

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2022/2023

Identificación y características de la asignatura													
Código	501071	Créditos ECTS	6										
Denominación (español)	Instalaciones Industriales y Comerciales 1												
Denominación (inglés)	INDUSTRIAL AND COMMERCIAL INSTALLATIONS I												
Titulaciones	Grado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial), Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática (Rama Industrial), y Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial)												
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales												
Semestre	5	Carácter	Obligatoria (GIE, GIM y GIEyA)										
Módulo	CRI (Comunes a la rama industrial)												
Materia	Instalaciones Industriales y Comerciales												
Profesor/es													
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web										
Diego Carmona Fernández (1)	D2.7	dcarmona@unex.es											
Juan Félix González González (2)	B1.3	jfelixgg@unex.es											
Óscar Martín Cerro (1)	B2.16	oscarmace@unex.es											
Silvia Román Suero (2)	B2.16	sroman@unex.es											
María Pilar Suárez Marcelo (2)	D2.12	psuarez@unex.es											
Área de conocimiento	Ingeniería Eléctrica (1) y Física Aplicada (2)												
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática (1) y Física Aplicada (2)												
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Diego Carmona Fernández												
Competencias (ver tabla en http://bit.ly/competenciasGrados)													
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE y CETFG	Marcar con una "X"
CB1		CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1	X	CETE1		CETE11	
CB2		CG2		CT2	X	CEFB2		CECRI2	X	CETE2		CETE12	
CB3		CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3		CETE13	
CB4		CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4	X	CETE4		CETE14	
CB5		CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5		CETE15	
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6		CETE16	
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7		CETE17	
		CG8		CT8	X			CECRI8		CETE8		CETE18	
		CG9		CT9	X			CECRI9		CETE9		CETE19	
		CG10		CT10	X			CECRI10		CETE10		CETE20	
		CG11	X					CECRI11				CETFG	
		CG12						CECRI12					

Contenidos
Breve descripción del contenido
Diseño y reglamentación de instalaciones eléctricas (AT y BT), energéticas. Fundamentos de aislamiento térmico.
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Generalidades.</p> <p>Contenidos del tema 1: Sistema eléctrico de potencia (SEP). Partes y esquemas de una instalación eléctrica. Normativa en AT y BT. Instalaciones de AT.</p> <p>Prácticas: IEC1. Conexión de circuitos básicos. Simbología y esquema unifilar de los circuitos. Duración: 1 hora. Conocimientos teóricos mínimos: Temas 1 y 2. Desarrollo: Laboratorio C2.5.</p>
<p>Denominación del tema 2: Previsión de potencia.</p> <p>Contenidos del tema 2: Previsión de potencia: ITC-BT 10 e ITC-BT 25. Instalaciones comerciales e industriales. ITC-BT 19. Distribución por cuadros. Coeficientes.</p>
<p>Denominación del tema 3: Diseño y cálculo de canalizaciones eléctricas.</p> <p>Contenidos del tema 3: Conductor eléctrico. Partes de un cable eléctrico. Designación. Cálculo de la sección del alma conductora. Canalizaciones.</p> <p>Prácticas: IEC2. Comprobación del comportamiento de un cable por temperatura y caída de tensión (ENAE CT1 y CT3). Duración: 1 hora. Conocimientos teóricos mínimos: Tema 3. Desarrollo: Laboratorio C2.5. IEC3. Inicio de un proyecto eléctrico. Cálculo de la previsión de potencia y sección de los cables de una instalación eléctrica básica. (ENAE CT1, CT2 y CT3). Duración: 1 hora. Conocimientos teóricos mínimos: Temas 2 y 3. Desarrollo: Laboratorio C2.5.</p>
<p>Denominación del tema 4: Protección en instalaciones eléctricas.</p> <p>Contenidos del tema 4: Objeto de la protección. Protecciones de la instalación. Protección de personas.</p>

Prácticas:

IEC4. Montaje de un cuadro eléctrico básico. (ENAAE CT1, CT2 y CT3).

Duración: 1 hora.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 4.

Desarrollo: Laboratorio C2.5.

IEC5. Realización problemas. Proyecto de edificación básica. (ENAAE CT1 y CT3).

Duración: 2,5 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Temas 1 a 4.

Desarrollo: Laboratorio C2.5.

Denominación del tema 5: Conceptos básicos de Ingeniería Térmica en instalaciones térmicas.

Contenidos del tema 5:

Generación de calor. Combustión. Combustibles.

Denominación del tema 6: Aislamiento Térmico. Eficiencia Energética en los Edificios.

Contenidos del tema 6:

Transmisión mixta. Calorifugación de superficies. Radio Crítico. Aislamiento térmico. Aislamiento económico. Eficiencia energética. CTE.

Prácticas:

IEC6. Cálculo y diseño de aislamiento de superficies (ENAAE CT1 y CT3).

Duración: 1 hora.

Conocimientos teóricos mínimos: Temas 5 y 6.

Desarrollo: Laboratorio B1.17.

Denominación del tema 7: Instalaciones y Equipos de Calefacción y ACS.

Contenidos del tema 7:

Instalaciones de Calefacción. Cálculo de cargas térmicas de calefacción. Dimensionamiento de instalaciones de calefacción y ACS. Aplicación del CTE y RITE.

Prácticas:

IEC7. Dimensionado de una instalación de ACS por energía solar (ENAAE CT1 y CT3)

Duración: 1 hora.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 7.

Desarrollo: Laboratorio B1.17.

IEC8. Cálculo de una instalación de Calefacción. Estimación de cargas térmicas de calefacción de una vivienda. (ENAAE CT1 y CT3).

Duración: 1 hora.

Conocimientos teóricos mínimos: Temas 6 y 7.

Desarrollo: Laboratorio B1.17.

Denominación del tema 8: Producción de Frío. Sistemas de Refrigeración.

Contenidos del tema 8:

Producción de frío. Procedimientos de producción de frío. Sistema de compresión mecánica del vapor. Sistemas de compresión múltiples. Sistema de Absorción. Comparación energética de los sistemas de refrigeración mecánica y de absorción.

Prácticas:

IEC9. Cálculo de una instalación de refrigeración. (ENAAE CT1 y CT3).

Duración: 1 hora.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 8.

Desarrollo: Laboratorio B1.17.

Denominación del tema 9: Instalaciones y equipos de Acondicionamiento de Aire.

Contenidos del tema 9:

Psicrometría. Diagrama psicrométrico. Procesos psicrométricos. Estudio general de una instalación de climatización. Ciclo de evolución del aire acondicionado. Condiciones interiores de proyecto. Condiciones exteriores. Cálculo del caudal de aire necesario y de la potencia del climatizador. Aplicación del CTE y RITE.

Prácticas:

IEC10. Cálculo de dimensionamiento de una instalación de Aire Acondicionado. Estimación de Cargas Térmicas. (ENAAE CT1 y CT3).

Duración: 1.5 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Temas 8 y 9.

Desarrollo: Laboratorio B1.17.

IEC11. Cálculo de una instalación térmica en un edificio. Diferentes configuraciones. (ENAAE CT1, CT2 y CT3).

Duración: 1 hora.

Conocimientos teóricos mínimos: Temas 5 a 9.

Desarrollo: Laboratorio B1.17

Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
Presentación asignatura/test inicial	1,5	0,5	0	0,0	0	0	0	1,0
1	14,0	4,0	0	1,0	0	0	0	9,0
2	8,5	2,0	0	0,0	0	0	1,5	5,0
3	17,0	5,0	0	2,0	0	0	0	10,0
4	25,0	8,5	0	3,5	0	0	0	13,0
5	3,0	1,0	0	0,0	0	0	0	2,0
6	7,5	2,5	0	1,0	0	0	0	4,0
7	20,0	6,5	0	2,0	0	0	1,5	10,0
8	12,0	4,0	0	1,0	0	0	0	8,0
9	21,5	5,0	0	2,5	0	0	0	13,0
Evaluación	20,0	6,0	0	2,0	0	0	0	12,0
Examen parcial	9,0	3,0	0	0,0	0	0	0	6,0
Prueba Final	11,0	3,0	0	2,0	0	0	0	6,0
TOTAL	150,0	45,0	0	15	0	0	3	87,0

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes).

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes).

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes).

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos.	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos.	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes.	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos.	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante.	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo.	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos.	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X
9. Visitas técnicas a instalaciones	X

Resultados de aprendizaje

Los alumnos obtendrán los conocimientos fundamentales para poder realizar los cálculos necesarios que le conduzcan a la creación de proyectos técnicos básicos de instalaciones eléctricas de AT y BT, al mismo tiempo que le capacitan para seguir estudiando este tipo de instalaciones en el futuro mediante un proceso de actualización permanente; conocerán las partes constituyentes de las instalaciones eléctricas en edificios y los criterios básicos para su diseño y cálculo; tomarán conciencia de la importancia que tiene el diseño de instalaciones eléctricas bajo el criterio de la seguridad; adquirirán la habilidad necesaria para manejar especificaciones técnicas de catálogos de fabricantes, así como reglamentos y normas de obligado cumplimiento; obtendrán los conocimientos fundamentales para llevar a cabo el cálculo de instalaciones energéticas tanto de ACS, Calefacción y Acondicionamiento de Aire, así como establecer las bases de aprendizaje continuo referente a estas instalaciones; conocerán y podrán diseñar las instalaciones energéticas así como los equipos que las componen, acogiéndose a la normativa correspondiente, y buscando la eficiencia energética; adquirirán conocimientos relativos al impacto ambiental, seguridad de las instalaciones, y auditorías energéticas.

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación:

La calificación se basa en el sistema de calificaciones vigentes, consistente en asignar una puntuación numérica de 0 a 10 a cada actividad o elemento susceptible de evaluación, ponderando finalmente esta valoración en función de la importancia asignada a dicha actividad o elemento dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN (CEV)	
Descripción	Competencias asociadas
1. Demostrar la adquisición, comprensión de los principales conceptos de la asignatura	CG1, CG3 a CG7, CG11, CECRI1, CECRI2, CECRI4
2. Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados experimentales	CG1, CG3 a CG7, CG11, CECRI1, CECRI2, CECRI4, CT1 a CT6, CT8 y CT10
3. Exponer con claridad los trabajos tutorizados.	CT1 a CT7, CT9, CT10, CECRI1, CECRI2, CECRI4
4. Analizar críticamente y con rigor los resultados de las prácticas	TODAS
5. Participar activamente en la resolución de problemas en clase.	TODAS

Actividades de evaluación:

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	40%	40%	40% (1)
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	10% (NR)	10% (NR)	10% (2)
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	50%	50%	50% (3)
4. Participación activa en clase.	0%–10%	0	0	---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%	0	0	---

(1) Consistirá en la realización del examen final teórico/práctico de la convocatoria correspondiente, en las mismas fechas.

(2) Consistirá en un examen de prácticas en el que el alumno tendrá que explicar y montar un número dado de prácticas de entre las que se han explicado durante el curso en las modalidades de prácticas de laboratorio y/o sala de ordenadores. El examen se realizará en las mismas fechas en que esté fijado el examen teórico/práctico de la convocatoria correspondiente, tras la finalización de este.

(3) Consistirá en la entrega y defensa de una serie de RETOS bajo concepto ABR que se establecen al comienzo del semestre. La prueba se realizará en las mismas fechas en que esté fijado el examen teórico/práctico de la convocatoria correspondiente, tras la finalización de este.

*Nota aclaratoria: Los porcentajes anteriores se aplicarán teniendo en cuenta las siguientes cuestiones:

1) El 40% correspondiente a la Actividad 1 (examen final y/o parcial de carácter teórico/práctico), se divide de la siguiente manera:

-En la convocatoria ordinaria: el examen final tendrá dos partes, con un peso del 20% cada una. La primera parte será previamente evaluada en un examen parcial. La segunda parte se evaluará directamente en el examen final. Tanto la prueba parcial como la prueba final tendrán su contenido dividido en dos bloques de temas A y B. El bloque A contendrá cuestiones de algunos o todos los temas 1 a 4; y el bloque B contendrá cuestiones de algunos o todos los temas 5 a 9 del temario.

Las calificaciones obtenidas en los exámenes de la Actividad 1, tanto parcial como final, serán obtenidas como la media aritmética de las calificaciones obtenidas en los bloques A y B. Solo harán media aritmética entre sí en

el caso de que la puntuación de cada una de ellas supere la calificación de 3 puntos sobre 10. De no alcanzarse en alguna de estos bloques una calificación superior a 3 puntos sobre 10 en el examen correspondiente, la totalidad de la materia evaluada en esa prueba no será superada, siendo la calificación obtenida por el alumno en la misma el mínimo valor de los dos siguientes: 3 puntos o la media aritmética de las dos puntuaciones obtenidas para los bloques A y B.

La calificación de esta actividad se obtendrá pues como:

- $0.20 \times \text{nota del parcial} + 0.2 \times \text{nota segunda parte del final}$ (si se obtuvo al menos un 5 en el parcial tras aplicar las restricciones indicadas en el párrafo anterior), o
- $0.40 \times \text{nota del final}$, con sus dos bloques de contenido evaluados en la forma descrita en el párrafo anterior.

-En la convocatoria extraordinaria: el 40% corresponde al examen final realizado sobre los dos bloques de contenido A y B.

2) El 20% indicado para la actividad 2 corresponde a prácticas de informática, prácticas de laboratorio, etc. Las prácticas se evaluarán por bloques de contenido (bloques A y B anteriores). Cada práctica puntuará entre 0 y 10 puntos, teniendo cada práctica el mismo peso en la nota de esta actividad dentro de cada bloque al que correspondan. Los alumnos deberán realizar un examen de prácticas consistente en el montaje y defensa de sendas prácticas de los bloques de contenido A y B de la materia.

3) Por otra parte, el 50% del grupo de actividades de evaluación de la Actividad 3, consistente en la realización de una serie de RETOS individuales y grupales sobre los distintos contenidos de la asignatura. Podrá exigirse la exposición y defensa de los retos por parte del alumno para la obtención de la puntuación correspondiente, siendo calificado con 0 puntos aquellos finalmente no expuestos y defendidos.

4) Con vistas a las convocatorias extraordinarias de cada curso académico, las actividades de la tabla anterior llamadas "NR" tendrán la consideración de NO RECUPERABLES, quedando para ellas pues las actividades a considerar para la evaluación del alumno como muestra la tabla anterior.

Resultado de la evaluación

El alumno que promociona será finalmente aquel que haya obtenido la calificación de 5 o más según lo recogido en las tablas de ponderación anteriores, habiendo superado la calificación mínima de 3 puntos, sin contar la nota adicional, en cada bloque (Bloques A y B) de contenido, y teniendo una calificación mínima de 4 puntos en la actividad 1 (exámenes) obtenida como media aritmética de las calificaciones de los dos bloques de contenido indicados. En caso de que un alumno no apruebe por no alcanzar las notas mínimas anteriores, su calificación será el valor mínimo entre la calificación total obtenida y 3 puntos.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

Bloque 1. Instalaciones eléctricas.

1. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (2002).
2. Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (2008).
3. Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión (2014).
4. Código Técnico de la Edificación (2020).
5. CARMONA, D. et al (2007). Manual de prácticas de Instalaciones Eléctricas. @becedario Editorial. Badajoz.
6. CARMONA, D. (2011). Cálculo de instalaciones y sistemas eléctricos. Proyectos a través de supuestos prácticos. @becedario Editorial. Badajoz.
7. CARMONA, D. (2011) Manual de Instalaciones Eléctricas. Editorial @becedario. Badajoz.

Bloque 2. Instalaciones energéticas.

8. RAMIRO GONZÁLEZ, A., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, J.F., SABIO REY, E. GONZÁLEZ-GARCÍA, C. M. "Generación de calor. Aplicaciones industriales". UEX. 2001.
9. RAMIRO GONZÁLEZ, A., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, J.F., SABIO REY, E. GONZÁLEZ-GARCÍA, C. M. "Transmisión del calor". UEX. 2002.
10. RAMIRO GONZÁLEZ, A., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, J.F., SABIO REY, E. GONZÁLEZ-GARCÍA, C. M. "Producción de Frío, Acondicionamiento de Aire y Calefacción". UEX. 2002.
11. RAMIRO GONZÁLEZ, A., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, J.F., SABIO REY, E. GONZÁLEZ-GARCÍA, C. M. "Problemas de Ingeniería Térmica". UEX. 2002.

Bibliografía complementaria

Bloque 1. Instalaciones eléctricas.

1. GARCÍA TRANSANCOS, J. (2009). Instalaciones Eléctricas en Media y Baja Tensión. Editorial Paraninfo. Madrid
2. ENRÍQUEZ HARPER, G. (2007). Elementos de diseño de instalaciones eléctricas. Editorial Limusa. Méjico D.F.
3. AENOR. Norma UNE-HD 60364. Instalaciones Eléctricas en Edificios. AENOR. Madrid, 2020.
4. AENOR. Norma UNE 60909. Corrientes de cortocircuito. AENOR. Madrid, 2016.
5. AENOR. Norma UNE 157701. Criterios generales para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión. AENOR. Madrid, 2006.

Bloque 2. Instalaciones energéticas.

6. AIR CONDITIONING AND REGRIGERATION INSTITUTE. Refrigeración y aire acondicionado. Ed. P.H.I. Bogotá, 1981.
7. ANDRÉS, J. A. Transmisión del calor por radiación. E.T.S.I.I. Madrid, 1977.
8. ANDRÉS, M. C. DE. Física del proceso de secado. Aplicación al secado solar de productos agrícolas. Grupo de energía Solar. Madrid.
9. ANDRÉS, J. A. y CALVO, R. Generación y aplicaciones industriales del calor. E.T.S.I.I. Madrid, 1978.
10. ARCO, L. V. Termotecnia. Ed. Ariel. Barcelona, 1964.
11. BONNEFILLE, R. Y ROBERT, J. Convertidores directos de energía. Ed. Marcombo. Barcelona, 1976.
12. CARRIER. Manual de aire acondicionado. Ed. Marcombo. Barcelona, 1978.
13. CHAPMAN, A. J. Transmisión del calor. Ed. Interciencia. Madrid, 1968.
14. GAFFERT, G. A. Centrales de vapor. Ed. Reverté. Barcelona, 1972.
15. GRUPO ESPAÑOL DE FABRICANTES DE CALDERAS. Código español de calderas. Madrid, 1983.
16. HOLMAN, J. P. Transferencia de calor. C.E.C.S.A. México, 1977.
17. INSTRUCCIONES PARA EL CÁLCULO DE LA ALTURA DE CHIMENEAS DE INSTALACIONES INDUSTRIALES PEQUEÑAS Y MEDIANAS. Orden del M.I. de 18-12-1976.
18. ISACHENKO, V.; OSIPOVA, V., y SUKOMEL, A. Transmisión del calor. Ed. Marcombo. Barcelona, 1973.
19. KERN, D. Q. Procesos de transferencia de calor. C.E.C.S.A. México, 1965.
20. KNEULE, F. El secado. Ed. Urmo. Bilbao, 1982.

21. KIRILLIN, SICHEV Y SHEINDLIN. Termodinámica Técnica. Ed. Mir. Moscú, 1976.
22. KREITH, F. Y BLACK, W. Z. La transmisión del calor. Principios fundamentales. Ed. Alhambra. Madrid, 1983.
23. MANRIQUE, J. A. Transferencia de calor. Harla. México, 1976.
24. MCADAMS, W. H. Transmisión del calor. Ed. McGraw-Hill. México, 1978.
25. PIZZETTI, C. Acondicionamiento del aire y refrigeración. Ed. Interciencia, Madrid, 1971.
26. PULL, E. Calderas de vapor. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1977.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Páginas web

1. www.ree.es. Página web de Red Eléctrica de España.
2. www.omie.es. Página web del Operador del Mercado Eléctrico.
3. www.edp.pt. Página web de Electricidade de Portugal.
4. www.voltimum.es. Portal web del sector eléctrico.
5. www.aenor.com. Página web Aenor.
6. www.facel.es. Página web de la asociación de fabricantes de cables eléctricos.
7. <https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/>. Portal seguridad industrial.