

**Código de asignatura: 47C54**

<b>Nombre del programa académico</b>	Maestría en Ingeniería Eléctrica		
<b>Nombre completo de la asignatura</b>	Modelado y Control de Convertidores Eléctricos		
<b>Número de créditos ECTS por categoría</b>	Ciencias naturales y matemáticas	Módulos profesionales y especiales	Humanidades y ciencias sociales y económicas
	3	3	1
<b>Semestre y año de actualización</b>	2026-1		
<b>Semestre y año en que se imparte</b>	2026-1		
<b>Tipo de asignatura</b>	[ ] Obligatoria [X] Electiva		
<b>Director o contacto del programa</b>	Andrés Escobar Mejía		
<b>Coordinador o contacto de la asignatura</b>	Ana Julieth Marín Hurtado		
<b>Descripción y contenidos</b>			
<b>1. Breve descripción</b>	<p>El curso Modelado y Control de Convertidores Eléctricos aborda de manera integral los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para el análisis, modelado y diseño de estrategias de control de convertidores electrónicos de potencia. Se estudian diferentes topologías de convertidores considerando su comportamiento en régimen estacionario, así como su interacción con cargas y sistemas eléctricos.</p> <p>El curso enfatiza el uso de herramientas matemáticas y de control para la obtención de modelos promediados, linealizados y en espacio de estados, que permitan el diseño y evaluación de controladores. Asimismo, se analizan técnicas de control aplicadas a convertidores conectados a la red eléctrica, con especial atención a aplicaciones en energías renovables, generación distribuida y vehículos eléctricos.</p> <p>Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de modelar, analizar y diseñar sistemas de control para convertidores eléctricos propios de aplicaciones en ingeniería eléctrica.</p>		
<b>2. Objetivo del curso:</b>	<p>1. Utilizar técnicas matemáticas para el modelado de convertidores.</p> <p>Se corresponde con los siguientes Resultados de Aprendizaje del Programa: RAP-3, RAP-8, RAP-11, RAP-12, RAP-13</p> <p>4. Simular los convertidores para el análisis de su funcionamiento, aplicando software especializado (MATLAB/Simulink, PLECS, LTSpice).</p> <p>Corresponde a los siguientes resultados de aprendizaje del programa: RAP-2, RAP-3, RAP-11, RAP-12, RAP-13</p> <p>2. Utilizar diferentes técnicas de control y modulación sobre los convertidores eléctricos.</p> <p>Se corresponde con los siguientes Resultados de Aprendizaje del Programa: RAP-3, RAP-4, RAP-11, RAP-12, RAP-13.</p> <p>3. Utilizar software especializado que le permita modelar los convertidores eléctricos en cualquier instante de operación, para diferentes aplicaciones y valores nominales (MATLAB/Simulink, PLECS, LTSpice).</p> <p>Se corresponde con los siguientes Resultados de Aprendizaje del Programa: RAP-8, RAP-10, RAP-11, RAP-12, RAP-13.</p>		
<b>3. Resultados de aprendizaje. Los propósitos de formación en el estudiante de posgrado son:</b>	<p>Los propósitos de formación en el estudiante de posgrado son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- RAA-1. Analizar las topologías y el proceso de transformación de energía de los convertidores.</li> <li>- RAA-2. Emplear técnicas de modelamiento (switchado, promediado, promediado generalizado)</li> <li>- RAA-3. Emplear técnicas de modulación a convertidores dc/ac y dc-dc.</li> <li>- RAA-4. Emplear técnicas de control convencional aplicadas a dc/ac y dc-dc.</li> <li>- RAA-5. Utilizar software especializado para el análisis de convertidores eléctricos.</li> <li>- RAA-6. Trabajar en equipo mostrando el liderazgo.</li> <li>- RAA-7. Resolver problemas asociados a la electrónica de potencia.</li> <li>- RAA-8. Emplear la comunicación oral y escrita para la divulgación de resultados de investigación en el idioma inglés.</li> </ul>		
<b>4. Contenido</b>	<p>T-1. Introducción a los convertidores eléctricos (6 horas).</p> <p>T-2. Técnicas para el modelamiento matemático de convertidores eléctricos (12 horas).</p> <p>T-3. Técnicas de modulación para convertidores eléctricos (6 horas)</p> <p>T-4. Técnicas de control de convertidores eléctricos (12 horas).</p> <p>T-5. Aplicaciones de los convertidores eléctricos en sistemas eléctricos de potencia: Casos de estudio (12 horas).</p>		
<b>5. Requisitos.</b> Los definidos en requisito de admisión de la IES.			

## 6. Recursos:

Herramientas informáticas:

- Software de simulación Matlab™ y Simulink™., PLECS.

Recursos de internet:

- <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>
- Google Classroom
- Entre otros

## Bibliografía

- F. Blaabjerg. Control of Power Electronic Converters and Systems: Volume 4, 2024  
F. Asadi, K. Eguchi. Simulation of Power Electronics Converters Using PLECS, 2019.  
I.A. Kumar, S.A. Alexander, M. Rajendran. Power Electronic Converters for Solar Photovoltaic Systems, 2020.  
S. Bacha, L. Munteanu, A.L. Bratcu, "Power electronic converters modeling and control," Springer, 2014  
S. Ang, A. Oliva, "power-switching converters," CRC Press, 3rd edition, 2005  
N. Mohan, T.M. Undeland, W.P. Robbins, "Power Electronics: Converters, Applications, and Design," Wiley, 3rd edition, 2003.  
Bases de datos: IEEE, ELSEVIER. - Notas de clase

## 7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- Clases magistrales
- Ejercicios en clase enfocados al uso de simuladores y software de diseño electrónico
- Notas de clase
- Otras herramientas son presentadas en el numeral 6

## 8. Trabajos en laboratorio y proyectos

- Tarea 1: Informe sobre topologías de convertidores y sus simulaciones, incluyendo el modelado  
Tarea 2: Elaboración de una técnica de control  
Tarea 3: Elaboración del artículo y su exposición  
Proyecto Final: Modelado y control de un convertidor aplicado a la integración de energías renovables

## 9. Métodos de aprendizaje

- Clases magistrales complementadas con ejercicios prácticos  
- Proyecto de simulación al finalizar cada tarea  
- Lectura y exposición de un artículo técnico en inglés  
- Aplicación de técnicas de aprendizaje activo para mejorar la experiencia de aprendizaje en la clase

## 10. Métodos de evaluación

- Tarea 1: Informe sobre topologías de convertidores y sus simulaciones, incluyendo el modelado (15 %)  
Tarea 2: Elaboración de una técnica de control (15 %)  
Tarea 3: Modelado y control de un convertidor aplicado a la integración de energías renovables o vehículos eléctricos (35 %)  
Tarea 4: Elaboración del artículo y su exposición acerca del modelado y control del convertidor (25 %)  
Trabajo en clase (10 %)