

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Energías Renovables

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Transporte y Distribución de Energía Eléctrica
(2024 - 2025)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Transporte y Distribución de Energía Eléctrica	Código: 835921208
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado- Lugar de impartición: Facultad de Ciencias. Sección de Física- Titulación: Máster Universitario en Energías Renovables- Plan de Estudios: 2018 (Publicado en 2018-06-04)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Ingeniería Industrial- Área/s de conocimiento: Ingeniería Eléctrica- Curso: 1- Carácter: Obligatorio- Duración: Segundo cuatrimestre- Créditos ECTS: 3,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (0,15 ECTS en Inglés)	

2. Requisitos de matrícula y calificación

No

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE FRANCISCO GOMEZ GONZALEZ
- Grupo:
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: JOSE FRANCISCO- Apellido: GOMEZ GONZALEZ- Departamento: Ingeniería Industrial- Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

Contacto - Teléfono 1: 922316502 ext 6820 - Teléfono 2: - Correo electrónico: jfcgomez@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	14:00	15:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.074
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	15:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Online
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.074
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Online
Observaciones: Si hubiese alguna modificación a lo largo del curso se comunicará en el aula virtual de la asignatura.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	15:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.074
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	15:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Online

Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.074
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Online
Observaciones: Si hubiese alguna modificación a lo largo del curso se comunicará en el aula virtual de la asignatura.						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:
Perfil profesional:

5. Competencias

Competencias Generales

- G1** - Dominar el lenguaje científico-técnico de las energías renovables, y los conocimientos y razones últimas que lo sustentan a públicos especializados y no especializado de una forma clara y sin ambigüedades
- G2** - Realizar investigación y desarrollo de forma independiente en el ámbito de las energías renovables
- G3** - Trabajar en equipos multidisciplinares y/o internacionales en el ámbito de las energías renovables, empleando herramientas colaborativas

Competencias 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
- 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
- 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.

Competencias Específicas

- E1** - Evaluar las ventajas e inconvenientes de cada una de las distintas fuentes de energía renovable.
- E3** - Saber analizar y adoptar las medidas adecuadas para la correcta conexión a la red eléctrica de generadores distribuidos de fuentes de energías renovables.
- E5** - Comprender las innovaciones tecnológicas producidas en el campo de las fuentes de energía convencional
- E7** - Comprender y diseñar mejoras en el campo del transporte y distribución de la energía.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ
- Temas (epígrafes):

TEMA 1: ELEMENTOS DE LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
El sector eléctrico español y canario. Descripción general del sistema de energía eléctrica. Componentes de las redes de transporte y distribución: análisis, dimensionamiento y códigos de red.

TEMA 2: 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 3: GENERACIÓN DISTRIBUIDA

Estructura general del control y operación del sistema. Generación distribuida en redes de distribución. Control de tensiones y frecuencia. Convertidores electrónicos

TEMA 4: CONTINGENCIAS

Estabilidad. Análisis de transitorios electromagnéticos. Corrientes de cortocircuito.

CONTENIDOS PRÁCTICOS

- Simulación de flujos de carga en sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica en diferentes situaciones o estados de la red.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Evaluación del 5% de inglés:

En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica (Decreto 168/2008, de 22 de julio) un 5% del contenido será impartido en inglés por lo que para evaluar este punto, el 5% de los cuestionarios, tareas y trabajos de evaluación deben ser desarrollados en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)
 Aprendizaje basado en Proyectos (ABP), Método o estudio de casos, Simulación

Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas, donde se explicarán los contenidos teóricos del temario. La exposición del tema se hará utilizando presentaciones Power Point. Todas las presentaciones, y el resto del material que se utilice en clase estarán a disposición de los alumnos en el Aula Virtual.
- Clases prácticas y trabajos grupales, de especial importancia en esta asignatura se realizarán en el aula. Se aprenderá a resolver problemas relacionados con el temario de la asignatura.

Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan 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.

Uso de la Inteligencia Artificial:

Se permite el uso de IA en los siguientes casos:

- Como una primera aproximación a un problema pero es necesario analizar las respuestas de manera crítica, contrastando la información, para llegar a un resultado creativo que permita el aprendizaje y evite algunos de los problemas derivados del uso de la IA.
- Mejorar el estilo de un texto.

La salida de la IA debe considerarse como un primer borrador sobre el que trabajar y que **debes referenciar su uso**.

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	15,00	0,00	15,0	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E7], [E1], [G3], [E5], [E3]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	7,00	0,00	7,0	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E7], [E1], [G3], [E5], [E3]
Realización de trabajos (individual/grupal)	2,00	0,00	2,0	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E7], [E1], [G3], [E5], [E3]

Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	17,00	17,0	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E7], [E1], [G3], [E5], [E3]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	7,00	7,0	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E7], [E1], [G3], [E5], [E3]
Preparación de exámenes	0,00	9,00	9,0	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E7], [E1], [G3], [E5], [E3]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E7], [E1], [G3], [E5], [E3]
Asistencia a tutorías	3,00	0,00	3,0	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E7], [E1], [G3], [E5], [E3]
Preparación de trabajos	0,00	12,00	12,0	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E7], [E1], [G3], [E5], [E3]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

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

Centrales de Energías Renovables J. A. Carta y otros, 2ª Ed., Prentice Hall, 2013 (también será válida la primera, ambas están disponibles en la biblioteca de Física y Matemáticas).

Máquinas Eléctricas, 6ª Ed., Jesús Fraile-Mora, McGraw Hill, 2008.

Electrotecnia, P. Alcalde, Ed. Paraninfo, 2011.

Bibliografía Complementaria

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

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

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación (REC) que la Universidad de La Laguna tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación del título vigente.

En virtud de dicho reglamento, todo el alumnado está sujeto a evaluación continua en la primera convocatoria de la asignatura, salvo el que se acoja a la evaluación única, lo que tendrá que ser comunicado por el propio alumnado antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute, al menos, el 40% de la evaluación continua (ver art. 5.5 del REC), o excepcionalmente por circunstancias sobrevenidas (ver art. 5.7 del REC).

Por norma general la evaluación será continua en todas las convocatorias del presente curso, para lo cual los estudiantes deberán acreditar al menos un 80% de asistencia a las clases y la realización del 100% de las actividades programadas.

Evaluación Continua:

A) Pruebas escritas de evaluación continua realizados a lo largo del curso al final de los bloques temáticos (40 % de la calificación final). Se puede recuperar las partes no superadas en una prueba de evaluación escrita que se realizará durante la fecha de convocatoria correspondiente. Las pruebas escritas contarán con una parte tipo test en la que el estudiante deberá contestar correctamente, al menos, 2/3 de las preguntas.

B) Tareas y trabajos de evaluación continua (2 máximo). (40 % de la calificación final).

C) Realización de las prácticas presenciales (asistencia mínima 80%) y actividades en el aula virtual (10%+10% de la nota final). Las prácticas se evaluará como "apto" o "no apto"

El contenido de los Temas 1 y Tema 2, que corresponden con el (50 %) de la asignatura, serán evaluados una vez se finalicen y no se reevaluable en el examen final si se supera previamente.

La modalidad de evaluación continua se mantendrá en la segunda convocatoria. Por lo tanto, la segunda convocatoria (podrá utilizarse para recuperar las pruebas de evaluación continua no superadas antes del fin de la primera convocatoria de la asignatura).

En el caso de que el estudiante quiera evaluarse de la asignatura durante el año académico en el que la misma no se imparte, al tratarse de un máster con carácter bienal, deberá comunicar mediante correo electrónico al profesor responsable que figure dentro de la guía docente, y dentro de un plazo no inferior a 7 días naturales a la fecha de la convocatoria a la que piensa presentarse, su intención de presentarse a dicha convocatoria. Se recuerda, además que en dichos años académicos la asignatura no imparte prácticas.

Agotamiento de la Evaluación Continua:

En relación a la evaluación continua, conforme al artículo 4.7 del REC "se entenderá agotada la convocatoria desde que el alumnado se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50 % de la evaluación continua, salvo en los casos recogidos en el artículo 5.6". Por lo tanto, una vez realizado cualquier conjunto de actividades cuya suma de ponderaciones alcance el 50% supone el agotamiento de la evaluación continua de la asignatura. Una vez agotada la evaluación continua la calificación en el acta no podrá ser "No presentado".

Obligatoriedad de las actividades:

Será obligatorio realizar y superar todas las pruebas de evaluación propuestas. En ese caso, la nota final (NF) o calificación en el acta se obtiene tras la aplicación de la siguiente fórmula:

- Si se realizan todas las pruebas de evaluación, entonces $NF = 0,5 \cdot A + 0,4 \cdot B + 0,1 \cdot C$

- Si no se realizan o superan todas las pruebas de evaluación, entonces:

- Si se ha agotado la evaluación continua (se han realizado pruebas cuya suma de ponderaciones es mayor o igual al 50%), entonces $NF = \min(4,5 ; 0,5 \cdot A + 0,4 \cdot B + 0,1 \cdot C)$

- Si no se ha agotado la evaluación continua, entonces $NF = \text{"No Presentado"}$.

Evaluación única:

Si el alumnado no se evalúa de forma continua (por las circunstancias que se describen en el REC), debe evaluarse de todo el contenido teórico y práctico de la asignatura en la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico, circunstancia que debe ser comunicada al profesorado de la asignatura con una antelación mínima de 15 días respecto a la fecha oficial en la que el/la estudiante quiera presentarse.

La evaluación única se compondrá de tres pruebas:

A) una prueba escrita en donde se valorará los conocimientos evaluados por el método de evaluación continua. La prueba escrita contarán con una parte tipo test en la que el estudiante deberá contestar correctamente, al menos, 2/3 de las preguntas.

B) una prueba escrita sobre el conjunto de las prácticas.

C) y una vez superado B) se hará un examen práctico en el laboratorio, en donde se demostrará la adquisición de las competencias correspondientes. Si no se supera B) este apartado C) no se podrá realizar y se considera no superado con calificación igual a 0.

Si la realización de estas pruebas no puede realizarse el mismo día debido a su extensión, el profesorado convendrá con el alumnado una fecha alternativa para su realización.

Será obligatorio superar todas las pruebas. En ese caso, la nota final (NF) o calificación en el acta se obtiene tras la aplicación de la siguiente fórmula:

- Si se realizan todas las pruebas de evaluación y se han superado individualmente, entonces $NF = 0,5 \cdot A + 0,10 \cdot B + 0,40 \cdot C$

- Si no se han superado individualmente, entonces $NF = \min(4,5 ; 0,5 \cdot A + 0,10 \cdot B + 0,40 \cdot C)$

Evaluación del 5% de inglés:

En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica (Decreto 168/2008, de 22 de julio) un 5% del contenido será impartido en inglés por lo que para evaluar este punto, el 5% de los cuestionarios, tareas y trabajos de evaluación deben ser desarrollados en inglés.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E7], [E1], [G3], [E5], [E3]	Aprobar 2/3 del cuestionario tipo test en las pruebas escritas. Los Temas 1 y 2 se evaluarán durante el curso y no son reevaluables en el examen final si se supera previamente.	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E7], [E1], [G3], [E5], [E3]	Problemas y preguntas de desarrollo. Los Temas 1 y 2 se evaluarán durante el curso y no son reevaluables en el examen final si se supera previamente.	20,00 %
Trabajos y proyectos	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E1], [G3], [E5], [E3]	Tareas y trabajos de evaluación continua. Los trabajos se limitan a un máximo de dos y sólo se realizará un informe de prácticas.	40,00 %
Docencia Virtual	[CB6], [CB9], [CB8], [G1], [CB10], [CB7], [G2], [E7], [E1], [G3], [E5], [E3]	Realización de las prácticas presenciales (asistencia mínima 80%) y actividades en el aula virtual.	20,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Saber analizar y adoptar las medidas adecuadas para la correcta conexión a la red eléctrica de generadores distribuidos de fuentes de energías renovables.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase que se compone de:

- Clases teóricas en aula.
- Clases de ejercicios prácticos en aula o en laboratorio.
- Prácticas en grupo: dicho trabajo se desarrollará en sesiones de 1 hora en grupos reducidos.
- Ejercicios y cuestionarios en el aula virtual.

* 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 1	Clase en aula presencial (teoría y problemas)	2.00	2.00	4.00
Semana 3:	Tema 1	Clase en aula presencial (teoría y problemas)	2.00	2.00	4.00
Semana 4:	Tema 1/ Prueba de evaluación.	Clase en aula presencial (teoría y problemas) . Prueba de evaluación.	2.00	4.50	6.50
Semana 5:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas).	2.00	2.00	4.00
Semana 6:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas)	2.00	2.00	4.00
Semana 7:	Tema 2	Clase en aula presencial (teoría y problemas)	2.00	2.00	4.00
Semana 8:	Tema 2/ Prueba de evaluación.	Clase en aula presencial (teoría y problemas) y tutoría. Prueba de evaluación.	2.00	4.50	6.50
Semana 9:	Tema 3	Clase en aula presencial (teoría y problemas).	2.00	2.00	4.00
Semana 10:	Tema 3 /4	Clase en aula presencial (teoría y problemas)	2.00	2.00	4.00
Semana 11:	Aprendizaje basado en proyecto.	Prueba de evaluación. Seminario	2.00	4.50	6.50
Semana 12:	Aprendizaje basado en proyecto.	Seminario.	2.00	4.00	6.00
Semana 13:	Aprendizaje basado en proyecto.	Seminario.	2.00	4.00	6.00
Semana 14:	Tutoría. Presentación de proyectos	Tutoría. Presentación y evaluación de los proyectos realizados.	2.00	3.00	5.00
Semana 15 a 17:	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado. Evaluación única	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado. Evaluación única.	2.00	4.50	6.50
Total			30.00	45.00	75.00