

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura												
Código	501095	Créditos ECTS										6
Denominación (español)	Sistemas de Supervisión											
Denominación (inglés)	Supervisory Systems											
Titulaciones	Grado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)											
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales											
Semestre	8	Carácter	Optativa									
Módulo	Optatividad Electricidad											
Materia	Intensificación en Electricidad											
Profesorado												
Nombre	Despacho	Correo-e									Página web	
Antonio José Calderón Godoy	D1.13	ajcalde@unex.es									http://eii.unex.es	
Isaías González Pérez	D 1.12	igonzp@unex.es									http://eii.unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería De Sistemas y Automática											
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática											
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Isaías González Pérez											
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"	
CB1		CG1	x	CT1	x	CEFB1		CECRI1		CETE1		
CB2		CG2	x	CT2	x	CEFB2		CECRI2		CETE2		
CB3		CG3	x	CT3	x	CEFB3		CECRI3		CETE3		
CB4		CG4	x	CT4	x	CEFB4		CECRI4		CETE4		
CB5		CG5	x	CT5	x	CEFB5		CECRI5		CETE5		
		CG6	x	CT6	x	CEFB6		CECRI6		CETE6		
		CG7	x	CT7	x			CECRI7		CETE7		
		CG8	x	CT8	x			CECRI8		CETE8	x	
		CG9	x	CT9	x			CECRI9		CETE9		
		CG10	x					CECRI10		CETE10		
		CG11	x					CECRI11		CETE11		
Contenidos												
Breve descripción del contenido												
Buses de campo. Sistemas de supervisión industrial. Integración con sistemas de automatización y gestión de datos.												
Temario de la asignatura (Teoría)												
Denominación del tema 0: Introducción a los sistemas de supervisión industrial (2 horas)												
Contenidos del tema 0: Características generales de los sistemas de supervisión industrial. Ejemplos ilustrativos.												

Bloque I: Automatización integrada
Denominación del tema 1: Comunicaciones industriales. Conceptos (4 horas) Contenidos del tema 1: Objetivos. Topologías. Técnicas de control. Interconexión de redes.
Denominación del tema 2: Redes de comunicación industrial. Buses de campo (3 horas) Contenidos del tema 2: Introducción y características de los buses de comunicación industrial.
Denominación del tema 3: Redes de comunicación industrial. PROFINET (3 horas) Contenidos del tema 3: Introducción y características del bus de comunicación industrial PROFINET.
Bloque II: Sistemas SCADA
Denominación del tema 4: Conceptos generales de los sistemas SCADA (2 horas) Contenidos del tema 4: Introducción y definición. Funciones básicas. Conceptos y beneficios. La supervisión en la industria actual. Arquitectura de los sistemas SCADA.
Denominación del tema 5: Monitorización (2 horas) Contenidos del tema 5: Adquisición y registro de datos. Representación del proceso. Gráficas y tendencias. Históricos y bases de datos.
Denominación del tema 6: Elementos de un sistema SCADA (2 horas) Contenidos del tema 6: Configuración. Interfaz gráfico de operador. Módulo de proceso. Gestión y archivo de datos. Comunicaciones.
Denominación del tema 7: Conectividad e integración en redes de los sistemas SCADA (3 horas) Contenidos del tema 7: Protocolos de comunicación con otras aplicaciones. Estándar OPC. Estándar ODBC.
Denominación del tema 8: Aplicaciones de los sistemas SCADA (7 horas) Contenidos del tema 8: Aplicaciones de los sistemas SCADA. Sistemas SCADA e Industria 4.0.
Temario de la asignatura (Prácticas)
Bloque I: Automatización integrada
Práctica 1: Descripción y configuración de periferia distribuida ET200 La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas.
Práctica 2: Configuración y programación de una red PROFINET con S7_1200 y periferia distribuida ET200 (I) La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas.
Práctica 3: Configuración y programación de una red PROFINET con S7_1200 y periferia distribuida ET200 (II) La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas.
Práctica 4: Comunicación entre 2 SIMATIC S7-1200 (I) La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas.
Práctica 5: Comunicación entre 2 SIMATIC S7-1200 (II) La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas.
Bloque II: Sistemas SCADA
Práctica 6: Introducción al software de programación WinCC. Creación de un

<p>proyecto básico La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas.</p>
<p>Práctica 7: Transiciones de imágenes. Configuración de la comunicación La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas.</p>
<p>Práctica 8: Creación y representación gráfica de variables. Campos de entrada/salida, gráficas de tendencias La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas.</p>
<p>Práctica 9: Configuración avanzada. Administración de usuarios La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas.</p>
<p>Práctica 10: Configuración avanzada. Eventos y funciones del sistema La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 1,5 horas.</p>

Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
0	5	2						3
1	8	4						4
2	7	3						4
3	7.5	3					1.5	4
4	5	2						3
5	6	2						4
6	7.5	2					1.5	4
7	9	3						6
8	17	7						9
Práctica 1	6,5			2				4,5
Práctica 2	6,5			2				4,5
Práctica 3	6,5			2				4,5
Práctica 4	6,5			2				4,5
Práctica 5	6,5			2				4,5
Práctica 6	6,5			2				4,5
Práctica 7	6,5			2				4,5
Práctica 8	6,5			2				4,5
Práctica 9	6,5			2				4,5
Práctica 10	6			1,5				4,5
Evaluación	13,5	2						11,5
TOTAL	150	30		19,5			3	97,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
 CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
 S: 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	
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

Grupo Grande: Clases de carácter teórico: En éstas se establecerán los conceptos fundamentales. Para el desarrollo del programa se empleará la clase magistral como principal recurso metodológico. En éstas se desarrollará la parte teórica de la asignatura y se resolverán problemas que aclaren los conceptos explicados.

Laboratorio: Clases de carácter práctico: Las prácticas de la asignatura tienen como misión prioritaria el afianzamiento de los conceptos explicados en teoría. Antes de la sesión correspondiente se entregará su enunciado y se explicarán los objetivos que se pretenden obtener con su desarrollo. Las prácticas se desarrollarán en el laboratorio que el Área de Ingeniería de Sistemas y Automática tiene asignado para tal fin (C1.5). Las prácticas consistirán en la resolución de casos propuestos relacionados con la materia impartida. Para ello se hará uso de paquetes de software para la programación y configuración de los sistemas de automatización empleados, de sistemas SCADA y de paneles de operador industriales. Se abordarán distintos supuestos prácticos para que el alumno se familiarice con la resolución de casos prácticos reales mediante paquetes utilizados habitualmente en aplicaciones industriales.

Resultados de aprendizaje

Conocer y comprender los principios y conceptos fundamentales de los sistemas de control distribuido.

Conocer los sistemas de transmisión de datos en equipamientos industriales.

Conocer la integración entre sistemas de automatización y de gestión de datos.

Resolver problemas de automatización y control.

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.
Relacionado con las competencias CB1, CB5, CG3, CT1, CETE8.

CE2. Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia.
Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG4, CT2, CETE8.

CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico.
Relacionado con las competencias CB3, CB5, CT4, CETE8.

CE4. Dominio de herramientas informáticas y de laboratorio relacionadas con la materia.
Relacionado con las competencias CB5, CT5, CETE8.

CE5. Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico apropiado, oral y escrito, dentro del campo de los sistemas de supervisión y control industriales.
Relacionado con las competencias CB4, CB5, CT3, CT7, CETE8.

CE6. Adquisición de destrezas relacionadas con la realización de un proyecto basado en un caso real.
Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG1, CG2, CG4-CG11, CT6, CT7-CT9, CETE8.

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 en la memoria verificada	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	50	50	70
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	20	20	30
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	20	20	0
4. Participación activa en clase.	0%–10%	5	5	---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%	5	5	---

Descripción de las actividades de evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA

AE1. PRUEBAS ESCRITAS (relativa a la actividad 1 de la tabla)

Están dirigidas a valorar la comprensión y manejo de los conceptos, herramientas y procedimientos desarrollados a lo largo de la asignatura. Por una parte, a lo largo del semestre se realizarán pruebas sobre los contenidos teóricos mediante cuestionarios on-line empleando el aula virtual de la asignatura. El peso de estas pruebas será del 20% de la calificación final. Además, se realizará un examen final escrito al concluir el periodo de enseñanza-aprendizaje, en el periodo oficial fijado para los exámenes, teniendo un peso del 30% en la nota final. Este examen tendrá una parte teórica y una parte de resolución de supuestos prácticos. Cada una de las partes del examen (teoría/supuestos prácticos) se puntuará sobre 10. Será necesario obtener al menos un 4 en cada una de las partes indicadas anteriormente (teoría/supuestos prácticos) para aprobar el examen. La nota de dicho examen se calculará como la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada parte. Para aprobar el examen, será necesario obtener al menos un 5. Así mismo, para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos un 5 en estas actividades de evaluación (cuestionarios y examen) y ambas tienen el carácter de **RECUPERABLE** en siguientes convocatorias.

AE2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO (relativa a la actividad 2 de la tabla).

Realización de memorias de prácticas y trabajos propuestos. Tendrán un peso del 20% en la nota final. La asistencia a dichas sesiones no es obligatoria, si bien, cada falta de asistencia (o asistencia inactiva) restará dos puntos porcentuales a la nota en este apartado (prácticas de laboratorio). Su evaluación se realizará a partir de la memoria y la defensa, en su caso, que cada alumno haga de ellas. Así mismo, para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos un 5 en esta actividad. Se realizarán a lo largo del curso y por tanto será una actividad **NO RECUPERABLE** en siguientes convocatorias, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria. No obstante, la calificación de estas actividades tendrá validez en todas las convocatorias del curso.

AE3. DESARROLLO DE UN PROYECTO TUTORIZADO (relativa a la actividad 3 de la tabla)

Realización **de un proyecto propuesto**. Este proyecto se realizará sincronizado con la evolución de las prácticas, aplicando en él los conceptos desarrollados en las mismas. El alumno tendrá que mostrar el programa funcionando al profesor así como entregar una memoria donde se describa el proyecto realizado. Tendrá un peso del 20% sobre la nota final. Se realizará a lo largo del curso, pero será una actividad **RECUPERABLE** en convocatorias extraordinarias. Una vez superada, la calificación de estas actividades tendrá validez en todas las convocatorias del curso en que se realicen.

AE4. TAREAS DE SEGUIMIENTO (relativa a las actividades 4 y 5 de la tabla)

Esta actividad se refiere a la participación activa en clase y a la asistencia a las actividades presenciales, incluyendo el aprovechamiento de las tutorías ECTS. Tendrá un peso del 10 % en la nota final y está clasificada como una actividad **NO**

RECUPERABLE en siguientes convocatorias.

OBSERVACIONES:

Para poder realizar el cómputo de la calificación final (CF), el alumno deberá obtener al menos en la actividad de evaluación continua 1 (AE1) una nota mínima de 5 y una nota de prácticas (AE2) igual o superior a 5. En aquellos casos en los que no se consigan estas notas mínimas y, sin embargo, el cómputo total de la nota supere el 5, la calificación final que aparecerá en el acta será de 4. Así, satisfecha la condición antes indicada, y de manera coherente con la tabla de Actividades de Evaluación, la calificación final se obtiene de la siguiente manera:

$$CF = (0.5 * AE1) + (0.2 * AE2) + (0.2 * AE3) + (0.1 * AE4)$$

EVALUACIÓN GLOBAL

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

- **Prueba escrita:** prueba escrita con cuestiones teórico/prácticas y/o problemas, con un peso del 70% en la calificación final. Para superar esta prueba, será necesario obtener al menos un 5 sobre 10.
- **Prueba de prácticas de laboratorio:** montaje y explicación por parte del estudiante de una práctica de laboratorio, lo cual computa con un 30% en la calificación final. Para superar esta prueba, será necesario obtener al menos un 5 sobre 10.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- Boyer A. "SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition" ISA, 1999
- Colomer J. y Meléndez J. "Sistemas de Supervisión" CEA-IFAC, 2000
- BALCELLS, J., ROMERAL, J.L., "Autómatas Programables", Ed. Marcombo. 1997.
- Manuales SIEMENS

Bibliografía complementaria

- MANDADO y otros, "AUTÓMATAS PROGRAMABLES Y SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, Ed. Marcombo. 2009"
- MANDADO y otros, "AUTÓMATAS PROGRAMABLES: ENTORNO Y APLICACIONES", Ed. THOMSON. 2005
- PIEDRAFITA, R, "INGENIERÍA DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL", Ed. Rama, 2004
- PECIÑA BELMONTE, L. "Comunicaciones industriales y WinCC", Marcombo, 2018

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Campus virtual de la Universidad de Extremadura: <http://cvuex.unex.es>
- Manuales de usuario del fabricante
- <http://support.automation.siemens.com>
- <https://www.infopl.net/>