

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017-2018

Identificación y características de la asignatura												
Código	501115				Créditos ECTS	6						
Denominación (español)	Sistemas de Supervisión y Control											
Denominación (inglés)	Supervisory Control Systems											
Titulaciones	Grado en Ingeniería Electrónica y Automática (Rama Industrial)											
Centro	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	D 1.13	<a href="mailto:ajcalde@unex.es">ajcalde@unex.es</a>	<a href="http://campusvirtual.unex.es">http://campusvirtual.unex.es</a>									
Área de conocimiento	Ingeniería De Sistemas y Automática											
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática											
Profesor coordinador (si hay más de uno)												
Competencias (ver <a href="#">tabla</a> )												
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	x	CG1	x	CT1	x	CEFB1		CECRI1		CETE1		
CB2	x	CG2	x	CT2	x	CEFB2		CECRI2		CETE2		
CB3	x	CG3	x	CT3	x	CEFB3		CECRI3		CETE3		
CB4	x	CG4	x	CT4	x	CEFB4		CECRI4		CETE4		
CB5	x	CG5	x	CT5	x	CEFB5		CECRI5		CETE5		
		CG6	x	CT6	x	CEFB6		CECRI6		CETE6		
		CG7	x	CT7	x			CECRI7		CETE7	x	
		CG8	x	CT8	x			CECRI8		CETE8	x	
		CG9	x	CT9	x			CECRI9		CETE9		
		CG10	x	CT10	x			CECRI10		CETE10		
		CG11	x					CECRI11		CETE11	x	

Temas y contenidos
<b>Breve descripción del contenido</b>
Sistemas de supervisión industrial. Integración con sistemas de automatización y gestión de datos.
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: <b>Introducción a los sistemas de supervisión y control industriales. (2 horas)</b> Contenidos del tema 1: Sistemas SCADA. Conceptos generales. Arquitectura de los sistemas SCADA.
Denominación del tema 2: <b>Monitorización. (2 horas)</b> Contenidos del tema 2: Adquisición y registro de datos. Representación del proceso. Gráficas y tendencias. Históricos y bases de datos.
Denominación del tema 3: <b>Elementos de un sistema SCADA. (2 horas)</b> Contenidos del tema 3: Configuración. Interfaz gráfico de operador. Módulo de proceso. Gestión y archivo de datos. Comunicaciones.
Denominación del tema 4: <b>Sistemas SCADA comerciales. (3 horas)</b>  Contenidos del tema 4: Sistemas SCADA comerciales.
Denominación del tema 5: <b>Conectividad e integración en redes de los sistemas SCADA. (7 horas).</b>  Contenidos del tema 5: Intercambio con otras aplicaciones. Estándar OPC. Estándar ODBC
Denominación del tema 6: <b>Aplicaciones de los sistemas SCADA. (12 horas)</b>  Contenidos del tema 6: Aplicaciones de los sistemas SCADA
<b>Temas y contenidos (Prácticas)</b>
<b>Temario de la asignatura (Prácticas)</b>
<b>Práctica 1: Introducción al software de programación. Creación de un proyecto básico (I)</b>  La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas
<b>Práctica 2: Introducción al software de programación. Creación de un proyecto básico (y II)</b>  La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas
<b>Práctica 3: Creación de un proyecto avanzado (I)</b>  La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas
<b>Práctica 4: Creación de un proyecto avanzado (y II)</b>  La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2 horas
<b>Práctica 5: Configuración avanzada. Archivar avisos y valores de sistema</b>

<p>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><b>Práctica 6: Configuración avanzada. Creación de recetas.</b></p>							
<p>La práctica será de tipo laboratorio y se desarrollará en el laboratorio C1.5. La duración de la práctica será de 2,5 horas</p>							
<p><b>Práctica 7: Configuración avanzada. Creación de Scripts (I).</b></p>							
<p>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><b>Práctica 8: Configuración avanzada. Creación de Scripts (y II).</b></p>							
<p>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><b>Práctica 9: Programación de un servidor OPC.</b></p>							
<p>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><b>Práctica 10: Integración en redes.</b></p>							
<p>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>							
<b>Actividades formativas</b>							
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
1	6	2					4
2	6	2					4
3	7.5	2				1.5	4
4	9	3					6
5	21	7					14
6	29.5	12				1.5	16
Práctica 1	6				2		4
Práctica 2	6				2		4
Práctica 3	6				2		4
Práctica 4	6				2		4
Práctica 5	6				2		4
Práctica 6	6				2		4
Práctica 7	6				2		4
Práctica 8	6				2		4
Práctica 9	6				2		4
Práctica 10	5				1.5		3.5
<b>Evaluación del conjunto</b>	12	2					10
<b>Total</b>	150	30			19.5	3	97.5
<p>GG: Grupo Grande (100 estudiantes). S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes). O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes). L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes). TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía.</p>							
<b>Metodologías docentes</b>							
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 un paquete de software para la programación de sistemas SCADA y para la configuración y programación 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 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

### **Criterios de evaluación**

CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.

Relacionado con las competencias CB1, CB5, CG3, CT1, CETE7, CETE8, CETE11.

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

Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG4, CT2, CETE7, CETE8, CETE11.

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

Relacionado con las competencias CB3, CB5, CT4, CETE8, CETE11.

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

Relacionado con las competencias CB5, 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 CB4, CB5, CT3, CT7, CETE8, CETE11.

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, 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:

	<b>Rango establecido en la memoria verificada</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global (*)</b>
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	---

(\*) El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad de la Titulación. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

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

#### **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. 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
- 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. Ra-Ma, 2004

### **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/>

### **Horario de tutorías**

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.

### **Recomendaciones**

**Conocimientos previos:** Se recomienda que el alumno haya adquirido las competencias correspondientes a las asignaturas: Automatización I y II, Introducción a la Automática, Instrumentación Electrónica, Modelado y Simulación de Sistemas, Electrónica Digital y Tecnología Electrónica (Componentes y Sistemas Electrónicos).

#### **Recomendaciones para el estudio:**

- Asistir de forma continuada a las clases.
- Realizar una lectura de lo que se va a explicar en teoría antes de cada clase
- Dedicar el tiempo necesario al estudio de la teoría. Entenderla es fundamental para poder afrontar la resolución de problemas y las prácticas de laboratorio.
- Empezar a resolver problemas por los ejemplos más sencillos y entenderlos perfectamente antes de plantearse otros más complicados.
- Asistir a las clases prácticas con los problemas a implementar ya resueltos
- Hacer uso de las tutorías programadas y de libre acceso.