PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura			
Código	401473	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Tecnologías Complementarias para Electricidad I		
Denominación (inglés)	Complementary Technologies for Electricity I		
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería Industrial		
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales		
Semestre	1º	Carácter	Optativo
Módulo	Tecnologías Complementarias		
Materia	Tecnologías Complementarias		

Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José María Valverde Valverde(1)	D1.4	valverde@unex.es	http://campusvirtual.unex.es
Víctor Manuel Miñambres Marcos (2)	D1.16	vminmar@unex.es	http://campusvirtual.unex.es
Francisco Asís Hipólito Ojalvo(3)	D.08	fhipolito@unex.es	http://campusvirtual.unex.es

Área de conocimiento	(1) Tecnología Electrónica (2) Ingeniería de Sistemas y Automática (3) Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Departamento	(1,2) Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática (3) Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales
Profesor coordinador (si hay más de uno)	José María Valverde Valverde

Competencias* (ver tabla en http://bit.ly/competenciasMUII)

Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias EC y EFM (I)	Marcar con una "X"	Competencias ET (II)	Marcar con una "X"	Competencias EG (III)	Marcar con una "X"	Competencias EI (IV)	Marcar con una "X"
CB6	X	CG1	X	CT1	X	CEC1	X	CET1		CEG1		CEI1	
CB7	X	CG2	X	CT2	X	CEFM1		CET2		CEG2		CEI2	
CB8	X	CG3		CT3	X			CET3		CEG3		CEI3	
CB9	X	CG4	X	CT4	X			CET4		CEG4		CEI4	
CB10	X	CG5		CT5	X			CET5		CEG5		CEI5	
		CG6		CT6	X			CET6		CEG6		CEI6	
		CG7		CT7	X			CET7		CEG7		CEI7	

*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.

CG8	X	CT8	X
CG9	X	CT9	X
		CT10	X
		CT11	X
		CT12	X
		CT13	X

CET8		CEG8	

CEC: Competencias específicas complementarias
CET: Competencias específicas de tecnologías industriales
CEG: Competencias específicas de gestión
CEI: Competencias específicas de instalaciones, plantas y construcciones complementarias
CEFM: Competencias específicas de fin de máster

Competencias EM1	Marcar con una "X"	Competencias EM2	Marcar con una "X"	Competencias EM3	Marcar con una "X"	Competencias EM4	Marcar con una "X"	Competencias EM5	Marcar con una "X"	Competencias EM6	Marcar con una "X"
CEM1.1		CEM2.1		CEM3.1		CEM4.1		CEM5.1		CEM6.1	
CEM1.2		CEM2.2		CEM3.2		CEM4.2		CEM5.2		CEM6.2	
CEM1.3		CEM2.3		CEM3.3		CEM4.3		CEM5.3		CEM6.3	
CEM1.4		CEM2.4		CEM3.4		CEM4.4		CEM5.4		CEM6.4	
CEM1.5		CEM2.5		CEM3.5		CEM4.5		CEM5.5		CEM6.5	
		CEM2.6		CEM3.6				CEM5.6		CEM6.6	
								CEM5.7			
								CEM5.8			

CEM1: Competencias de especialidad: tecnologías de producción
CEM2: Competencias de especialidad: organización industrial
CEM3: Competencias de especialidad: energías renovables y eficiencia energética
CEM4: Competencias de especialidad: redes eléctricas inteligentes
CEM5: Competencias de especialidad: mecatrónica
CEM6: Competencias de especialidad: gestión integral de proyectos de innovación

Contenidos

Breve descripción del contenido*

Variables de estado, Ingeniería de Control.
Sensores, Amplificadores Operacionales, Amplificadores de Instrumentación, Sistemas Realimentados, Herramientas Software para la Simulación.
Cálculo Matricial de Estructuras.

Este contenido se estructura en los siguientes bloques temáticos:

Parte I (Temas 1-2): Ingeniería de Control

Este bloque temático permitirá al alumno analizar y diseñar sistemas de control en el espacio de estados.

Parte II (Temas 3-4): Sensores y Acondicionadores de Señal

En este bloque temático se darán a conocer al alumno los distintos elementos que configuran un sistema de medida basado en sensores, los principios de funcionamiento de éstos, así como aquellos circuitos electrónicos que permiten el adecuado acondicionamiento de la señal para su presentación o registro.

Parte III (Temas 5-6): Estructuras

En este bloque temático se presenta el método de la rigidez cubriendo la solución matricial de las Estructuras y se realiza una introducción al cálculo de estructura metálica.

Temario de la asignatura

PARTE I: INGENIERÍA DE CONTROL

Denominación del tema 1: **Introducción a la Ingeniería de Control**

Contenidos del tema (3 horas):

1.1 Introducción.
1.2 Modelos en espacio de estado.
1.3 Métodos de obtención del modelo de estado.

Descripción de las actividades prácticas del tema:
P.1 Práctica de Laboratorio: Obtención de modelos en el espacio de estados. Simulación y comparación con modelos reales (2 horas)

Denominación del tema 2: **Control en el Espacio de Estado**
Contenidos (9 horas):
2.1 Introducción.
2.2 Control por realimentación de estados.
2.2.1 Entrada de referencia.
2.2.2 Control integral.
2.3 Control por realimentación de la salida mediante estimador de estados.

Descripción de las actividades prácticas del tema:
P.2.1 Práctica de Laboratorio: Diseño, simulación y prueba de un controlador por realimentación de estado (2 horas)
P.2.2 Práctica de Laboratorio: Diseño, simulación y prueba de un controlador por realimentación de la salida mediante estimador de estados (3 horas)

PARTE II: SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL
Denominación del tema 3: **Introducción a los Sistemas de Medida**
Contenidos (3 horas):
3.1 Conceptos generales y terminología.
3.2 Características estáticas de los sistemas de medida.
3.3 Características dinámicas de los sistemas de medida.
3.4 Características de entrada.
3.5 Herramientas software para la simulación de circuitos electrónicos.

Descripción de las actividades prácticas del tema:
P.3.1 Práctica de Ordenador: Simulación de comportamiento de un sistema de primer orden (2 horas)

Denominación del tema 4: **Sensores y Acondicionadores de Señal**
Contenidos (9 horas):
4.1 Principio de operación de un sensor.
4.2 Características generales de un sensor: diseño, prestaciones, fiabilidad.
4.3 Acondicionadores de señal: divisores de tensión, puente de Wheatstone.
4.4 El Amplificador Operacional (OpAmp): características, operación en lazo abierto y en lazo cerrado.
4.5 Efectos de las no idealidades en las prestaciones del OpAmp.
4.6 Amplificadores de instrumentación: estructuras, limitaciones, características comerciales.

Descripción de las actividades prácticas del tema:
P.4.1 Práctica de Ordenador y Laboratorio: Diseño de un canal de adquisición de señal mediante sensor de presión (5 horas)

PARTE III: Calculo Matricial de Estructuras
Denominación del tema 4: **PROCESO DE CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES**
Contenidos del tema 4:

El método directo de la rigidez. Sistemas de coordenadas. Matrices elementales. Tratamiento de cargas. Aplicaciones de las condiciones de contorno. Cálculo de esfuerzos en elementos. Asientos en la estructura.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4:

- Prácticas de Problemas relativos al tema 4 (2 horas desarrolladas dentro del Gran Grupo).
- Práctica de Laboratorio 1: Comprobación de los desplazamientos de una estructura. (3 horas).
- Práctica de Ordenador 1 (2 horas): Aplicación de la teoría.

Denominación del tema 5: **INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS**

Contenidos del tema 5:

Normativa en el cálculo de estructuras. Dimensionamiento de vigas y pilares según normativa.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

- Prácticas de Problemas relativos al tema 5 (2 horas desarrolladas dentro del Gran Grupo).
- Práctica de Ordenador 2: Dimensionamiento. (2 horas)

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	10	3				2		5
2	29	9				5		15
3	25	3			2			10
4	28	9			2	3		14
5	26	7			2	2		15
6	21	6			2			13
Evaluación **	21	3						18
TOTAL	150	40			8	12		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.	

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

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, 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.	X

Resultados de aprendizaje*

Adquirir los conocimientos y la capacidad para comprender y asimilar los conceptos avanzados relativos a la Ingeniería Mecánica y Electrónica y Automática.

Sistemas de evaluación*

Criterios de evaluación

Se evaluarán los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura, atendiendo a los siguientes criterios:

CRI1. Que el estudiante sepa resolver los problemas propuestos, aplicando los conocimientos adquiridos en la asignatura.
Relacionado con las competencias [CB5-CB8], CB10, CG1, CG2, CG4, CG8, CG9, CT1, CT2, CT4, [CT6-CT10], CEC1.

CRI2. Que el estudiante sepa comunicar y transmitir sus conocimientos con un lenguaje técnico apropiado dentro de los campos de las estructuras, los sensores y los acondicionadores de señal y de la ingeniería de control y la automatización.
Relacionado con las competencias CB9, CG1, CG2, CG4, CG8, CG9, CT3, CT7, CEC1.

CRI3. Que el estudiante haya adquirido destrezas relacionadas con el análisis teórico, con la simulación utilizando herramientas CAD y/o con la medida en el laboratorio.
Relacionado con las competencias [CB5-CB8], CB10, CG1, CG2, CG4, CG8, CG9, CT1, CT2, [CT4-CT13], CEC1.

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. Exámenes (examen final y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios).	0%–100%(1) 0%–80%(2)	70%	70%	70%
2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo.	0%–80%	30%	30%	30%
3. Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales.	0%–20%			
4. Presentación y defensa de trabajos y memorias propuestos.	0%(1) 0%–30%(2)			

(1) Asignaturas del módulo *Tecnologías Complementarias*.
(2) Resto de asignaturas.

Descripción de las actividades de evaluación
Para los estudiantes que elijan la evaluación continua:

Actividad de Evaluación 1: Examen final

- Se realizará un examen final en el que se plantearán cuestiones prácticas y/o teóricas-prácticas sobre la materia explicada en la asignatura.
- Su peso sobre la nota final es del 70%.
- Es necesario tener un **mínimo de un 4** en esta actividad de evaluación para poder computar las notas del resto de actividades y hacer la media. En aquellos casos en los que no se consiga esta nota mínima y, sin embargo, el cómputo total de la nota supere el 5, la calificación final que aparecerá en el acta será de 4,5.
- Es una actividad **RECUPERABLE**.

Actividad de Evaluación 2: Prácticas ordenador/laboratorio y actividades de evaluación continua

- Esta actividad consistirá en el desarrollo de una memoria de prácticas por cada uno de los bloques temáticos que recoja el trabajo llevado a cabo a lo largo de las prácticas correspondientes (15%), así como la entrega de las actividades de evaluación continua que los profesores de cada bloque temático pudieran proponer a lo largo del curso (15%).
- Respecto a las prácticas de ordenador/laboratorio, para poder presentar la memoria es **obligatorio** haber asistido a las sesiones de prácticas, aunque se permite faltar de forma justificada a una sesión.
- Es una actividad **NO RECUPERABLE**.

Observaciones:

- Cada una de las actividades se puntuará sobre una calificación máxima de 10.
- Para cada uno de los bloques temáticos de la asignatura se obtendrá una calificación parcial de cada una de las actividades de evaluación.
- La nota final de la asignatura se obtendrá como promedio de las notas de cada uno de los bloques temáticos.

Para los estudiantes que elijan la 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:

Actividad de Evaluación 1: Examen final

- Se realizará un examen final en el que se plantearán cuestiones prácticas y/o teóricas-prácticas sobre la materia explicada en la asignatura.
- Su peso sobre la nota final es del 70%.
- Es una actividad **RECUPERABLE**.

Actividad de Evaluación 2: Examen de Prácticas

- Esta actividad consistirá en un examen en el que se evaluarán la adquisición de destrezas relacionadas con las actividades prácticas realizadas a lo largo del curso.
- Su peso sobre la nota final es del 30%.
- Es una actividad **RECUPERABLE**.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

PARTE I: INGENIERÍA DE CONTROL

- Åström, K.J., Murray, R. M. Feedback systems. An introduction for scientists and engineers. Princeton University Press, 2008.

PARTE II: SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL

- M. A. Pérez, Instrumentación Electrónica, Ediciones Paraninfo, 2003.

PARTE III: ESTRUCTURAS

- "Análisis de Estructuras: Teoría, Problemas y Programas" por Ramón Argüelles Álvarez et. al. 1996. Edita Fundación Conde del Valle de Salazar.
- Estructura Metálicas para Edificación, J. Monfort LLeonart, Universidad Politécnica de Valencia (2006).

Bibliografía complementaria

PARTE I: INGENIERÍA DE CONTROL

- Sergio Domínguez, Pascual Campoy, José María Sebastián y Agustín Jiménez. Control en el Espacio de Estado. Pearson. Prentice Hall. 2ª Edición. 2006
- Ogata K. “Ingeniería de Control Moderna”. Ed. Prentice Hall, 2010.
- Kuo B. Sistemas de Control Automático. Ed. Prentice Hall, 1996.
- Dorf R.C. Modern Control Systems. Ed. Addison-Wesley
- Franklin G. Control de Sistemas Dinámicos con Retroalimentación. Ed. Addison-Wesley, 1991.

PARTE II: SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL

- Sensores y Acondicionadores de Señal (4/e), R. Pallás Areny, Marcombo, S. A., 2005.
- Microelectronics Circuits (6/e), A.S. Sedra and K.C. Smith, Oxford University Press, 2011.
- Instrumentación Electrónica: 230 Problemas Resueltos, M. A. Pérez García. Ibergarceta

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Espacio Virtual de la asignatura en el Campus Virtual: http://campusvirtual.unex.es
- Página web del libro usado como bibliografía básica de la parte III: “Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers” http://www.cds.caltech.edu/~murray/amwiki/index.php/Main_Page
- Free on line courses (MIT, Electrical Engineering and Computer Science Department) http://ocw.mit.edu/courses/#electrical-engineering-and-computer-science