

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	401486	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Tecnología Electrónica y Automática		
Denominación (inglés)	Electronic Technology and Automation		
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería Industrial		
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales		
Semestre	2	Carácter	Obligatoria
Módulo	Tecnologías Industriales		
Materia	Tecnología Electrónica y Automática		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José Luis Ausín Sánchez	D1.8	jlausin@unex.es	campusvirtual.unex.es
José Ignacio Suarez Marcelo	D1.16	jmarcelo@unex.es	campusvirtual.unex.es
Área de conocimiento	Tecnología Electrónica / Ingeniería de Sistemas y Automática		
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	José Luis Ausín Sánchez		
Competencias* (ver tabla en http://bit.ly/competenciasMU11)			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
CG2. Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CG4. Capacidad para realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
CG5. Capacidad para realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
CG9. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1. Estar en disposición de integrar ideas y aprender nuevos métodos, técnicas y conocimientos; así como de adaptarse a nuevas situaciones.
CT2. Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
CT3. Capacidad para comunicarse con fluidez y corrección, oralmente y por escrito transmitiendo y analizando información, ideas, conceptos y procedimientos a un público tanto especializado como no especializado, en el campo de la Ingeniería Industrial.
CT4. Encontrar, analizar, criticar, relacionar, estructurar y sintetizar información científica y técnica proveniente de diversas fuentes.
CT5. Habilidad en el manejo y dominio de las tecnologías de la información y las comunicaciones, demostrando capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ejercicio de su profesión.
CT6. Tener motivación por la calidad y la mejora continua..
CT7. Ser capaz de utilizar de forma efectiva otros idiomas, fundamentalmente inglés.
CT8. Capacidad para desarrollar el trabajo bajo criterios de ética profesional y conciencia medioambiental, mostrando un compromiso por el ejercicio de la profesión de acuerdo a los principios de responsabilidad social.
CT9. Ser capaz de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos multidisciplinares asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
CT10. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CT11. Tener capacidad e iniciativa para tomar decisiones y evaluar soluciones alternativas o novedosas demostrando flexibilidad, rigor y profesionalidad.
CT12. Capacidad de relación interpersonal, académica y profesional en ámbitos nacionales e internacionales.
CT13. Capacidad de autoaprendizaje, planificación y organización del tiempo y trabajo personal.
COMPETENCIAS ET
CET7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
CET8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

Contenidos
Breve descripción del contenido*
Arquitectura de un sistema de instrumentación y control industrial. Sistemas de adquisición y acondicionamiento de señal. Conversión AD/DA. Sistemas de control distribuido. Estructuras avanzadas de control.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: Introducción a los sistemas de instrumentación y control industrial Contenidos del tema 1: Teoría (2 horas): 1) Arquitecturas de los sistemas de instrumentación y control industrial.
Denominación del tema 2: Adquisición de señal Contenidos del tema 2: Teoría (6 horas): 1) Elementos que componen el sistema de adquisición de datos. 2) Sensores y transductores. 3) Acondicionadores de señal. Problemas (1 hora) Prácticas de laboratorio (2 horas) L1. Diseño y evaluación de filtro analógico. Prácticas de ordenador (2 horas) O1. Diseño y simulación de circuito detector de temperatura.
Denominación del tema 3: Convertidores de datos Contenidos del tema 3: Teoría (6 horas): 1) Convertidores analógico-digitales (A/D). 2) Convertidores digital-analógico (D/A). 3) Convertidores tensión-frecuencia. Problemas (1 hora) Prácticas de laboratorio (6 horas) L2. Evaluación eléctrica y funcional de un convertidor A/D. L3. Evaluación eléctrica y funcional de un convertidor D/A.
Denominación del tema 4: Transmisión de señales Contenidos del tema 4: Teoría (4 horas): 1) Problemática de la medición a distancia. 2) Lazo de corriente de 4-20 mA. Problemas (1 hora)
Denominación del tema 5: Control Distribuido Contenidos del tema 5: Teoría (10 horas): 1) Arquitectura, comunicaciones, diseño. Prácticas de laboratorio (6 horas): L4. Sistema de control con comunicaciones industriales.
Denominación del tema 6: Control Avanzado Contenidos del tema 6: Teoría (7 horas): 1) Controladores y estructuras avanzadas de control, diseño. Prácticas de laboratorio (4 horas)

L5. Control de sistemas electromecánicos.

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	4	2						2
2	23	7		2	2			12
3	25	7		6				12
4	13	5						8
5	34	10		6				18
6	23	7		4				12
Proyecto	20							20
Evaluación **	8	2						6
TOTAL	150	40		18	2			90

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. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.	
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo).	X
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.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X
8. Estudio del alumno. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.	X
9. Formación en TICs y desarrollo de habilidades comunicativas (orales, escritas, multimedia).	X
10. Aprendizaje fuera del aula, basado en la vinculación entre formación académica y experiencias empresariales o profesionales.	
11. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor,	

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

<p>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 master, preparación de la defensa del mismo, etc.</p>	
<p>Las clases de grupo grande serán clases teóricas apoyadas con transparencias y multitud de casos de ejemplo que sirvan para clarificar y fijar los conceptos generales de la asignatura. Se intentará involucrar al alumno de tal forma que se le haga pensar y cuestionar con actitud crítica los conceptos teóricos que debe ir asimilando.</p> <p>El proyecto tutorizado constará de una parte presencial en el laboratorio y de una parte de trabajo no presencial, en la cual el alumno realizará una preparación previa, a partir de bibliografía apropiada, finalizará el proyecto y redactará una memoria con los resultados más significativos obtenidos a partir del trabajo realizado. Deberán realizar una "defensa/demostración" haciendo ver que la solución propuesta funciona según las bases dictadas al inicio del trabajo.</p>	
<p>Resultados de aprendizaje*</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los componentes de los sistemas de instrumentación y control industrial (sensores, acondicionadores de señal, convertidores A/D y D/A, procesadores digitales, actuadores y sistemas de comunicación industrial) y cómo se integran entre sí. - Conocer los medios y sistemas de transmisión de señales en entornos de instrumentación industrial. - Aprender a diseñar sistemas electrónicos que permitan el procesamiento de señales eléctricas obtenidas a partir de variables físicas. - Aprender a diseñar sistemas de control distribuido de tiempo real y entender las diferencias existentes con el control centralizado. - Aprender a diseñar estructuras complementarias del bucle de realimentación simple para optimizar el rendimiento de los procesos ante distintos tipos de fenómenos. - Adquirir aptitudes para la resolución de proyectos en ingeniería de instrumentación y sistemas de control avanzado. 	
<p>Sistemas de evaluación*</p>	
<p><u>Criterios de evaluación</u></p> <p>Se evaluará la asignatura de acuerdo a los siguiente criterios:</p> <p>CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura. Relacionado con las competencias: CB6, CG1, CET7 y CET8.</p> <p>CE2. Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia. Relacionado con las competencias: CG1, CG2, CET7 y CET8.</p> <p>CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico. Relacionado con las competencias: CB7, CB8, CG4, CG8, CG9, CB10, CET7 y CET8.</p> <p>CE4. Dominio de herramientas informáticas y de laboratorio relacionadas con la materia. Relacionado con las competencias: CT5.</p> <p>CE5. Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico apropiado, oral y escrito, dentro del campo de la tecnología electrónica y automática. Relacionado con las competencias: CB9, CT3.</p> <p><u>Actividades de evaluación</u></p> <p>De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:</p>	

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Exámenes (examen final y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios).	0%–100% ⁽¹⁾ 0%–80% ⁽²⁾	40%	40%	80%
2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo.	0%–80%	15% + 30%	15% + 30%	20%
3. Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales.	0%–20%	0%	0%	0%
4. Presentación y defensa de trabajos y memorias propuestos.	0% ⁽¹⁾ 0%–30% ⁽²⁾	15%	15%	0%

⁽¹⁾ Asignaturas del módulo *Tecnologías Complementarias*.

⁽²⁾ Resto de asignaturas.

Descripción de las actividades de evaluación

Los criterios citados anteriormente se evaluarán mediante las siguientes actividades:

AE1. PRUEBA ESCRITA

Se realizará en el periodo destinado para exámenes, teniendo una aportación a la nota final del 40%. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos un 5 en esta actividad de evaluación. Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria, con la misma ponderación del 40% de la nota final.

AE2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y SALA DE ORDENADOR.

La asistencia a prácticas de laboratorio y ordenador es obligatoria. El 15% de la nota se obtendrá de las actividades prácticas, incluyendo la entrega de una memoria de prácticas. Esta actividad está clasificada como NO RECUPERABLE, si bien la calificación del informe obtenida en la convocatoria ordinaria se sumará en la extraordinaria. La ausencia no justificada en más de una sesión conllevará la obligación del estudiante de realizar un examen de prácticas, que deberá ser superado para aprobar la asignatura, sin reportar calificación a la nota final. El examen está clasificado como RECUPERABLE.

AE3. DESARROLLO DE UN PROYECTO TUTORIZADO.

La realización del proyecto en grupo y la entrega del correspondiente informe supondrán un 30% de la calificación final, siendo una actividad de evaluación RECUPERABLE.

AE4. PRESENTACIÓN Y DEFENSA DE PROYECTO TUTORIZADO.

La presentación y defensa del trabajo en grupo supondrá un 15% de la calificación final. Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria.

En la circunstancia de que no se consiga la nota mínima en el examen (AE1) requerida para aprobar la asignatura, la calificación que aparecerá en el acta será 4.9 si la calificación final es igual o superior a 5 y la propia calificación en caso contrario.

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:

- Parte escrita: prueba escrita con cuestiones teórico/prácticas y/o problemas, con un peso del 80% en la calificación final.
- Parte de prácticas: montaje y explicación por parte del estudiante de una práctica de laboratorio, lo cual computa con un 20% en la calificación final.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- M. A. Pérez García, Instrumentación Electrónica, Paraninfo, 2014.
- S. Domínguez *et al.*, *Control en el Espacio de Estado* (2ª ed.), Prentice Hall, 2006.

Bibliografía complementaria

- A. S. Sedra and K. C. Smith, *Microelectronic Circuits* (7th ed.), Oxford University Press, 2015.
- S. K. Singh, *Industrial Instrumentation and Control*, McGraw-Hill, 2010.
- E. García Moreno, *Automatización de Procesos Industriales*, Serv. Pub. de la UPV, 1999.
- E. Umez-Eronini, *Dinámica de sistemas de Control*, Thomson, 2001.
- Karl J. Astrom and Richard M. Murray, *Feedback Systems. An Introduction for Scientists and Engineers*, Princeton University Press 2008.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Apuntes del profesor.
- Documentación adicional disponible en Campus Virtual.
- http://www.cds.caltech.edu/~murray/amwiki/index.php?title=Main_Page