

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Generación, Transporte y Distribución de Energía Eléctrica
(2020 - 2021)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Generación, Transporte y Distribución de Energía Eléctrica	Código: 335661208
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado- Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial- Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Industrial- Plan de Estudios: 2017 (Publicado en 2017-07-31)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Ingeniería Industrial- Área/s de conocimiento: Ingeniería Eléctrica- Curso: 1- Carácter: Obligatoria- Duración: Segundo cuatrimestre- Créditos ECTS: 4,5- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

No se han establecido

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA DE LA PEÑA FABIANI BENDICHO
<ul style="list-style-type: none">- Grupo: Ingeniería Eléctrica, Departamento de Ingeniería Industrial
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: MARIA DE LA PEÑA- Apellido: FABIANI BENDICHO- Departamento: Ingeniería Industrial- Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

Contacto

- Teléfono 1: **922318240**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **mfabiani@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	

Observaciones: Mientras se mantenga la Modalidad 1 o 2 de docencia las tutorías se realizarán preferentemente online y siempre bajo petición previa de cita. El enlace para la elección de cita se proporcionará en el campus virtual de la asignatura.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	

Observaciones: Mientras se mantenga la Modalidad 1 o 2 de docencia las tutorías se realizarán preferentemente online y siempre bajo petición previa de cita. El enlace para la elección de cita se proporcionará en el campus virtual de la asignatura.

Profesor/a: JUAN FERNANDO FIGUERAS TORRES

- Grupo: **Ingeniería Eléctrica, Departamento de Ingeniería Industrial**

General - Nombre: JUAN FERNANDO - Apellido: FIGUERAS TORRES - Departamento: Ingeniería Industrial - Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica						
Contacto - Teléfono 1: - Teléfono 2: - Correo electrónico: jfiguert@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	46
Todo el cuatrimestre		Martes	17:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	46
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	46
Observaciones: Para evitar esperas innecesarias por la asistencia simultánea de varios estudiantes, confirmar asistencia mediante correo a jfiguert@ull.edu.es						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	46

Todo el cuatrimestre		Martes	17:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	46
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	46

Observaciones: Para evitar esperas innecesarias por la asistencia simultánea de varios estudiantes, confirmar asistencia mediante correo a jfiguert@ull.edu.es

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnologías Industriales: Sistemas energéticos**
 Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

5. Competencias

Específicas: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

IP1 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

IP4 - Conocimiento y capacidades para proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad

Específicas: Tecnologías industriales

T11 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

T15 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

T16 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

Generales

CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

Básicas

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

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 su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Juan Fernando Figueras Torres

TEMA 1: SECTOR ELÉCTRICO:

Generalidades. La energía eléctrica en el panorama energético global. La producción y la demanda de energía eléctrica. El sector eléctrico español y canario. Descripción general del sistema de energía eléctrica. Aparataje eléctrica. Descripción de instalaciones típicas.

TEMA 2: ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Modelización de redes de energía eléctrica. Sistema por unidad. Transformador de potencia. Generador síncrono. Líneas eléctricas.

TEMA 3: FLUJOS DE CARGA

Modelo de la red. El problema de flujo de potencias. Método de Gauss-Seidel, método de Newton-Raphson y método desacoplado rápido. Flujo de potencias en continua. Control de flujo de potencias.

TEMA 4: CONTROL Y OPERACIÓN DEL SISTEMA

Estructura general del control. Control de tensiones y frecuencia. Formulación general del flujo de potencias óptimo. Operación del sistema de generación. Operación del sistema de transporte.

TEMA 5: ESTABILIDAD Y FALLAS

Estabilidad. Análisis de transitorios electromagnéticos. Corrientes de cortocircuito.

Profesor: MARÍA DE LA PEÑA FABIANI BENDICHO

Contenidos prácticos

Bloque I: Estudio de perfiles de consumo y curvas de demanda. Estudios de sistemas con diferentes tecnologías de

generación.

Bloque II: Análisis de líneas de transporte de energía eléctrica. Definición de sus parámetros, métodos de solución y efectos observables.

Bloque III: Estudios de flujos de carga en sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica, OPF, despacho económico, análisis de contingencias y estudio de fallas. Introducción al software de simulación en sistemas de potencia

Para la realización de las prácticas se utilizarán distintos programas de simulación. El alumno debe, no sólo aprender a manejar dichos programas, sino comprender los conceptos incluidos dentro de cada práctica.

Actividades a desarrollar en otro idioma

En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica (Decreto 168/2008, de 22 de julio) un 5% del contenido será impartido en inglés. En la Guía Docente en la parte correspondiente a la parte práctica todo el Software utilizado estará en la versión inglesa y todo el software desarrollado por los alumnos debe estar escrito y comentado utilizando nomenclatura en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

En general, la docencia corresponderá a un modelo de presencialidad adaptada a especiales condiciones sanitarias que imponen el distanciamiento físico establecidas por el Ministerio de Sanidad. En este sentido, la impartición de las clases teóricas y prácticas en el aula, además de impartirse de manera presencial a los distintos grupos para que de manera coordinada puedan asistir a dichas actividades presenciales, también se impartirán de manera virtual mediante streaming o clases en línea al resto de estudiantes.

Observaciones: debido a la utilización del modelo de docencia presencial adaptada, en la que se requiere por parte del alumnado el seguimiento de manera virtual o no presencial de parte de la docencia, requiere que dicho alumnado disponga de un ordenador personal o dispositivo similar con acceso a internet, cámara, sonido y micrófono

La metodología docente de la asignatura consistirá en clases teórico-prácticas y clases prácticas en el aula de informática:

- Clases teóricas y prácticas (2 horas a la semana), donde se explicarán los contenidos teóricos del temario y se aprenderá a resolver problemas relacionados con el temario de la asignatura. La exposición del tema se hará utilizando presentaciones Power Point, vídeos y pizarra. Todas las presentaciones, y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los estudiantes en el Aula Virtual (materiales didácticos digitalizados, recursos audiovisuales).

- Clases prácticas en el aula de informática (1 hora a la semana) donde se abordarán los conceptos teóricos de la asignatura con software de simulación específico del tema. La realización de estas prácticas será obligatoria para aprobar la asignatura.

- Los estudiantes deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación continua. El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

- Se realizará un trabajo final por parte de los alumnos.

- Las tutorías se realizarán en el despacho del profesor o de manera en línea, en los días designados previamente, con la finalidad de resolver posibles dudas y dificultades así como errores de aprendizaje.

- El alumnado necesitará disponer de un ordenador o dispositivo con conexión a internet (cámara y micrófono), acceso a los programas autorizados por la Universidad para la participación en videoconferencias y capacidad para poder instalar programas específicos para simulación de circuitos y sistemas eléctricos. Esta necesidad es tanto para poder visualizar las clases por videoconferencia, para participar en cualquier otra actividad en línea y las pruebas de evaluación, en el caso que éstas no puedan ser presenciales.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28,00	0,00	28,0	[CB10], [CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	14,00	0,00	14,0	[CB10], [CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	20,50	20,5	[CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	22,00	22,0	[CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	17,00	17,0	[CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Preparación de exámenes	0,00	7,00	7,0	[CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]

Asistencia a tutorías	1,00	1,00	2,0	[CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Total horas	45,00	67,50	112,50	
Total ECTS			4,50	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Sistemas de energía eléctrica / Fermín Barrero. Editorial: Thomson, 2004

Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica / coordinador, Antonio Gómez Expósito. Editorial: Madrid : McGraw Hill, Interamericana de España, [2002]

Problemas resueltos de sistemas de energía eléctrica / Ignacio J. Ramírez Rosado... [et al.]. Editorial: Madrid : Thomson, [2007]

Bibliografía Complementaria

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

La evaluación del alumnado se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- Prueba de evaluación presencial sobre contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Dicha prueba se realizará en la fecha de convocatoria oficial y su valor en la calificación final será del 70%
- Trabajo práctico con un peso del 30% en la calificación final. Este apartado se podrá realizar totalmente por evaluación continua, mediante la realización de las prácticas presenciales, entrega de trabajos y pruebas práctica sobre cada programa de simulación utilizado. El peso de cada tarea y prueba realizada a lo largo del curso se indicará detalladamente en el campus virtual, parte de los trabajos se entregarán en lengua inglesa.

Para superar la asignatura será obligatorio superar el apartado (a) con 5/10, una asistencia mínima del 80% a las prácticas presenciales y que la calificación final (70% prueba presencial + 30% trabajo práctico) esté aprobada.

La calificación obtenida en el apartado b) mediante evaluación continua será válida para todas las convocatorias del curso académico. Como método alternativo de evaluación:

- Para aquellos alumnos que no opten por la evaluación continua, podrán hacer una prueba final en donde se les valorará los conocimientos prácticos evaluados por el método de evaluación continua.
- Para aquellos alumnos que por fuerza mayor no puedan asistir a las prácticas de presenciales, tendrán que hacer un examen escrito, en fecha de convocatoria, sobre el conjunto de las prácticas y una vez superado éste hacer un examen práctico en el laboratorio, donde demostrarán la adquisición de las competencias correspondientes. Se seguirán los siguientes porcentajes para la evaluación cuantitativa: 50% examen escrito y 50% examen práctico.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[CB10], [CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]	Una prueba final en donde se evaluarán las competencias adquiridas en la asignatura.	60,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]	Se evaluará los trabajos realizados teniendo en cuenta las competencias adquiridas plasmadas en el resultado y defensa de los trabajos.	20,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB10], [CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]	Será necesario la asistencias a las prácticas (mínimo de 80%) y se valorará las competencias adquiridas con cuestionarios.	20,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:

- Analizar y explotar los sistemas eléctricos de potencia.
- Tener capacidades para estudiar la estabilidad y los fallos de un sistema de eléctrico de potencia.
- Adquirir las capacidades necesarias para adaptarse a diferentes entornos y situaciones en el ámbito eléctrico.
- Resolver problemas, tomar de decisiones y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Eléctrica.
- Utilizar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento necesario en el ejercicio de la profesión de ingeniero en el área del sector eléctrico.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clase en aula presencial (teoría y problemas)	2.00	2.00	4.00
Semana 2:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica	3.00	3.00	6.00
Semana 3:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica	3.00	3.00	6.00
Semana 4:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica	3.00	3.00	6.00
Semana 5:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica	3.00	3.00	6.00
Semana 6:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica	3.00	3.00	6.00
Semana 7:	Tema 3	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica	3.00	3.00	6.00
Semana 8:	Tema 3	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica	3.00	3.00	6.00
Semana 9:	Tema 3	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica	3.00	3.00	6.00

Semana 10:	Tema 3	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica Inicio del trabajo final	3.00	4.50	7.50
Semana 11:	Tema 4	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica Continuación del trabajo final	3.00	5.00	8.00
Semana 12:	Tema 4	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica	3.00	5.00	8.00
Semana 13:	Tema 4	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica Continuación del trabajo final	3.00	5.00	8.00
Semana 14:	Tema 5	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Clase práctica Continuación del trabajo final	3.00	8.00	11.00
Semana 15 a 17:	Tema 5, autoestudio y prueba de evaluación	Clase en aula presencial (teoría y problemas) Cuestionario presencial sobre las prácticas Entrega del trabajo final Tutoría Autoestudio y prueba de evaluación	4.00	14.00	18.00
Total			45.00	67.50	112.50