

Course guide

220610 - 220610 - Microgrids and Energy Optimization

Last modified: 11/04/2025

Unit in charge: Terrassa School of Industrial, Aerospace and Audiovisual Engineering
Teaching unit: 710 - EEL - Department of Electronic Engineering.

Degree: MASTER'S DEGREE IN AUTOMATIC SYSTEMS AND INDUSTRIAL ELECTRONICS (Syllabus 2012). (Optional subject).

Academic year: 2025 **ECTS Credits:** 5.0 **Languages:** Spanish

LECTURER

Coordinating lecturer: José Luis Romeral

Others: Juan Antonio Ortega

DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

Specific:

1. Research, design, development and characterization of electric microgrids, that use renewable energy sources and the general grid and the implementation of supervision, control and diagnosis algorithm.
2. Research, development and design of control system and energy flux optimization in electrical microgrid to ensure its stability

Transversal:

3. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Knowing about and understanding how businesses are run and the sciences that govern their activity. Having the ability to understand labor laws and how planning, industrial and marketing strategies, quality and profits relate to each other.
4. THIRD LANGUAGE. Learning a third language, preferably English, to a degree of oral and written fluency that fits in with the future needs of the graduates of each course.
5. TEAMWORK. Being able to work as a team player, either as a member or as a leader. Contributing to projects pragmatically and responsibly, by reaching commitments in accordance to the resources that are available.
6. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES. Managing the acquisition, structure, analysis and display of information from the own field of specialization. Taking a critical stance with regard to the results obtained.

TEACHING METHODOLOGY

.

LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

.

STUDY LOAD

Type	Hours	Percentage
Hours small group	14,0	11.20
Self study	80,0	64.00
Hours large group	31,0	24.80

Total learning time: 125 h

CONTENTS

(ENG) 1.- Generación Distribuida: Concepto y ventajas frente a Generación Centralizada

Description:

(ENG) Se presenta la definición y características esenciales de la Generación Distribuida (G.D.), destacando las ventajas e inconvenientes respecto a la generación clásica centralizada. Asimismo, se presenta la evolución tecnológica de los sistemas de generación y distribución, revisando el nacimiento y colapso de los sistemas distribuidos primigenios, el desarrollo de las grandes distribuciones con generación en cabecera, el auge y saturación de las grandes redes eléctricas malladas de distribución, y el nacimiento y expansión de las redes eléctricas de generación distribuida como integradoras de energías sostenibles y renovables.

Full-or-part-time: 5h

Theory classes: 1h

Self study : 4h

(ENG) 2.- Microredes Eléctricas

Specific objectives:

(ENG) 2.1.- Concepto de microred. Descripción de sus elementos: generadores, acumuladores y consumidores
2.2.- Tecnologías aplicadas a Microredes: Electrónica de Potencia, Sensórica e Instrumentación, Informática y TIC
2.3.- Aplicaciones de micro redes: Integración de Renovables, Almacenamiento y Redistribución de Energía, Sistemas para el Autoconsumo Energético, Infraestructuras de Recarga del Vehículo Eléctrico, Aprovechamiento de la Energía Solar,

Full-or-part-time: 10h

Theory classes: 3h

Self study : 7h

(ENG) 3.- Gestión de flujos energéticos y estabilidad de la Microred

Specific objectives:

(ENG) 3.1.- Componentes y Modelos de la microred. Modelos de pequeña señal y de gran señal
3.2.- Control de generadores en la microred: curvas "drop"
3.3.- Modelo global de la microred. Estudio del control y la estabilidad en gran señal.
3.4.- Algoritmos de control lineales y no lineales. Integración del control, la supervisión y la seguridad

Full-or-part-time: 39h

Theory classes: 6h

Laboratory classes: 6h

Self study : 27h

(ENG) 4.- Smart Grids e integración energética en la ciudad

Specific objectives:

(ENG) 4.1.- Concepto de Smart City: integración de energía, comunicaciones y control
4.2.- Smart Energy e integración de renovables de baja y media potencia. Balance cero de energía
4.3.- Los vectores energéticos y las tecnologías de almacenamiento local
4.4.- Generación personal descentralizada y los nuevos consumidores.
4.5.- El vehículo eléctrico y las tecnologías G2V y V2G

Full-or-part-time: 15h

Theory classes: 3h

Practical classes: 2h

Self study : 10h

(ENG) 5.- Optimización energética. Auditorías y Protocolos de Actuación. El papel de las ESCO

Full-or-part-time: 13h

Theory classes: 3h

Practical classes: 2h

Self study : 8h

(ENG) 7.- Predicción de Generación y Curvas de Demanda.

Full-or-part-time: 28h

Theory classes: 8h

Laboratory classes: 4h

Self study : 16h

(ENG) 8.- Sistemas inteligentes de Gestión de Energía, iEMS

Full-or-part-time: 12h

Theory classes: 4h

Self study : 8h

(ENG) - Exámenes

Description:

(ENG) Exámenes de la Asignatura según calendario de exámenes de la ETSEIAT

Full-or-part-time: 3h

Theory classes: 3h

ACTIVITIES

(ENG) TEORÍA

Full-or-part-time: 91h

Self study: 63h

Theory classes: 28h

(ENG) LABORATORIO EXPERIMENTAL

Full-or-part-time: 31h

Self study: 17h

Laboratory classes: 14h

(ENG) EXÁMENES

Full-or-part-time: 3h

Theory classes: 3h



GRADING SYSTEM

.

BIBLIOGRAPHY

Basic:

- Gellings, C.W. The smart grid: enabling energy efficiency and demand response. Lilburn: Fairmont Press : Taylor & Francis, 2009. ISBN 1439815747.
- Majumder, R. Microgrid: stability analysis and control: modeling, stability analysis and control of microgrid for improved power sharing and power flow management. Saarbrücken: VDM, 2010. ISBN 978-3-639-24769-5.
- Professors assignatura. Apunts de classe.