Competencias que se desarrollan</b>
<b>3.1. Genéricas o transversales</b>
Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia ( no se volverá a entrenar después).
•
<b>3.2. Específicas</b>
Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia ( no se volverá a entrenar después).
<b>Cognitivas(saber):</b>
•
<b>Procedimentales/Instrumentales(saber hacer):</b>
•
<b>Actitudinales(ser):</b>
•

Nota: Puede hacerse un único listado de competencias (transversal y específico).

<b>4. Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmitir unos conocimientos aplicados en Sistemas Eléctricos de Potencia.</li> <li>• Familiarizarse con diversas técnicas de uso común en centros de control de las redes eléctricas y en los departamentos de planificación de las empresas eléctricas.</li> </ul>

<b>5. Metodología</b>	
<b>Número de horas de trabajo del alumno</b>	
<b>5.1. Primer Semestre</b>	Nº de horas
Clases teóricas	
Clases prácticas	
Exposiciones y seminarios	
Tutorías especializadas	A) Colectivas
	B) Individuales
Realización de actividades académicas dirigidas:	
A) Con presencia del profesor:	
B) Sin presencia del profesor:	
Otro trabajo personal Autónomo:	
A) Horas de estudio:	
B) Preparación de Trabajo Personal:	
C)	
D)	
E)	
F)	
Realización de exámenes:	
Examen escrito:	
Exámenes orales (control del trabajo personal):	
Otros:	

Nº total de horas	
<b>Trabajo total del estudiante</b>	

<b>5.2. Segundo Semestre</b>		Nº de horas
Clases teóricas		
Clases prácticas		
Exposiciones y seminarios		
Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		
B) Preparación de Trabajo Personal:		
C)		
D)		
E)		
F)		
Realización de exámenes:		
Examen escrito:		
Exámenes orales (control del trabajo personal):		
Otros:		
Nº total de horas		
<b>Trabajo total del estudiante</b>		

<b>6. Técnicas docentes</b>		
(Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):		
Sesiones académicas teóricas: <input checked="" type="checkbox"/>	Exposición y debate: <input type="checkbox"/>	Tutorías especializadas: <input type="checkbox"/>
Sesiones académicas prácticas: <input checked="" type="checkbox"/>	Visitas y excursiones: <input checked="" type="checkbox"/>	Controles de lectura obligatoria: <input checked="" type="checkbox"/>
Otras (especificar):		
<b>6.1. Desarrollo y justificación</b>		

<b>7. Bloques temáticos</b>
(Dividir el temario en grandes bloques temáticos. No hay número mínimo ni máximo.) En cada bloque temático, se pueden indicar los aspectos de contenido instrumentales y actitudinales que se van a entrenar)
•

## 8. Bibliografía y otras fuentes documentales

### 8.1. General

- A. Gómez (coordinador). Análisis y operación de Sistemas de energía eléctrica. Mc Graw-Hill, 2002. ISBN 84-481-3592.
- A. Gómez, J.L. Martínez, J. Riquelme, E. Romero, J.A. Rosendo. Sistemas eléctricos de potencia. Ejercicios y problemas resueltos. Prentice Hall, 2002. ISBN 84-205-3558-3.
- J. Duncan Glover, Mulukutla S. Sarma. Power System, Análisis and Design. Thomson Learning, 2002.
- J. J. Grainger, W.D. Stevenson. Análisis de sistemas de potencia. Mc Graw-Hill, 1995. ISBN 0-07-061293-5.

### 8.2. Específica

- 

## 9. Técnicas de evaluación

Enumerar tomando como referencia el catálogo de la correspondiente guía común.

- Realización de un examen final.
- Asistencia activa a las prácticas de laboratorio.
- Realización de trabajos voluntarios realizados por parte de los alumnos.
- Asistencia a las clases teóricas.

### 9.1. Criterios de evaluación y calificación

Se realizará un examen al final del cuatrimestre. El examen será escrito y constará de una serie de cuestiones teórico prácticas y en la realización de problemas de aplicación. El examen se considerará aprobado cuando la puntuación que se obtenga sea igual o superior a 5 puntos sobre un total de 10.

La calificación de las prácticas de laboratorio podrá ser: apto ó no apto. Para poder aprobar la asignatura es condición indispensable obtener la calificación de apto en la evaluación de las prácticas de laboratorio. Los alumnos que aprueben el examen escrito y no hayan obtenido la calificación de apto en las prácticas de laboratorio deberán examinarse de las mismas. La condición de apto en las prácticas de laboratorio se alcanza con la asistencia a la totalidad de las sesiones asignadas a cada alumno y la realización por parte de este de todos los ejercicios encomendados en dicha sesión. La calificación de las prácticas supondrá hasta un máximo de 1 punto de la nota global de la asignatura.

Se valorarán los trabajos voluntarios realizados por parte de los alumnos y que tengan una relación directa con los temas tratados en la asignatura. Estos trabajos servirán para ampliar conceptos y/o desarrollar temas de cierta relevancia. Estos trabajos supondrán hasta un máximo de 2 puntos de la nota global de la asignatura.

La asistencia participativa de al menos el 90% de las clases teóricas supondrá hasta un máximo de 4 puntos de la nota global de la asignatura.

La calificación global de la asignatura se obtiene sumando las puntuaciones parciales obtenidas en cada uno de los apartados descritos anteriormente. No es necesario obtener una puntuación mínima en cada apartado.

Código:PFIRM523QM8C25m477ZB0eGJ00eS74.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM523QM8C25m477ZB0eGJ00eS74	PÁGINA	5/9

**10. Organización docente semanal** (Sólo indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
<b>1er Cuatr</b>														
<b>1ª Semana</b>														
<b>2ª Semana</b>														
<b>3ª Semana</b>														
<b>4ª Semana</b>														
<b>5ª Semana</b>														
<b>6ª Semana</b>														
<b>7ª Semana</b>														
<b>8ª Semana</b>														
<b>9ª Semana</b>														
<b>10ª Semana</b>														
<b>11ª Semana</b>														
<b>12ª Semana</b>														
<b>13ª Semana</b>														
<b>14ª Semana</b>														
<b>15ª Semana</b>														
<b>16ª Semana</b>														
<b>17ª Semana</b>														
<b>18ª Semana</b>														
<b>19ª Semana</b>														
<b>20ª Semana</b>														
<b>Total de horas</b>														
<b>Total de ECTS</b>														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Distribuya el número de horas que ha respondido en el punto 5 en 20 semanas para una asignatura cuatrimestral y 40 anuales

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
<b>2<sup>er</sup> Cuatr</b>														
<b>1<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>2<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>3<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>4<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>5<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>6<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>7<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>8<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>9<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>10<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>11<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>12<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>13<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>14<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>15<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>16<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>17<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>18<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>19<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>20<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>Total de horas</b>														
<b>Total de ECTS</b>														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Código:PFIRM523QM8C25m477ZB0eGJ00eS74.  
 Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM523QM8C25m477ZB0eGJ00eS74	PÁGINA	7/9

## 11. Temario desarrollado

(Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

### Tema 1: Los sistemas eléctricos de potencia (I)

- 1.1.– Desarrollo histórico.
- 1.2.– Descripción general de un sistema eléctrico de potencia.
- 1.3.– Contextos tecnológico, económico y regulador.
- 1.4.– El sector eléctrico español. Producción y demanda de energía eléctrica.
- 1.5.– Cobertura a corto y largo plazo de la demanda de energía eléctrica.

### Tema 2: Los sistemas eléctricos de potencia (II)

- 2.1.– Perspectivas de futuro para la generación de energía eléctrica.
- 2.2.– El protocolo de Kyoto.
- 2.3.– Ahorro y eficiencia energética. Cogeneración.
- 2.4.– Generación de energía eléctrica mediante gas natural. Ciclos combinados.
- 2.5.– Generación de energía eléctrica mediante fusión nuclear.

### Tema 3: El mercado eléctrico

- 3.1.– Estructura del mercado eléctrico. Agentes y actividades.
- 3.2.– El mercado diario de energía eléctrica.
- 3.3.– Los mercados intradiarios.
- 3.4.– Mercados de servicios complementarios.
- 3.5.– El precio final de la energía. Costes adicionales.

### Tema 4: El sistema trifásico equilibrado

- 4.1.– Revisión de sistemas trifásicos.
- 4.2.– Análisis por fase. Esquemas unifilares.
- 4.3.– Sistemas por unidad - "p.u."
- 4.4.– Cambios de base.
- 4.5.– Valores por unidad en el caso trifásico.

### Tema 5: Elementos del sistema de potencia: El transformador

- 5.1.– El transformador monofásico. Análisis "p.u.". Modelo en II.
- 5.2.– El transformador trifásico. Conexiones.
- 5.3.– Análisis por fase. Sistema normal
- 5.4.– El transformador de tres devanados.
- 5.5.– El transformador de regulación.

### Tema 6: Elementos del sistema de potencia: La línea de transporte

- 6.1.– La ecuación de onda en régimen permanente senoidal.
- 6.2.– Modelo en II de parámetros distribuidos.
- 6.3.– Línea sin pérdidas. Potencia natural o característica.
- 6.4.– Capacidad de transmisión de la línea. Límites térmico y estático.
- 6.5.– Regulación de tensión y compensación de reactiva en la línea.
- 6.6.– FACTS.

### Tema 7: Elementos del sistema de potencia: El generador de energía eléctrica

- 7.1.– El generador síncrono en régimen permanente. Modelos para generadores de rotor liso y polos salientes.
- 7.2.– Límites de funcionamiento del generador síncrono.
- 7.3.– Generador sobre barra de potencia infinita.
- 7.4.– Generador trabajando en paralelo.
- 7.5.– Generador de inducción.

Código:PFIRM523QM8C25m477ZB0eGJ00eS74.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM523QM8C25m477ZB0eGJ00eS74	PÁGINA	8/9



**Tema 8: Elementos del sistema de potencia: Los consumos y las cargas**

- 8.1.– Curvas de consumo.
- 8.2.– Parámetros que definen las cargas.
- 8.3.– Características de tensión y frecuencia de las cargas.
- 8.4.– Modelos usados para las cargas: potencia, impedancia o intensidad constante.
- 8.5.– Introducción a la predicción de cargas.

**Tema 9: Flujo de cargas**

- 9.1.– El problema del flujo de cargas.
- 9.2.– Métodos iterativos. Valores iniciales. Criterios de convergencia.
- 9.3.– Método de Gauss-Seidel.
- 9.4.– Método de Newton-Raphson.
- 9.5.– Método desacoplado. Desacoplado rápido.
- 9.6.– Ajustes de la solución.
- 9.7.– Flujo de cargas en continua.

**Tema 10: Control y operación de los sistemas de generación y de transporte**

- 10.1.– Bucles de control del generador: reguladores de tensión y de velocidad.
- 10.2.– Control secundario de frecuencia y de tensiones.
- 10.3.– Control terciario de frecuencia y de tensiones.
- 10.4.– Formulación general del flujo de potencias óptimo.
- 10.5.– Despacho económico para una red sin pérdidas.
- 10.6.– Despacho económico para una red con pérdidas.

**12. Mecanismos de control y seguimiento**

(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

- 

Código:PFIRM523QM8C25m477ZB0eGJ00eS74.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM523QM8C25m477ZB0eGJ00eS74	PÁGINA	9/9