

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura											
Código	501102		Créditos ECTS				6				
Denominación (español)	Modelado y Simulación de Sistemas										
Denominación (inglés)	Systems Modeling and Simulation										
Titulaciones	(1) Grado en Ingeniería Electrónica y Automática (Rama Industrial) (2) Grado en Ingeniería Materiales										
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	(1) 5 (2) 7	Carácter	(1) Obligatoria (2) Optativa								
Módulo	(1) Tecnología Específica Electrónica Industrial y Automática (2) Optatividad										
Materia	Automatización y Control										
Profesor/es											
Nombre	Despacho		Correo-e				Página web				
Inés Tejado Balsera	D1.17		itejbal@unex.es								
José Emilio Traver Becerra	D1.20		jetraverb@unex.es								
Área de conocimiento	Ingeniería de Sistemas y Automática										
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática										
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Inés Tejado Balsera										
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	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	
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9	
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10	
		CG11	X					CECRI11		CETE11	X
		CG12	X					CECRI12		CETFG	

Contenidos
Breve descripción del contenido
Modelado y simulación de sistemas continuos, discretos, de eventos, sistemas realimentados.
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Modelado y simulación de sistemas continuos, discretos, de eventos, sistemas realimentados.</p> <p>Contenidos del tema 1: Tipos de sistemas dinámicos. Concepto de modelado. Fases para el establecimiento de un modelo. Concepto de simulación. Necesidad del modelado y la simulación.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Seminario 1: Métodos numéricos I: Cuadratura, Euler, Runge-Kuta. Duración: 1,5h
<p>Denominación del tema 2: Sistemas lineales.</p> <p>Contenidos del tema 2: Sistemas continuos. Sistemas discretos. Realizaciones.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Seminario 2: Métodos numéricos II: Solvers de Matlab y Simulink. Duración: 2h – Práctica 1 (laboratorio): Sistemas continuos. Duración: 2h – Práctica 2 (laboratorio): Sistemas discretos. Duración: 2h
<p>Denominación del tema 3: Sistemas no lineales.</p> <p>Contenidos del tema 3: Introducción. Tipos de no linealidades. Técnicas y herramientas de análisis.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Seminario 3: Herramientas de modelado físico (Simscape). Duración: 2h – Práctica 3 (laboratorio): Sistemas no lineales. Duración: 2h
<p>Denominación del tema 4: Sistemas híbridos.</p> <p>Contenidos del tema 4: Definiciones básicas. Paradigmas para el modelado. Herramientas matemáticas y computacionales.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Seminario 4: Herramienta Stateflow. Duración: 2h – Práctica 4 (laboratorio): Simulación de sistema híbrido. Duración: 2h
<p>Denominación del tema 5: Sistemas estocásticos.</p> <p>Contenidos del tema 5: Introducción. Variables aleatorias. Procesos estocásticos. Sistemas estocásticos. Filtro de Kálmán.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Seminario 5: Simulación Hardware in the Loop (HIL). Duración: 1h – Práctica 5 (laboratorio): Filtro de Kálmán. Duración: 2h

Denominación del tema 6: **Identificación de sistemas.**
 Contenidos del tema 6: Concepto de identificación. Métodos no paramétricos.
 Métodos paramétricos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6:

- Seminario 6: Herramientas de Matlab para identificación de sistemas. Duración: 2h
- Práctica 6 (laboratorio): Identificación de sistemas. Duración: 2h

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	7,5	2				1,5		4
2	32	6		4		2		20
3	23,5	4		2		2	1,5	14
Evaluación 1	4,5	1						3,5
4	18	4		2		2		10
5	29	6		2		1		20
6	22,5	4		2		2	1,5	13
Evaluación 2	5	1						4
Evaluación	8	2						6
TOTAL	150	30		12		10,5	3	94,5

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

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	X
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	

Resultados de aprendizaje

Conocer los distintos tipos de sistemas dinámicos. Conocer las distintas etapas para el modelado de sistemas. Conocer los métodos y técnicas básicas para el modelado de sistemas lineales, continuos y discretos. Conocer los métodos y técnicas básicas para el modelado de sistemas no lineales. Conocer los métodos y técnicas básicas para el modelado de sistemas gobernados por eventos. Conocer los métodos y técnicas básicas para el modelado de sistemas híbridos. Conocer los métodos, técnicas y herramientas básicas para la simulación de los diferentes tipos de sistemas. Conocer los métodos, técnicas y herramientas básicas para la identificación de sistemas.

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Los criterios que se seguirán para evaluar al alumno son los siguientes:

CR1: Comprensión y utilización adecuadas de los principales conceptos de la asignatura (relacionado con: CB1, CG3, CT1, CT3, CETE7 y CETE11).

CR2: Planteamiento y resolución de problemas y casos prácticos (relacionado con: CB2, CG4, CG6, CT2, CETE7 y CETE11).

CR3: Conocimiento y uso adecuado de las herramientas informáticas utilizadas en las actividades prácticas (relacionado con: CB3, CT4, CT5, CETE7 y CETE11).

CR4: Conocimiento y manejo de equipos y sistemas utilizados en las clases prácticas (relacionado con: CB5, CG1 a CG3, CG5 a CG8, CT5, CETE7 y CETE11).

CR5: Planificación, ejecución y redacción de los trabajos, tanto individuales como en equipo (relacionado con CB4, CG9 a CG11, CT6 a CT10).

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%	30	30	30
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	15	20	-
4. Participación activa en clase.	0%-10%	5	-	-
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%	-	-	-

(*) 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:

1. Examen de Teoría (70%)
2. Examen de Prácticas (30%)

Como se puede ver en la tabla anterior, el estudiante tiene opción de llegar al 100% de la calificación en cualquier convocatoria (ordinaria o extraordinaria) y/o modalidad (evaluación continua o evaluación final).

Descripción de las actividades de evaluación

Para los estudiantes que opten por la evaluación continua:

1. El 50% de la nota será:
 - a. la media de las evaluaciones, si la nota en cada uno de ellos es igual o superior a 5.0;
 - b. la del examen final, o la media obtenida con las notas de las evaluaciones aprobadas y las de las partes correspondientes a las evaluaciones suspendidas en el examen final, siempre y cuando sean igual o superior a 5.

Observaciones:

- a. Las notas de las evaluaciones 1 y 2 se guardarán para la convocatoria extraordinaria.
- b. En el caso de no alcanzar la nota mínima requerida, no podrán tenerse en cuenta las calificaciones del resto de actividades de evaluación. Se asignará una calificación final de 4.
- c. Se trata de una actividad recuperable.
2. El 30% de la nota se obtendrá de las actividades prácticas y seminarios, incluyendo la entrega de una memoria. Se trata de una actividad no recuperable. La nota obtenida se guardará para la convocatoria extraordinaria del curso académico.
3. El 15% de la nota se obtendrá de la resolución y entrega de ejercicios propuestos por el profesor en clase. Se trata de una actividad recuperable.
4. El 5% de la nota se obtendrá de la participación activa en clase, incluyendo, claro está, la asistencia a clase. Se trata de una actividad no recuperable.

Para los estudiantes que opten por la evaluación global:

5. El 70% de la nota será la de la parte de teoría del examen global.
6. El 30% de la nota será la de la parte de práctica del examen global.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- [1] Apuntes de clase y otra documentación facilitada por el profesor.
 [2] Documentos de referencia citados por el profesor durante el desarrollo de las actividades docentes.

Bibliografía complementaria

- [3] Lennart Ljung, Torkel Glad. Modeling of Dynamic Systems. Prentice-Hall, 1994.
 [4] Devendra K. Chaturvedi. Modeling and Simulation of Systems Using Matlab and

Simulink. CRC Press, 2010.
[5] Richard J. Gran. Numerical Computing with Simulink, Volume I: Creating Simulations. Siam, 2007.
[6] Cleve B. Moler. Numerical Computing with Matlab. SIAM, 2004.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- <https://www.youtube.com/watch?v=OCMafswcNkY>
<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/authors/29218>