

ANÁLISIS Y OPERACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

Curso 2016/2017

(Código: 68904049)

1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Se trata de una asignatura que tiene un carácter fundamentalmente tecnológico y es de tipo terminal ya que sus contenidos no sirven de base para asignaturas posteriores y sin embargo, requiere de conocimientos de asignaturas anteriores, fundamentalmente de "Física I", "Física II", "Teoría de Circuitos" y de "Máquinas Eléctricas". Su objetivo principal es proporcionar al alumno una base científica y técnica que le permita conocer y entender la naturaleza de los problemas relacionados con los sistemas de energía eléctrica, su planteamiento matemático y los modelos más usuales o relevantes utilizados para su representación, así como algunos de los métodos y herramientas de cálculo adecuadas para su resolución.

Partiendo de unos conocimientos básicos de sistemas eléctricos (representación del sistema y análisis del estado normal de funcionamiento, principalmente), se abordará el estudio del generador como elemento más sofisticado de un sistema de potencia y que lleva aparejado la mayor parte de la funcionalidad para controlar dicho sistema.

Otro conocimiento fundamental de un sistema eléctrico de potencia es cómo mantener su estabilidad, entendiéndose como tal, la capacidad del sistema para mantener los generadores en sincronismo, es decir, girando a la velocidad marcada por la frecuencia eléctrica del sistema de potencia ante perturbaciones como la apertura de una línea, la pérdida de una cierta capacidad de generación o transporte como consecuencia de un cortocircuito o avería en una instalación eléctrica o la desconexión de una carga importante. Tras cualquier perturbación se producen variaciones. En esta asignatura se profundizará en la forma en que estos sistemas serán capaces de recuperar la frecuencia de sincronismo.

Con estos conocimientos ya estaremos en condiciones de desarrollar el siguiente objetivo: generar en cada instante la potencia demandada de la manera más económica y fiable. Mediante la operación del sistema se entenderá el funcionamiento global de los sistemas de energía eléctrica y la forma de actuación para su control total.

2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura ANÁLISIS Y OPERACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS se encuentra ubicada en el primer cuatrimestre del cuarto curso de los Grados en Ingeniería Eléctrica y en Técnicas Industriales de la UNED. Es asignatura obligatoria en el Grado en Ingeniería Eléctrica y es optativa en el Grado en Ingeniería en Técnicas Industriales. El objetivo principal de esta asignatura es familiarizar al alumno con los elementos reales que constituyen el sistema eléctrico (generador, su control y estabilidad), y la operación del sistema eléctrico español en su conjunto teniendo en cuenta los componentes básicos del sistema (demanda, generación, líneas) de forma que entienda cómo se aplican los principios electrotécnicos aprendidos en otras asignaturas. Este enfoque teórico permitirá un primer acercamiento al sector eléctrico, sector que constituye uno de los mercados industriales y profesionales más importantes y con mayor futuro dentro de la ingeniería eléctrica.

Con esta asignatura se busca que el alumno desarrolle las siguientes competencias generales: Iniciativa y motivación; Planificación y organización; Capacidad para trabajar de forma autónoma; Capacidad de análisis y síntesis.

Por otro lado, las competencias específicas a alcanzar durante el estudio de esta asignatura, son las siguientes: Capacidad para la redacción y desarrollo de proyectos en el ámbito de las instalaciones eléctricas; Conocimientos para la realización de



mediciones, cálculos, valoraciones, informes y planos; Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento; Poseer, comprender y tener capacidad para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de los sistemas eléctricos; Comprender el funcionamiento global de los sistemas de energía eléctrica.

El análisis y operación de sistemas eléctricos para el Graduado en Ingeniería eléctrica es un pilar básico para su desarrollo profesional puesto que una gran parte de los proyectos a desarrollar en el ámbito de la ingeniería eléctrica necesitan los conocimientos del sistema para su correcto desarrollo. Esta asignatura se complementa con otras asignaturas del grado como son *Líneas e Instalaciones de Alta Tensión, Accionamiento y Control de Máquinas Eléctricas, Generación de Energía Eléctrica, Control Avanzado de Sistemas Eléctricos y Máquinas e Instalaciones Eléctricas*.

3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para una correcta asimilación de los contenidos de esta asignatura es indispensable haber cursado la asignatura de 2º curso Teoría de Circuitos, ya que los conocimientos y métodos de resolución de circuitos tratados en dicha asignatura se emplean en ésta de Análisis y Operación de Sistemas Eléctricos.

Además, también resultan necesarios los conocimientos básicos de electricidad incluidos en las asignaturas de *Física-I y Física-II*. Por último, los conocimientos de las asignaturas de *Instalaciones de BT y de MT y de Máquinas Eléctricas*, constituyen también una referencia de partida para comprender el fundamento de las máquinas que componen los sistemas eléctricos y las características básicas de los conductores, cables y de los materiales de instalación utilizados también en las instalaciones de alta tensión.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Con el estudio de esta asignatura el alumno adquirirá los conocimientos teóricos necesarios para los proyectos básicos de las infraestructuras eléctricas más importantes de alta tensión como son las subestaciones y las líneas de alta tensión.

Conocerá las partes fundamentales de un sistema eléctrico; el generador, principal suministrador de energía al sistema, su regulación y control para mantener los valores de tensión y frecuencia dentro de los límites deseados, la generación óptima de potencias desde el punto de vista económico, la estabilidad de la red ante perturbaciones o cambios bruscos y la operación del sistema para adaptarse a la generación y demanda instantánea mediante el flujo de potencias. Por último se conocerá la optimización de los costes de producción y la casación en el mercado diario entre suministradores y consumidores.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

- TEMA 1. El modelo del generador.
- TEMA 2. Control del generador (los tres bucles de regulación).
- TEMA 3. Estabilidad del generador.
- TEMA 4. Operación del sistema: flujos de carga y mercados.

6. EQUIPO DOCENTE

- [JOSE LUIS VILLEN SOTOMAYOR](#)



7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La metodología que se contempla en esta asignatura incluye las siguientes actividades fundamentales:

Estudio de los contenidos teóricos, utilizando la bibliografía básica y complementaria con el fin de cumplir con los objetivos del aprendizaje. (50% del tiempo dedicado a la asignatura, aproximadamente 70 h).

Resolución de problemas incluidos en la bibliografía básica con el objetivo de que el alumno adquiriera una visión práctica y real. (30% tiempo dedicado a la asignatura, aproximadamente 40 h).

Repaso final de los contenidos teóricos y prácticos descritos. Preparación y realización de las pruebas de evaluación continua. (20% del tiempo dedicado a la asignatura, aproximadamente 30 h).

8.EVALUACIÓN

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA.

Se considerarán los desarrollos de los ejercicios de autoevaluación o de evaluación continua, basados en la realización de preguntas tipo test y en la resolución de ejercicios prácticos similares a los problemas de examen.

Para ello, en el curso virtual se propondrán diversos ejercicios de evaluación, con las instrucciones correspondientes para su realización. El alumno tendrá que resolverlos dentro del plazo que se establezca y sus resultados se enviarán al equipo docente para su estudio y consideración.

A pesar de su carácter voluntario, el equipo docente aconseja su realización como forma de ayuda en la preparación de la asignatura así como una manera de comprobar los conocimientos adquiridos de la misma.

Los resultados no harán media con las Pruebas Presenciales (PP), aunque sí servirán para aumentar la nota obtenida hasta un máximo del 15%, siempre que ésta haya sido superada.

Para esta asignatura no hay Prácticas de Laboratorio.

PRUEBAS FINALES PRESENCIALES.

Las pruebas presenciales finales son la parte más importante para la evaluación del aprendizaje. Sólo si el resultado de dicha prueba es satisfactorio (aprobado), se tendrán en cuenta para la nota final también las actividades realizadas en los cursos virtuales y la realización de los ejercicios de autoevaluación o de evaluación a distancia. En cualquier caso la prueba presencial final pesará, como mínimo, un 85% de la nota.

La duración de la prueba presencial será de dos horas, constará de un examen con preguntas teóricas que podrán ser de tipo test o de desarrollo breve, junto con ejercicios prácticos a resolver, que demuestren la adquisición de los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura. Cada una de las preguntas y ejercicios se valorarán entre 1 y 4 puntos, hasta un total de 10.

Al ser una asignatura cuatrimestral del 1er cuatrimestre, solamente se realizarán pruebas presenciales finales en las convocatorias de febrero y de septiembre y en los centros asociados correspondientes.

En las pruebas presenciales no estará permitido el uso de ningún tipo de material de consulta; solo se podrá utilizar calculadora no programable.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO



En esta asignatura no se contempla la realización de prácticas de laboratorio.

9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788497322836
Título: SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
Autor/es: Barrero González, Fermín ;
Editorial: THOMSON PARANINFO,S.A.

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Comentarios y anexos:

"Análisis y Operación de Sistemas Eléctricos" (es un documento para los alumnos de esta asignatura)

10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO
ISBN(13):
Título: ANÁLISIS DE SISTEMAS DE POTENCIA (1995)
Autor/es: J.J. Grainger Y W.D.Stevenson ;
Editorial: MC GRAW HILL

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO
ISBN(13):
Título: ELECTRIC ENERGY SYSTEM THEORY. AN INTRODUCTION. (1982)
Autor/es: O.I. Elgerd ;
Editorial: MC GRAW HILL

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO
ISBN(13):
Título: POWER SYSTEM ANALYSIS (1986)
Autor/es: A.R.Bergen ;
Editorial: PRENTICE-HALL

ISBN(13): 9788448148072
Título: TECNOLOGÍA ELÉCTRICA (1ª)
Autor/es: Guirado Torres, Rafael ; Asensi Orosa, Rafael ; Jurado Melguizo, Francisco ; Carpio Ibáñez, José ;
Editorial: MC GRAW HILL

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación



Comentarios y anexos:

El libro dado como bibliografía básica junto al documento que hemos escrito en el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Control (DIEEC), son suficientes para preparar de forma completa el contenido de la asignatura. Sin embargo, para aquellos alumnos que deseen profundizar en el temario de la asignatura se mencionan las citadas obras como bibliografía complementaria.

11.RECURSOS DE APOYO

Como materiales adicionales para el estudio de la asignatura se ofrece el curso virtual donde podrán obtenerse, además de la presente guía de la asignatura, el documento *“Operación de Sistemas Eléctricos: Mercados”* ya que este último no es un libro editado, sino un documento para los alumnos de esta asignatura.

Además, podrán utilizar los distintos foros allí creados para la formulación de dudas y aclaraciones que se necesiten.

12.TUTORIZACIÓN

La enseñanza a distancia posee unas características que la diferencian claramente de la enseñanza presencial, de forma que los alumnos dispondrán de la ayuda y los recursos necesarios siguientes para cursar la asignatura:

Tutorías presenciales o virtuales en los centros asociados correspondientes.

Curso Virtual donde el equipo docente de la asignatura pondrá a disposición de los alumnos diverso material de apoyo en el estudio y donde podrá disponer de diferentes foros generales y particulares en los que libremente puedan plantear las dudas y comentarios que consideren oportunos durante el desarrollo del aprendizaje y que serán respondidas por los tutores o equipos docentes. Este soporte es fundamental en la asignatura y supondrá la vía principal de comunicación entre los alumnos y el equipo docente o entre los alumnos entre sí.

Tutoría presencial o telefónica a cargo del equipo docente que se realizará durante las guardias, por teléfono, por fax, por correo electrónico o por correo postal.

El horario de guardia es: los LUNES (lectivos) de 16,00 h a 20,00 h.

Teléfono: 91 398 64 81

Fax: 91 398 60 28

Correo electrónico: jlvillen@ieec.uned.es

Dirección Postal:

Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control

E.T.S. de Ingenieros Industriales - U.N.E.D.

c/ Juan del Rosal, nº 12

28040 MADRID

