

Guía docente

295325 - 295SE022 - Procesamiento y Gestión Electrónica de Energía Eléctrica

Última modificación: 13/06/2025

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INTERDISCIPLINARIA E INNOVADORA (Plan 2019). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS PARA SISTEMAS ENERGÉTICOS DISTRIBUIDOS (Plan 2025). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Casellas Beneyto, Francisco

Otros: Casellas Beneyto, Francisco
Millan Blasco, Oliver

CAPACIDADES PREVIAS

Son imprescindibles las capacidades adquiridas en las asignaturas siguientes, dependiendo de la especialidad:

- Sistemes Electrònics (STI - 820017).
- Convertidors Estàtics d'Energia (COEE - 820327).
- Electrònica de Potència (EPEE - 820124).
- Electrònica de Potència (EPEIA - 820223).

REQUISITOS

- Haber estudiado el lenguaje interpretado Python, cursado alguna asignatura básica de informática como "Informática" (I - 820006) en la EEBE.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEMUEII-11. Diseñar y gestionar sistemas de procesado y gestión para la producción, almacenamiento, conversión y distribución de energía eléctrica utilizando diferentes tecnologías. (Competencia específica de la especialidad Sistemas Eficientes / Efficient Systems)

Genéricas:

CGMUEII-01. Participar en proyectos de innovación tecnológica en problemas de naturaleza multidisciplinar, aplicando conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión.

CGMUEII-05. Comunicar hipótesis, procedimientos y resultados a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, tanto de forma oral como mediante informes, esquemas y diagramas, en el contexto del desarrollo de soluciones técnicas para problemas de naturaleza interdisciplinar.

Transversales:

05 TEQ. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

06 URI. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos:

K1. Identificar los diferentes recursos renovables como fuentes de energía eléctrica.

K2. Identificar las particularidades estructurales y funcionales, y la normativa aplicable, de los sistemas eléctricos descentralizados.

K3. Reconocer y comparar los subsistemas electrónicos utilizados en el procesado y en la gestión de energía eléctrica en sistemas eléctricos distribuidos.

Habilidades:

S1. Analizar, diseñar y evaluar la fiabilidad y el ciclo de vida de los sistemas eléctricos descentralizados basados en fuentes energéticas renovables. Evaluar la fiabilidad y el ciclo de vida de un sistema distribuido de generación de energía a partir de recursos renovables.

S3. Estimar el impacto y las necesidades de nuevos modelos de consumo eléctrico, relacionándolo con el cambio de modelo energético derivado de la descarbonización de las fuentes de energía.

S2. Analizar los subsistemas electrónicos necesarios en una central energética renovable y evaluar las tecnologías de automatización y control para la gestión energética de redes y microrredes eléctricas inteligentes de un sistema energético descentralizado.

Competencias:

C4. Aplicar los conocimientos adquiridos y las metodologías apropiadas al análisis y diseño en el ámbito de los sistemas eléctricos descentralizados con fuentes renovables.

C2. Identificar y analizar problemas que requieran tomar decisiones autónomas, informadas y argumentadas, para actuar con responsabilidad social, siguiendo valores y principios éticos.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases de teoría: 15%.
- Sesiones de laboratorio: 70%.
- Presentación de trabajos: 15%.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Una vez superada la asignatura, el estudiante tiene que ser capaz de:

1. Poder hacer el análisis y la simulación de un determinado sistema energético, con fuerte impacto de energías renovables.
2. Determinar la mejor forma de almacenamiento de energía frente a un caso concreto.
3. Dar explicaciones sobre los principios de funcionamiento de los sistemas de conversión de energía eléctrica y su aplicación a sistemas de generación, transporte y distribución.
4. Saber proyectar un sistema de ahorro energético mediante la integración de procesos y tecnologías.
5. Diseñar e implementar la planta para una micro-red eléctrica con el bus energético en DC. Entender el modelo de transición energética tipo MED-SOLAR.
6. Diseñar e implementar un sistema para el monitorizado, procesado de energía y gestión para una micro-red eléctrica con bus energético en DC.
7. Diseñar e implementar un sistema de control de dos niveles para procesado de energía eléctrica con bus energético en DC.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	28,0	18.67
Horas grupo pequeño	28,0	18.67
Horas aprendizaje autónomo	94,0	62.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Contenido Teórico

Descripción:

- 1.- Descripción general de la problemática energética eléctrica.
- 2.- Sistemas de adquisición y medida.
- 3.- Medidas en red eléctrica.
- 4.- Sensado y acondicionamiento de señales.
- 5.- Procesado de energía.

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 8h

Contenido Práctico

Descripción:

Proyecto de implementación de una micro-red en DC. Planta en DC, sistema para el monitorizado, control, procesado de energía y gestión. 13 sesiones de prácticas de 2 a 4 horas cada sesión:

- 1: Instrumentos y equipos de laboratorio para las medidas. El lenguaje de programación
- 2: Programación Python con dispositivos de adquisición de datos.
- 3: Obtención de las curvas características de diferentes diodos LED.
- 4: Control mediante sistemas de modulación por anchura de pulso (PWM).
- 5: Integración de un panel FV en una planta en DC.
- 6 y 7: Estudio de gestión energética para una planta en DC
- 8 y 9: Simulación energética para una planta en DC
- 10 a 13: Gestión de una micro-red mediante sistema programable de adquisición, control y gestión

Objetivos específicos:

Actividades vinculadas:

Dedicación: 40h

Grupo mediano/Prácticas: 40h

Aprendizaje Autónomo

Descripción:

Python y Micro-Python. Cursos de aprendizaje autónomo online. Para resolver diferentes trabajos de la asignatura PGEEE, por ejemplo, las siguientes propuestas de trabajos.

Trabajo de diseño por grupo de trabajo (mesa de laboratorio) sobre la competencia genérica de la asignatura:

“Simulación de elementos y sistemas energéticos”

Se trata de desarrollar unos módulos de programa en Python, para simular los componentes físicos utilizados con la micro-red en DC.

Dedicación: 8h

Aprendizaje autónomo: 8h

Propuesta de trabajos individuales sobre el diseño de sistemas electrónicos

Descripción:

Propuesta de trabajos individuales sobre el diseño de sistemas electrónicos:

A) “Programación y verificación de un MPPT para panel solar PV”. Se trata de desarrollar un programa que controle un convertidor elevador para implementar un seguidor del punto de máxima potencia, aplicado a un panel solar fotovoltaico.

B) “Simulación de una planta en DC mediante Typhoon HIL y control mediante MCU en micro-Python”

C) “Convertidor estático y control mediante MCU en micro-Python”

D) “Obtención de las curvas paramétricas tensión-corriente de panel solar fotovoltaico”

E) “Procesado automático de una interfaz de control tipo SCADA mediante QT5”

F) “Programación de MCU mediante Tonny y RELP por conexión WiFi”

En todas las propuestas se desarrollará la forma de realizar el trabajo. Se programará el tiempo a dedicar para el desarrollo del simulador, el MPPT u otro de los ejemplos propuestos. Se documentarán las fuentes de información utilizadas con el resto del trabajo en un artículo técnico.

Dedicación: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 8h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación de la asignatura se ponderará de la siguiente forma, con los pesos indicados sobre la nota final:

- Actividades, pruebas y sesiones de laboratorio: 40%
- Evaluación de la competencia genérica de la asignatura: 20%
- Trabajo sobre el diseño de un sistema electrónico para una micro-red de energía eléctrica en DC: 20%
- Prueba individual de conocimientos adquiridos: 20%

Al ser una asignatura con evaluación continuada, en la misma no existirá prueba alguna de reevaluación.

Al ser una asignatura con evaluación continuada, en la misma no existirá prueba alguna de reevaluación.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Se publicará durante la primera semana de curso.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Wentworth, Peter; Elkner, Jeffrey; Downey, Allen B.; Meyers, Chris. How to think like a computer scientist : learning with Python 3 [en línea]. [els autors], October 2012 [Consulta: 22/07/2025]. Disponible a: <https://openbookproject.net/thinkcs/python/english3e/>.
- Iyer, Shivkumar V. Simulating Nonlinear Circuits with Python Power Electronics : An Open-Source Simulator, Based on Python™ [en línea]. Cham: Springer International Publishing, 2018 [Consulta: 22/07/2025]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-73984-7>. ISBN 3319739840.

Complementaria:

- Curso de experto profesional en energía fotovoltaica. Sevilla: PROGENSA, cop. 2009. ISBN 9788495693495.
- Chauhan, Rajeev Kumar; Chauhan, Kalpana; Singh, Sri Niwas. Microgrids for rural areas : research and case studies [en línea]. Stevenage: The Institution of Engineering and Technology, 2020 [Consulta: 22/07/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6225843>. ISBN 9781785619991.

RECURSOS

Material audiovisual:

- Nombre recurso. Recurso

Otros recursos:

El material propio de la asignatura, que servirá para el correcto seguimiento de esta, como son: apuntes de clase, diapositivas, ejercicios, artículos de revistas, manuales de prácticas de laboratorio y catálogos de fabricantes, entre otra información. Se encuentran disponible en un repositorio en campus virtual de la asignatura.