

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017-2018

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	Grado en Ingeniería Electrónica y Automática (rama industrial).										
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	5	Carácter		Obligatoria							
Módulo	Tecnología Específica Electrónica Industrial y Automática										
Materia	Automatización y Control										
Profesor/es											
Nombre	Despacho		Correo-e			Página web					
Blas Manuel Vinagre Jara	D1.7		<a href="mailto:bvinagre@unex.es">bvinagre@unex.es</a>								
Inés Tejado Balsera	D1.17		<a href="mailto:itejbal@unex.es">itejbal@unex.es</a>								
Área de conocimiento	Ingeniería de Sistemas y Automática										
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática										
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Blas Manuel Vinagre Jara										
Competencias (ver en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</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	
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9	
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10	
		CG11	X					CECRI11		CETE11	X
								CECRI12		CETFG	
Contenidos											
Breve descripción del contenido											
Modelado y simulación de sistemas continuos, discretos, de eventos, sistemas realimentados.											
Temario de la asignatura											
Denominación del tema 1: Introducción al modelado y simulación de sistemas dinámicos.											

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.

Actividades Prácticas:

Seminario 1: Métodos numéricos I: Cuadratura, Euler, Runge-Kuta.

Duración: 1h

Denominación del tema 2: Sistemas lineales

Contenidos del tema 2: Sistemas continuos. Sistemas discretos. Realizaciones.

Actividades Prácticas:

Seminario 2: Métodos numéricos II: Solvers de Matlab y Simulink.

Duración: 1'5h

Práctica 1: Sistemas continuos

Tipo: Laboratorio C1.5

Duración: 2h

Práctica 2: Realización Sistemas Discretos

Tipo: Laboratorio

Duración: 2h

Denominación del tema 3: Sistemas no lineales

Contenidos del tema 3: Introducción. Tipos de no linealidades. Técnicas y herramientas de análisis.

Actividades Prácticas:

Seminario 3: Herramientas de modelado físico (Simscape).

Duración: 2h

Práctica 3: Sistemas no lineales

Tipo: Laboratorio C1.5

Duración: 2h

Denominación del tema 4: Sistemas híbridos

Contenidos del tema 4: Definiciones básicas. Paradigmas para el modelado. Herramientas matemáticas y computacionales.

Actividades Prácticas:

Seminario 4: Herramienta Stateflow

Duración: 2h

Práctica 4: Simulación de sistema híbrido

Tipo: Laboratorio

Duración: 2h

Denominación del tema 5: Sistemas estocásticos.

Contenidos del tema 5: Introducción. Variables aleatorias. Procesos estocásticos. Sistemas estocásticos. Filtro de Kálmán.

Actividades Prácticas:

Seminario 5: Simulación Hardware In the Loop (HIL).

Duración: 1h

Práctica 5: Filtro de Kálmán

Denominación del tema 6: Identificación de sistemas

Contenidos del tema 6: Concepto de identificación. Métodos no paramétricos. Métodos paramétricos.

Actividades Prácticas:

Seminario 5: Herramientas Matlab para Identificación de sistemas  
 Duración: 2h  
 Práctica 5: Identificación de sistemas  
 Tipo: Laboratorio  
 Duración: 2h

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
1	7	2	1,5				4
2	25,5	6	2		4		16
3	23,5	4			2	1,5	14
Evaluación 1	4,5	1	2				3,5
4	18	4	2		2		10
5	18	6	1		2		13
6	21	4	2		2		13
Evaluación 2	5	1					4
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>6</b>	<b>2</b>					<b>4</b>
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>10,5</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>94,5</b>

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.

**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	
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

**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

#### Crterios de evaluaci3n

Los criterios que se seguir3n para evaluar al alumno son los siguientes:

CR1: Comprensi3n y utilizaci3n adecuadas de los principales conceptos de la asignatura.

CR2: Planteamiento y resoluci3n de problemas y casos pr3cticos.

CR3: Conocimiento y uso adecuado de las herramientas inform3ticas utilizadas en las actividades pr3cticas.

CR4: Conocimiento y manejo de equipos y sistemas utilizados en las clases pr3cticas.

CR5: Planificaci3n, ejecuci3n y redacci3n de los trabajos, tanto individuales como en equipo.

#### Actividades de evaluaci3n

De entre las actividades de evaluaci3n incluidas en el plan de estudios del t3tulo, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Evaluaci3n Continua	Rango establecido en la memoria verificada	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
1. Examen final te3rico/pr3ctico y/o ex3menes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	50	50
2. Aprovechamiento de actividades pr3cticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	30	30
3. Resoluci3n y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	15	20
4. Participaci3n activa en clase.	0%–10%	5	---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%	---	---

Evaluaci3n Global*	Rango establecido en la memoria verificada	Examen de Teor3a	Examen de Pr3cticas
1. Examen te3rico/pr3ctico	NA	70%	30%

(\*) La evaluaci3n global tendr3 lugar el mismo d3a asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirecci3n de Ordenaci3n Acad3mica de la E.II.II. Constar3 de las siguientes pruebas:

1. Examen de Teor3a (70%)
2. Examen de Pr3cticas (30%)

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

Para los estudiantes que han seguido la asignatura a lo largo del curso:

1. el 50% de la nota será:
  - a. la media de los exámenes parciales, 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 los parciales aprobados y las de las partes correspondientes a los parciales suspensos en el examen final.
2. El 30% de la nota se obtendrá de las actividades prácticas y seminarios, incluyendo la entrega de una memoria.
3. El 15% de la nota se obtendrá de la resolución y entrega de ejercicios propuestos por el profesor en clase.
4. El 5% de la nota se obtendrá de la participación activa en clase, incluyendo, claro está, la asistencia a clase.

Para los estudiantes que no han seguido la asignatura a lo largo del curso, y por lo tanto no hayan hecho parciales ni puedan obtener puntuación en las actividades no recuperables 2 y 4 del punto anterior:

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**

#### **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>

### **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

Se recomienda al alumno haber cursado las asignaturas de fundamentos científicos y tecnológicos de 1º y 2º.