

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

Curso académico: 2022/2023

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	501115	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Sistemas de Supervisión y Control		
Denominación (inglés)	Supervisory Control Systems		
Titulaciones <sup>3</sup>	Grado en Ingeniería Electrónica y Automática (Rama Industrial)		
Centro <sup>4</sup>	Escuela de Ingenierías Industriales		
Semestre	7	Carácter	Optativa
Módulo	Optatividad Electrónica Industrial y Automática		
Materia	Intensificación en Electrónica Industrial y Automática		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Antonio José Calderón Godoy	D1.13	<a href="mailto:ajcalde@unex.es">ajcalde@unex.es</a>	<a href="http://eii.unex.es">eii.unex.es</a>
Área de conocimiento	Ingeniería De Sistemas y Automática		
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática		
Profesor coordinador <sup>5</sup> (si hay más de uno)			
<b>Competencias<sup>6</sup></b> (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )			

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

<sup>6</sup> Deben ajustarse en todo a lo recogido en la memoria verificada del título. En particular:

-En tabla de competencias: CG10 y CG11 no son elegibles en GITI; CT8 a CT10 no son elegibles en GITI; CETE1 a CETE10 son elegibles en GIE; CETE1 a CETE11 son elegibles en GIEyA; CETE1 a CETE8 son elegibles en GIMec; CETE1 a CETE20 son elegibles en GITI.

-En metodologías docentes se muestran dos tablas, la primera es la que hay que elegir para los Grados: GIE, GIEyA y GIMec; la segunda para GITI; en asignaturas comunes, elijase la primera. Eliminar la que no proceda.

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		CETE1		CETE11	X
CB2		CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2		CETE12	
CB3		CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3		CETE13	
CB4		CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		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	X	CETE17	
		CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8	X	CETE18	
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9		CETE19	
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10		CETE20	
		CG11	X					CECRI11				CETFG	
								CECRI12					

## Contenidos

### Breve descripción del contenido<sup>6</sup>

Sistemas de supervisión industrial. Integración con sistemas de automatización y gestión de datos.

### Temario de la asignatura

#### **Introducción a los sistemas de supervisión y control industriales. (2 horas)**

Contenidos del tema 1: Supervisión: Concepto y definición. Etapas en la supervisión. Funciones básicas de un sistema de supervisión y control. La supervisión en la industria actual: Sistemas SCADA. Estructura interna de una aplicación SCADA. Arquitectura básica de los sistemas SCADA. Sistemas SCADA comerciales

#### Denominación del tema 2: **Elementos de los sistemas de supervisión. (5 horas)**

Contenidos del tema 2: Bloques software de una aplicación SCADA. Módulo de Configuración: Administración de usuarios, Adquisición de datos y Comunicaciones. Interfaz gráfico de operador: Representación del proceso. Módulo de proceso. Gestión y archivo de datos: Gráficas y tendencias. Históricos y bases de datos  
Descripción de las actividades prácticas del tema 2: **Proyecto HMI basado en panel de operador.**

La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5.

La duración de la práctica será de 4 horas

#### Denominación del tema 3: **Conectividad e integración en redes de los sistemas SCADA. (7 horas).**

Contenidos del tema 3: Intercambio con otras aplicaciones. Estándar OPC. Protocolo MODBUS. Estándar ODBC.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: **Integración en redes: Configuración y programación de comunicaciones MODBUS y OPC.**

La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5.

La duración de la práctica será de 4 horas

#### Denominación del tema 4: **Aplicaciones de los sistemas SCADA. (14 horas)**

Contenidos del tema 4: Aplicaciones de los sistemas SCADA. Desarrollo de sistemas SCADA.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: **Desarrollo de un sistema SCADA basado en LabVIEW.**

La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5.

La duración de la práctica será de 11.5 horas .

Actividades formativas <sup>7</sup>								
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
1	6	2						4
2	29	5		4			1.5	18.5
3	34	7		4				23
4	69	14		11.5			1.5	42
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>								
Act. Ev.1								
Act. Ev.2								
...								
Prueba Final		12	2					10
<b>TOTAL</b>		150	30		19.5		3	97.5
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 <sup>6</sup>								

<sup>7</sup> Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

<sup>8</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

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
9. Visitas técnicas a instalaciones	X

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	
2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.	
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo, empresas).	
5. Visitas técnicas a instalaciones.	
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	
8. Estudio del alumno. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.	
9. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de grado, preparación de la defensa del mismo, etc.	

**Resultados de aprendizaje<sup>6</sup>**

Conocer los elementos, técnicas y estrategias utilizados en los sistemas de supervisión aplicados en la industria.

Aprender a realizar operaciones de control, supervisión y registro de datos de cualquier proceso industrial gobernado por autómatas o redes de autómatas.

Aprender técnicas para la realización y evaluación de proyectos con sistemas SCADA comerciales y autómatas programables industriales de gamas media/alta.

Ampliar la visión sobre los sistemas de automatización industrial.

### Sistemas de evaluación<sup>6</sup>

#### **Criterios de evaluación:**

CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.

Relacionado con las competencias CG3, CT1, CETE7, CETE8, CETE11.

CE2. Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia.

Relacionado con las competencias CG4, CT2, CETE7, CETE8, CETE11.

CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico.

Relacionado con las competencias CT4, CETE8, CETE11.

CE4. Dominio de herramientas informáticas y de laboratorio relacionadas con la materia.

Relacionado con las competencias CT5, CETE8, CETE11.

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 CT3, CT7, CETE8, CETE11.

CE6. Adquisición de destrezas relacionadas con la realización de un proyecto basado en un caso real.

Relacionado con las competencias CG1, CG2, CG4-CG11, CT6, CT8-CT10, CETE8, CETE11.

#### **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%	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	0
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%	5	5	0

#### **Descripción de las actividades de evaluación:**

Están dirigidas a valorar la comprensión y manejo de los conceptos, herramientas y procedimientos desarrollados a lo largo de la asignatura. Se realizará al finalizar el periodo de enseñanza-aprendizaje, en el periodo fijado para los exámenes. Tendrá un peso del 50% en la nota final y será una actividad **RECUPERABLE** en siguientes convocatorias. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de al

menos un 5 en esta actividad de evaluación. 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 cada examen. La nota del 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. Si en alguna de las partes se obtuviera una nota inferior a 4 y la media aritmética de ambas partes fuese superior a 4, se consignará un 4 como puntuación de la prueba escrita.

#### **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. 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 en que se realicen.

#### **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 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 superadas, 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)**

Aprovechamiento de las tutorías ECTS y participación activa en clase. Tendrá un peso del 10 % en la nota final y será una actividad **NO RECUPERABLE** en siguientes convocatorias.

#### **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.
- **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.

#### **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
- Manuales SIEMENS

**Bibliografía Complementaria:**

- MANDADO y otros, "AUTÓMATAS PROGRAMABLES Y SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, Ed. Marcombo. 2009"

**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>
- <http://notasdeautomatizacion.blogspot.com.es/>