



UNIVERSIDAD
DE
CÓRDOBA

DIPLOMA DE EXPERTO UNIVERSITARIO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA APLICADAS A LA CLIMATIZACIÓN Y LA REFRIGERACIÓN

GUÍA ACADÉMICA DEL CURSO

2024/2025

ÍNDICE

Contenido

1. Justificación del curso.....	3
2. Titulación.....	3
3. Objetivos.	4
4. Requisitos académicos.	4
5. Temario.....	4
6. Estructura académica.....	6
Dirección.....	6
Coordinación de prácticas y relaciones con empresas.....	6
Administración.....	6
Docentes.....	7
7. Metodología.....	7
Sesiones Presenciales.....	8
Campus Virtual.....	8
Prácticas en empresa.....	8
8. Calendario del curso.....	8
9. Criterios de evaluación.....	9
10. Datos de contacto.....	10
Consultas académicas.....	10
Consultas administrativas.....	10
11. Preinscripción y matrícula.....	10

1. Justificación del curso.

La introducción de nuevas tecnologías de control y monitorización se está produciendo de forma rápida en todos los ámbitos. En particular, en el sector de la climatización y el frío industrial se concreta en la incorporación de nuevas herramientas de mantenimiento predictivo y correctivo y nuevas prestaciones y funcionalidades para los mantenedores y usuarios finales.

Es por esto necesario complementar la formación de los ingenieros y profesionales dedicados al diseño y cálculo de las instalaciones de climatización y frío con conocimientos en electricidad y electrónica que permitan optimizar el funcionamiento de los equipos en términos de eficiencia, así como avanzar en la monitorización remota incorporando aspectos como el IoT.

El curso va dirigido tanto a profesionales que ya se encuentran desarrollando su labor en empresas del sector como a nuevos egresados que desean una formación específica en este sector.

Este curso está organizado por el departamento de Ingeniería Eléctrica y Automática de la Universidad de Córdoba, con la colaboración de la Asociación de Fabricantes Andaluces de equipos de Refrigeración (AFAR). Esta colaboración es determinante para que los alumnos egresados accedan a un período de prácticas en las empresas asociadas, que podría culminar con su incorporación a las mismas.

Dado el alcance de la formación que se plantea, la modalidad del curso es la Diploma de Experto, según lo dispuesto en el Reglamento 23/2019 por el que se regulan las Enseñanzas Propias de la Universidad de Córdoba, modificado por Acuerdo de Consejo de Gobierno, en sesión ordinaria de 28 de septiembre de 2023.

2. Titulación.

La Universidad de Córdoba expedirá el Diploma de Experto Universitario en Electricidad y Electrónica Aplicadas a la Climatización y la Refrigeración a aquellos alumnos que cumplan con los requisitos académicos exigidos en las distintas partes del curso: formación presencial, formación no presencial y proyecto fin de curso, siendo optativa la realización de prácticas en empresas. Además de lo anterior, los alumnos deben acreditar un porcentaje de asistencia superior al 80% para poder superar el curso y obtener el título correspondiente. Esta Guía Académica recoge la información del curso que el alumno debe tener en cuenta para realizar una correcta planificación y aprovechamiento de las competencias que se desarrollan en el mismo.

3. Objetivos.

El objetivo general del curso es dotar al alumno de los conocimientos necesarios para el diseño y la configuración de los subsistemas eléctricos y electrónicos de un equipo o instalación de climatización y refrigeración.

Para lograr este objetivo se abordarán los siguientes aspectos:

- Principios tecnológicos de climatización y refrigeración. Revisión de los fundamentos.
- Elementos de la instalación eléctrica: cableado, protecciones y elementos de maniobra.
- Sensores.
- Hardware empleado para control de equipos y monitorización.
- Programación de autómatas y controladores.
- Internet de las cosas.

Para la consecución de los objetivos se plantean sesiones presenciales, virtuales y resolución de casos prácticos, además de visitas a empresas del sector.

4. Requisitos académicos.

Titulación Universitaria en Ingeniería o profesionales que, no estando en posesión del título, tengan una experiencia profesional acreditada en el ámbito de este curso.

5. Temario.

El curso consta de 18 créditos ECTS, 13 correspondientes a horas lectivas presenciales y virtuales y 5 al trabajo final. El temario está estructurado como sigue:

BLOQUE	Docente
Bloque 1: Principios tecnológicos de refrigeración y climatización	
1.1 Elementos principales: Evaporador	Juan Cantizani Bujalance
1.2 Elementos finales de control: Ventilador	José Jesús Arboledas Herranz
1.3 Elementos finales de control: Válvula 3 vías	José Jesús Arboledas Herranz
1.4 Elementos finales de control: Variador de frecuencia	José Jesús Arboledas Herranz
1.5 Elementos finales de control: Bombas	José Jesús Arboledas Herranz
1.6 Reglamentación y Normativa RITE	José Jesús Arboledas Herranz
1.7 RSIF	José Jesús Arboledas Herranz
1.8 Normativa anexa	José Jesús Arboledas Herranz
1.9 Visita Fábrica (Identificación de componentes)	
Bloque 2: Diseño y cálculo del sistema eléctrico	
2.1 Principios de diseño: Balance de Potencias	José Ramírez Faz
2.2 Principios de diseño: Cálculo de secciones	José Ramírez Faz

2.3 Principios de diseño: Esquemas: Unifilar y multifilar	José Ramírez Faz
2.4 Principios de diseño: Diseño de cuadros eléctricos	José Ramírez Faz
2.5 Principios de diseño: Normas y Reglamentos	José Ramírez Faz
2.6 Aparamenta de control, maniobra y protección de motores: Introducción a los motores asíncronos	Francisco J. Casares de la Torre
2.7 Aparamenta de control, maniobra y protección de motores: Elementos de maniobra y seccionamiento: Contactores, arrancador electrónico y variador de frecuencia	Francisco J. Casares de la Torre
2.8 Aparamenta de control, maniobra y protección de motores: Elementos de protección frente a sobretensiones en motores: relé térmico, guardamotor e interruptor magnético	Francisco J. Casares de la Torre
2.9 Aparamenta de control, maniobra y protección de motores: Derivación a motor. Ejemplos	Francisco J. Casares de la Torre
2.10 Protecciones frente a sobretensiones y sobretensiones: Cortocircuitos. Determinación de corrientes de cortocircuito máxima, mínima y fase-tierra	Francisco J. Casares de la Torre
2.11 Protecciones frente a sobretensiones y sobretensiones: Selección de fusibles e interruptores automáticos magnetotérmicos	Francisco J. Casares de la Torre
2.12 Protecciones frente a sobretensiones y sobretensiones: Variadores de frecuencia	Francisco J. Casares de la Torre
2.13 Protecciones frente a sobretensiones y sobretensiones: Sobretensiones permanentes y transitorias: elementos de protección	Francisco J. Casares de la Torre
2.14 Protección frente a choques eléctricos: Sistema de puesta a Tierra	Francisco J. Casares de la Torre
2.15 Protección frente a choques eléctricos: Selección de protección diferencial o del vigilante del aislamiento	Francisco J. Casares de la Torre
2.16 Caso práctico: Diseño y cálculo de la instalación eléctrica de una instalación frigorífica	Francisco J. Casares de la Torre
Bloque 3: Instrumentación, transductores y sensores lógicos	
3.1 Transductor: Medida de presión	Lourdes Castaño Álvarez
3.2 Sensores: temperatura	Lourdes Castaño Álvarez
3.3 Transductor: caudal	Lourdes Castaño Álvarez
3.4 Sensores: humedad	Adrián Gómez
3.5 Sensores: gases	Adrián Gómez
Bloque 4: Hardware	
4.1 Autómatas: Definición PLC	Luis M. Fernández de Ahumada
4.2 Autómatas: I/O Tipos de entradas y salidas	Luis M. Fernández de Ahumada
4.3 Autómatas: Tipos PLC – Fabricantes	Luis M. Fernández de Ahumada
4.4 Autómatas: Comunicaciones -protocolos	Luis M. Fernández de Ahumada
4.5 Comunicaciones locales: MODBUS	Jorge Chicano Beato
4.6 Controladores HVAC	Jorge Chicano Beato
4.7 Módulos específicos: Driver VEE (Válvula de expansión electrónica)	Javier José Guzmán Fernández

4.8 Módulos específicos: Expansiones	Javier José Guzmán Fernández
4.9 Módulos específicos: Controlador	Javier José Guzmán Fernández
4.10 Visita (Módulo 2, 3 y 4)	
Bloque 5: Software, programación y funciones	
5.1 Lenguajes programación. Control de versiones	Luis M. Fernández de Ahumada
5.2 Tipos variables	Luis M. Fernández de Ahumada
5.3 Programación en “Ladder” y en texto estructurado	Luis M. Fernández de Ahumada
5.4 Estrategias	Luis M. Fernández de Ahumada
5.5 Node-RED	Jorge Chicano Beato
Bloque 6: IoT (Internet of Things)	
6.1 Introducción al Internet de las Cosas	José Ramírez Faz
6.2 Placas electrónicas de desarrollo	José Ramírez Faz
6.3 Comunicaciones (WAN y LPWAN)	José Ramírez Faz
6.4 Plataformas web IoT	Abraham Luque Rodríguez
6.5 Configuración de redes y pasarelas	Abraham Luque Rodríguez
6.6 Caso práctico: KICONEX	Abraham Luque Rodríguez
Bloque 7: Aplicaciones de Código y mapas de memoria	
7.1 Creación librerías	Abraham Luque Rodríguez
7.2 Análisis de datos (API)	Abraham Luque Rodríguez
7.3 Regulaciones: Control Condensación; Evaporación y humedad (TEORÍA)	Abraham Luque Rodríguez
7.4 Regulaciones: Control Condensación; Evaporación y humedad (PRÁCTICA)	Abraham Luque Rodríguez
7.5 Visita	

6. Estructura académica.

Dirección

- José Ramírez Faz: Dr. Ingeniero Industrial. Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Automática de la Universidad de Córdoba.
- Luis Manuel Fernández de Ahumada: Dr. Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial. Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Automática de la Universidad de Córdoba.

Coordinación de prácticas y relaciones con empresas

- AFAR: Asociación de Fabricantes Andaluces de Refrigeración.

Administración

Servicio de Formación Permanente de la Universidad de Córdoba

Docentes

1.1 Juan Cantizani Bujalance. Ingeniero Técnico Industrial. Directo de Oficina Técnica y Operaciones. INFRICO.

1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 y 1.8. José Jesús Arboledas Herranz. Ingeniero Técnico Industrial. Responsable de Formación y Proyectos Especiales. KEYTER TECHNOLOGIES.

2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5. José Ramírez Faz: Dr. Ingeniero Industrial. Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Automática de la Universidad de Córdoba.

2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13.2.14, 2.15 y 2.16. Francisco José Casares de la Torre. Dr. Ingeniero Agrónomo. Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Automática de la Universidad de Córdoba.

3.1, 3.2 y 3.3. Lourdes Castaño Álvarez. Ingeniero Industrial. Máster en HVAC. SIEMENS

3.4 y 3.5. Adrián Gómez. Ingeniero Industrial. Ingeniero Industrial. Máster en Sistemas Energéticos. SIEMENS

4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6. Luis Manuel Fernández de Ahumada: Dr. Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial. Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Automática de la Universidad de Córdoba.

4.7, 4.8 y 4.9. Javier José Guzmán Fernández. Graduado FP-2 Electrónica e informática. Responsable División de Refrigeración y Responsable del Departamento técnico en CAREL CONTROLS Ibérica.

5.1, 5.2, 5.3 y 5.4. Luis Manuel Fernández de Ahumada: Dr. Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial. Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Automática de la Universidad de Córdoba.

5.5. Jorge Chicano Beato. Ingeniero Técnico Industrial. Máster en Control de Procesos Industriales. Director oficina técnica INFRICO Medcare e INFRICO Horeca

6.1, 6.2 y 6.3. José Ramírez Faz: Dr. Ingeniero Industrial. Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Automática de la Universidad de Córdoba.

6.4, 6.5 y 6.6. Abraham Luque Rodríguez.

7.1, 7.2, 7.3, y 7.4. Abraham Luque Rodríguez. Doctor Ingeniero. Departamento Técnico y Diseño de equipos de aire acondicionado. INTARCON.

7. Metodología.

La metodología del curso se basa en la formación semipresencial, alternando la formación presencial con las sesiones en el campus virtual. La combinación de sesiones presenciales

y sesiones en el campus virtual, el curso pretende dar flexibilidad a la acción formativa, adaptando el aprendizaje a la planificación personal de cada alumno.

Sesiones Presenciales

Las sesiones presenciales se desarrollarán en forma de “clases magistrales” impartidas por expertos con amplios conocimientos sobre la materia cuestión, con un enfoque eminentemente práctico que permita una mejor asimilación de conceptos.

Se plantearán casos prácticos en las sesiones presenciales para incentivar la participación del alumno y lograr el máximo aprovechamiento del curso. Cada uno de los bloques contará con una visita a fábricas que desarrollan su actividad en el ámbito correspondiente al bloque en cuestión.

Campus Virtual

Para el desarrollo de las sesiones no presenciales se empleará la herramienta de enseñanza-aprendizaje Moodle de la Universidad de Córdoba, cuyo entorno de aprendizaje y herramientas son de fácil manejo. El Campus Virtual es accesible desde la dirección:

<http://moodle.uco.es/moodlemap/>

El Campus Virtual es un entorno completamente interactivo a través del cual el alumno podrá:

- Acceder a los contenidos del curso.
- Acceder a recursos y materiales complementarios relacionados con el curso.
- Comunicarse con docentes y compañeros a través del foro.
- Compartir con el resto de los compañeros sus conocimientos.
- Desarrollar test y autoevaluaciones.
- Entregar trabajos y casos prácticos.

Prácticas en empresa

De forma optativa, los alumnos podrán realizar unas prácticas en empresas del sector, con una duración de 200 horas laborales.

8. Calendario del curso.

El curso comenzará el día 3 de octubre de 2024, finalizando las sesiones presenciales el día 10 de abril de 2025. Las sesiones presenciales tendrán una duración de 5 horas y se celebrarán en las instalaciones de AFAR, ubicadas en el Parque Empresarial Príncipe Felipe de Lucena (Córdoba), en horario de 16 a 21 horas.

Sep 2024						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Oct 2024						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Nov 2024						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Dic 2024						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Ene 2025						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Feb 2025						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

Mar 2025						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Abr 2025						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

May 2025						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Jun 2025						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Jul 2025						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Ago 2025						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Preinscripción
Matrícula
Sesiones presenciales
Prácticas

9. Criterios de evaluación.

La ponderación de las distintas actividades que comprende el curso es:

- Asistencia a las sesiones presenciales: Se requerirá un mínimo de asistencia al 80% de las clases. La actitud y desempeño del alumno se valora con un 20% sobre la calificación final.
- Casos prácticos: Se han de entregar el 100% de los casos prácticos propuestos. Representa el 30% de la calificación final.

- Trabajo fin de curso. Se valora la calidad del trabajo y la defensa ante un tribunal. La contribución a la calificación final es de un 50%.

Los alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en cada uno de los apartados anteriores, podrán obtener el Diploma de Experto Universitario en Electricidad y Electrónica Aplicadas a la Climatización y Refrigeración. por la Universidad de Córdoba.

10. Datos de contacto.

Consultas académicas

Se dirigirán a los directores académicos del curso en las direcciones jramirez@uco.es y lmfernandez@uco.es.

Consultas administrativas

Se realizarán a través del correo am3relur@uco.es, dirigido a Rosa M^a Relaño, secretaria administrativa del curso.

11. Preinscripción y matrícula.

La preinscripción se hará a través de la página web de la Universidad de Córdoba en el período comprendido entre el 2 y el 13 de septiembre de 2.024.

Los alumnos admitidos deberán formalizar la matrícula entre el 20 y el 27 de septiembre de 2.024.

El coste de la matrícula asciende a 1.709 euros.