

## Guía docente

### 240205 - 240EN33 - Tecnología y Sistemas en Corriente Continua (Cc)

Última modificación: 24/05/2024

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 709 - DEE - Departamento de Ingeniería Eléctrica.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2013). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS Y ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS (Plan 2021). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2022). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 5.0      **Idiomas:** Inglés

#### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Prieto Araujo, Eduardo

**Otros:** Gomis Bellmunt, Oriol  
Prieto Araujo, Eduardo

#### CAPACIDADES PREVIAS

Ingeniería eléctrica, electrónica de potencia básica, control básico, Matlab básico.

#### REQUISITOS

Análisis de circuitos eléctricos.

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

##### Específicas:

CEEN6. (CAST) Aplicar criterios técnicos i econòmics en la selecció de l'equip elèctric més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips e instal·lacions elèctriques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques més novedoses en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i us de l'energia elèctrica.

CEEN1. (CAST) Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com "font d'energia" fins el seu us com "servei energètic". Identificar, descriure i analitzar la situació i característiques dels diferents recursos energètics i dels usos finals de l'energia, en les seves dimensions econòmica, social i ambiental; i formular judicis valoratius.

CEEN2. (CAST) Identificar i descriure els diferents components del sistema elèctric (producció, transport, distribució, mercats, contractació i consum) i avaluar les solucions tecnològiques utilitzades en la producció d'electricitat.

CEEN3. (CAST) Avaluar l'impacte econòmic, social i ambiental de la producció, us i gestió de l'energia, amb una visió holística del cicle de vida dels diferents sistemes. Reconèixer i valorar les novetats més destacables en els àmbits de l'eficiència energètica i de l'us racional de l'energia.

##### Genéricas:

CGEN01. (CAST) Integrar i aplicar els coneixements matemàtics, analítics, científics, instrumentals, tecnològics i de gestió adquirits en la formació universitària, així com la seva capacitat de resolució de problemes, dins de l'àmbit de la ingenieria de la energia.

#### Transversales:

CT1a. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

CT3. 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.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT4. 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 especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

#### Básicas:

CB 9. (CAST) Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i coneixements (i darrers raonaments que els sustentin), a públics especialitzats i no especialitzats de manera clara i sense ambigüitats.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

La metodología del curso se basará en:

- Clases teóricas
- Desarrollo de problemas
- Modelado y simulación (Matlab Simulink)

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Aprender los fundamentos básicos de la tecnología y los sistemas de corriente continua para sistemas de energías renovables
- Aprender cómo realizar cálculos de circuitos de corriente continua
- Estudiar las partes clave de las redes de corriente continua
- Comprender las diferencias entre la tecnología LCC y VSC
- Analizar los fundamentos de los Convertidores Modulares Multinivel
- Comprender la operación y control de las redes HVDC
- Analizar diferentes sistemas de protección
- Aprender cómo simular convertidores de potencia y redes de corriente continua
- Estudiar aplicaciones clave (integración de energías renovables, interconexión de islas, etc.)
- Explorar temas de investigación en curso en el campo de las HVDC (hubs eólicos marinos, operación formadora de red, convertidores DC/DC, etc.)

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

| Tipo                       | Horas | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------------|
| Horas grupo grande         | 30,0  | 24.00      |
| Horas grupo pequeño        | 15,0  | 12.00      |
| Horas aprendizaje autónomo | 80,0  | 64.00      |

**Dedicación total:** 125 h

## CONTENIDOS

### Tecnología y sistemas de corriente continua (CC).

#### Descripción:

Introducción al tema que cubre los siguientes aspectos:

- Introducción al curso
- Papel de la tecnología y los sistemas de corriente continua (CC) en las futuras redes eléctricas dominadas por energías renovables
- Principales aplicaciones (eólica marina, transferencia de energía renovable de alta proporción, interconexión de islas, etc.)
- Fundamentos de corriente continua (circuitos)
- Elementos principales del sistema
- Tecnología AC vs DC
- Partes clave de la tecnología (convertidores, líneas, cables)
- Sistemas MVDC y LVDC (medio y alto voltaje)

#### Objetivos específicos:

-

#### Actividades vinculadas:

-

#### Competencias relacionadas:

CEEN3. (CAST) Avaluar l'impacte econòmic, social i ambiental de la producció, us i gestió de l'energia, amb una visió holística del cicle de vida dels diferents sistemes. Reconèixer i valorar les novetats més destacables en els àmbits de l'eficiència energètica i de l'us racional de l'energia.

CEEN2. (CAST) Identificar i descriure els diferents components del sistema elèctric (producció, transport, distribució, mercats, contractació i consum) i avaluar les solucions tecnològiques utilitzades en la producció d'electricitat.

CT2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

#### Dedicación: 7h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h

## Cálculos estáticos de redes de corriente continua (CC).

### Descripción:

Este módulo cubrirá los siguientes conceptos:

- Cálculos estáticos AC vs DC
- Ejemplo de cálculo de costos de HVAC vs HVDC
- Estudio de los componentes principales
- Identificación de la distancia de equilibrio
- Cálculos estáticos (métodos para realizar cálculos)

### Objetivos específicos:

- Comprender los principios básicos de operación de las redes de corriente continua (DC)
- Comparar la tecnología AC vs DC para aplicaciones específicas

### Actividades vinculadas:

-

### Competencias relacionadas:

CEEN6. (CAST) Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip elèctric més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips e instal·lacions elèctriques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques més novadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i us de l'energia elèctrica.

CEEN2. (CAST) Identificar i descriure els diferents components del sistema elèctric (producció, transport, distribució, mercats, contractació i consum) i avaluar les solucions tecnològiques utilitzades en la producció d'electricitat.

CT3. 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.

CT4. 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 especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT1a. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

### Dedicación: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

## Tecnología del convertidor LCC

### Descripción:

Este módulo cubrirá la tecnología clásica de línea de corriente continua conmutada (LCC):

- Tecnología LCC
- Aplicaciones
- Partes principales
- Control del enlace HVDC
- Construcción y simulación de un convertidor LCC
- Topologías y disposiciones de la red
- Configuraciones bipolares y monopolar

### Objetivos específicos:

-

### Actividades vinculadas:

-

### Competencias relacionadas:

CEEN6. (CAST) Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip elèctric més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips e instal·lacions elèctriques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques més novadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i us de l'energia elèctrica.

CEEN2. (CAST) Identificar i descriure els diferents components del sistema elèctric (producció, transport, distribució, mercats, contractació i consum) i avaluar les solucions tecnològiques utilitzades en la producció d'electricitat.

CT3. 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.

CT4. 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 especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT1a. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

### Dedicación: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

## Tecnología del convertidor VSC (Voltage Source Converter).

### Descripción:

Este módulo cubre los fundamentos de la tecnología VSC (Voltage Source Converter):

- Tecnología VSC
- Aplicaciones
- Principales partes del convertidor
- Operación (sin control)
- Control de un convertidor VSC convencional de 2 niveles (2L)
- Bloques de control fundamentales de un VSC
- Diseño de control de un VSC
- VSC aplicado a redes de corriente continua (DC)

### Objetivos específicos:

-

### Actividades vinculadas:

-

### Competencias relacionadas:

CEEN1. (CAST) Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com "font d'energia" fins el seu us com "servei energètic". Identificar, descriure i analitzar la situació i característiques dels diferents recursos energètics i dels usos finals de l'energia, en les seves dimensions econòmica, social i ambiental; i formular judicis valoratius.

CEEN6. (CAST) Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip elèctric més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips e instal·lacions elèctriques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques més novadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i us de l'energia elèctrica.

CEEN2. (CAST) Identificar i descriure els diferents components del sistema elèctric (producció, transport, distribució, mercats, contractació i consum) i avaluar les solucions tecnològiques utilitzades en la producció d'electricitat.

CGEN01. (CAST) Integrar i aplicar els coneixements matemàtics, analítics, científics, instrumentals, tecnològics i de gestió adquirits en la formació universitària, així com la seva capacitat de resolució de problemes, dins de l'àmbit de la ingenieria de la energia.

CT3. 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.

CT4. 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 especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT1a. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

### Dedicación: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

## Tecnología del Convertidor Modular Multinivel (MMC).

### Descripción:

Fundamentos del MMC (Modular Multilevel Converter):

- Componentes principales y conceptos, estrategias de modulación, comprensión de los diferentes grados de libertad del convertidor.
- Introducción al control del MMC: control en circuito abierto, diseño de control de corriente en el lado AC. Introducción a las ecuaciones de flujo de energía interna del convertidor.
- Diseño de los controladores de energía.
- Analizar los diferentes enfoques de control de energía del MMC.
- Construcción de un modelo de simulación de un convertidor MMC (control en circuito abierto), con N submódulos.
- Implementación del Modelo de Brazo Medio (Average Arm Model).

### Objetivos específicos:

-

### Actividades vinculadas:

-

### Competencias relacionadas:

CEEN1. (CAST) Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com "font d'energia" fins el seu us com "servei energètic". Identificar, descriure i analitzar la situació i característiques dels diferents recursos energètics i dels usos finals de l'energia, en les seves dimensions econòmica, social i ambiental; i formular judicis valoratius.

CEEN6. (CAST) Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip elèctric més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips e instal·lacions elèctriques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques més novadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i us de l'energia elèctrica.

CGEN01. (CAST) Integrar i aplicar els coneixements matemàtics, analítics, científics, instrumentals, tecnològics i de gestió adquirits en la formació universitària, així com la seva capacitat de resolució de problemes, dins de l'àmbit de la ingenieria de la energia.

CT3. 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.

CT4. 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 especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT1a. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

### Dedicación: 24h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 20h

## Esquemas de control de redes de corriente continua (CC).

### Descripción:

Este módulo contiene las siguientes partes:

- Modelado del sistema
- Control de tensión y diseño en redes de corriente continua (CC)
- Técnicas principales de control y selección de diseño de parámetros
- Diseño de control de redes CC (Características de voltaje + control)
- Aplicación de la energía eólica marina

### Competencias relacionadas:

CEEN3. (CAST) Avaluar l'impacte econòmic, social i ambiental de la producció, us i gestió de l'energia, amb una visió holística del cicle de vida dels diferents sistemes. Reconèixer i valorar les novetats més destacables en els àmbits de l'eficiència energètica i de l'ús racional de l'energia.

CEEN6. (CAST) Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip elèctric més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips e instal·lacions elèctriques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques més novadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia elèctrica.

CEEN2. (CAST) Identificar i descriure els diferents components del sistema elèctric (producció, transport, distribució, mercats, contractació i consum) i avaluar les solucions tecnològiques utilitzades en la producció d'electricitat.

CGEN01. (CAST) Integrar i aplicar els coneixements matemàtics, analítics, científics, instrumentals, tecnològics i de gestió adquirits en la formació universitària, així com la seva capacitat de resolució de problemes, dins de l'àmbit de la ingenieria de la energia.

CT3. 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.

CT4. 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 especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT1a. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

### Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



## Sistemas de protección de corriente continua (CC).

### Descripción:

Este módulo contiene:

- Sistemas de protección.
- Tecnología de los interruptores de corriente continua (CC).
- Tipos de interruptores de corriente continua (CC).
- Sistemas de protección de redes de corriente continua (Zonas de protección).

### Objetivos específicos:

-

### Actividades vinculadas:

-

### Competencias relacionadas:

CEEN6. (CAST) Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip elèctric més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips e instal·lacions elèctriques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques més novadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i us de l'energia elèctrica.

CEEN2. (CAST) Identificar i descriure els diferents components del sistema elèctric (producció, transport, distribució, mercats, contractació i consum) i avaluar les solucions tecnològiques utilitzades en la producció d'electricitat.

CGEN01. (CAST) Integrar i aplicar els coneixements matemàtics, analítics, científics, instrumentals, tecnològics i de gestió adquirits en la formació universitària, així com la seva capacitat de resolució de problemes, dins de l'àmbit de la ingenieria de la energia.

CT3. 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.

CT4. 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 especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT1a. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

### Dedicación: 7h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h

### Tendencias en la investigación/industria de la tecnología de corriente continua (CC).

**Descripción:**

Este módulo contiene el siguiente contenido:

- Tendencias en la investigación/industria de la corriente continua (CC)
- Convertidores HVDC formadores de red
- Análisis de interacción en sistemas HVDC
- DC/DC
- Convertidores multiport
- HVDC de múltiples proveedores + Código abierto
- Otros temas

**Objetivos específicos:**

-

**Actividades vinculadas:**

-

**Competencias relacionadas:**

CEEN3. (CAST) Avaluar l'impacte econòmic, social i ambiental de la producció, us i gestió de l'energia, amb una visió holística del cicle de vida dels diferents sistemes. Reconèixer i valorar les novetats més destacables en els àmbits de l'eficiència energètica i de l'us racional de l'energia.

CEEN2. (CAST) Identificar i descriure els diferents components del sistema elèctric (producció, transport, distribució, mercats, contractació i consum) i avaluar les solucions tecnològiques utilitzades en la producció d'electricitat.

CT3. 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.

CT4. 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 especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT1a. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

**Dedicación: 7h**

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen: Test (50%) + Problemas (50%)

Nota: Tarea 1 (25%) + Tarea 2 (25%) + Examen (50%)

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Examen sin material, solo se permite calculadora.



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Van Hertem, Dirk; Gomis i Bellmunt, Oriol; Liang, Jun. HVDC grids for offshore and supergrid of the future [en línea]. Hoboken, New Jersey: IEEE/Wiley, cop. 2016 [Consulta: 13/01/2023]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119115243>. ISBN 9781118859155.
- Sharifabadi, Kamran [et al.]. Design, control and application of modular multilevel converters for HVDC transmission systems. Chichester, West Sussex, United Kingdom: John Wiley & Sons, Inc, 2016. ISBN 9781118851562.