

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2016-2017

Identificación y características de la asignatura													
Código	401248				Créditos ECTS	6							
Denominación (español)	Dinámica de Sistemas y Mecánica												
Denominación (inglés)	Systems Dynamics and Mechanics												
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería Biomédica												
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales												
Semestre	1	Carácter				Obligatoria							
Módulo	I: Fundamentos básicos de la Ingeniería Biomédica												
Materia	Fundamentos Científico-Técnicos de la Ingeniería Biomédica												
Profesor/es													
Nombre	Despacho			Correo-e			Página web						
María Gloria Galán Marín	D0.2			<a href="mailto:gloriagm@unex.es">gloriagm@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 Ingeniería Mecánica												
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales												
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Inés Tejado Balsera												
Competencias (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasMUJB">http://bit.ly/competenciasMUJB</a> )													
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas (I)	Marcar con una "X"	Competencias Específicas (II)	Marcar con una "X"	Comp. Alumnos del Ámbito Tecnológico-Científico	Marcar con una "X"	Comp. Alumnos del Ámbito Biomédico	Marcar con una "X"
CB6	X	CG1		CT1	X	CE1		CE18		CeTC1		CeB1	
CB7	X	CG2		CT2	X	CE2		CE19		CeTC2		CeB2	X
CB8	X	CG3		CT3	X	CE3		CE20		CeTC3		CeB3	X
CB9	X	CG4	X	CT4	X	CE4		CE21		CeTC4		CeB4	
CB10	X	CG5	X	CT5	X	CE5		CE22		CeTC5		CeB5	
		CG6	X	CT6	X	CE6		CE23		CeTC6		CeB6	X
		CG7		CT7	X	CE7		CE24		CeTC7		CeB7	
		CG8	X	CT8	X	CE8		CE25		CeTC8		CeB8	
		CG9		CT9	X	CE9		CE26		CeTC9			
		CG10				CE10		CE27		CeTC10			
		CG11	X			CE11		CE28		CeTC11			
		CG12				CE12		CE29		CeTC12			
		CG13	X			CE13		CE30					
						CE14		CE31					
						CE15		CE32					
						CE16		CE33					
						CE17							

Contenidos
<b>Breve descripción del contenido</b>
<p>Parte I: Dinámica de sistemas Concepto de sistema dinámico, teoría general de sistemas, formulación matemática, modelado y análisis.</p> <p>Parte II: Mecánica Estática, cinemática y dinámica del sólido rígido y de sistemas mecánicos, vibraciones mecánicas.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<b>Parte I: Dinámica de sistemas</b>
<p>Denominación del tema 1: <b>Introducción a los sistemas dinámicos</b> Contenidos del tema 1: 1.1. Concepto de sistema dinámico. Realimentación 1.2. Modelado y simulación 1.3. Elementos básicos del método sistémico 1.4. Teoría general de sistemas Seminario 1 (1 hora): Introducción a MATLAB y Simulink</p>
<p>Denominación del tema 2: <b>Construcción de modelos de sistemas dinámicos</b> Contenidos del tema 2: 2.1. Atributos y tipos de sistemas 2.2. Modelos de sistemas dinámicos 2.3. Diagramas de bloques y grafos Seminario 2 (1 hora): Sistemas dinámicos en Simulink</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>Métodos matemáticos en dinámica de sistemas</b> Contenidos del tema 3: 3.1. Introducción 3.2. Linealización 3.3. Análisis de sensibilidad 3.4. Estimación de parámetros 3.5. Análisis cualitativo Seminario 3 (2 horas): Métodos matemáticos en dinámica de sistemas</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Control y optimización</b> Contenidos del tema 4: 4.1. Introducción 4.2. Control realimentado 4.3. Optimización estática 4.4. Control óptimo Seminario 4 (1,5 horas): Control de sistemas dinámicos en Simulink</p>
<p>Denominación del tema 5: <b>Sistemas dinámicos en Biología</b> Contenidos del tema 5: 5.1. Introducción 5.2. Visión general de la biología de sistemas</p>

5.3. Homeostasis

Seminario 5 (2 horas): Ejemplos de sistemas biológicos dinámicos

## Parte II: Mecánica

Denominación del tema 1: **Sistemas de fuerzas**

Contenidos del tema 1:

- 1.1. Fuerzas externas e internas
- 1.2. Momento de una fuerza respecto a un punto. Par de fuerzas
- 1.3. Reducción de un sistema de fuerzas a una fuerza y un par

Seminario 6 (1 hora): Sistemas de fuerzas

Denominación del tema 2: **Equilibrio del sólido rígido**

Contenidos del tema 2:

- 2.1. Ecuaciones de equilibrio
- 2.2. Diagrama de sólido libre. Reacciones en apoyos y uniones
- 2.3. Reacciones estáticamente indeterminadas

Seminario 7 (1 hora): Equilibrio del sólido rígido

Denominación del tema 3: **Fuerzas distribuidas: centros de gravedad y momentos de inercia**

Contenidos del tema 3:

- 3.1. Centro de gravedad
- 3.2. Cargas distribuidas
- 3.3. Momento de inercia de masa
- 3.4. Teorema de Steiner
- 3.5. Radio de giro y momento de inercia de masas compuestas

Seminario 8 (1 hora): Fuerzas distribuidas

Denominación del tema 4: **Cinemática del sólido rígido**

Contenidos del tema 4:

- 4.1. Movimiento de traslación
- 4.2. Movimiento de rotación alrededor de un eje fijo
- 4.3. Movimiento plano general
- 4.4. Movimiento tridimensional

Seminario 9 (1 hora): Cinemática del sólido rígido

Denominación del tema 5: **Dinámica del sólido rígido en movimiento plano**

Contenidos del tema 5:

- 5.1. Ecuaciones del movimiento de un sólido rígido
- 5.2. Trabajo, potencia y energía cinética de un sólido rígido
- 5.3. Impulso y momento de un sólido rígido

Seminario 10 (1 hora): Dinámica del sólido rígido

Denominación del tema 6: **Vibraciones mecánicas**

Contenidos del tema 6:

- 6.1. Vibración libre no amortiguada
- 6.2. Vibración libre amortiguada
- 6.3. Vibración forzada

Seminario 11 (2 horas): Vibraciones

Actividades formativas							
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
<b>Parte I</b>							
1	9	2	1				6
2	13	4	1				8
3	18,5	6	2				10,5
4	13,5	4	1,5				8
5	14	4	2				8
EVALUACIÓN PARTE I	7	2					5
<b>Parte II</b>							
1	9,5	3	1				5,5
2	11	3	1				7
3	11	3	1				7
4	11,5	3	1				7,5
5	12	4	1				7
6	14	4	2				8
EVALUACIÓN PARTE II	6	2					4
<b>Total</b>	150	44	14,5				91,5

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. Clases magistrales participativas con ayuda de pizarra y ordenador. El material utilizado en clase (esquemas, figuras) se pondrá a disposición de los alumnos para facilitar el trabajo autónomo.	X
2. Las prácticas se realizan en los laboratorios / aulas de informática, en grupos de 15 alumnos/profesor como máximo, en días consecutivos (sesiones de 3-4 horas/día) o en semanas consecutivas (sesiones de 2 horas/semana), hasta completar los créditos estipulados. Además, en el aula de informática el alumno se familiarizará con las aplicaciones y lugares web que pueden ser útiles en el desarrollo conceptual o aplicado de la asignatura. Así mismo, se llevará a cabo la exposición de seminarios realizados por los alumnos.	X
3. Se realizarán tutorías programadas en grupos de un máximo de 5 alumnos para guiarlos en el proceso enseñanza-aprendizaje y darle las pautas generales de preparación de seminarios que serán expuestos posteriormente al grupo	X

grande. Además, en las tutorías académicas se atiende al alumno de manera personalizada, durante el horario establecido, fundamentalmente para aclararle dudas sobre contenidos explicados en clases de teoría y prácticas.	
4. Exámenes teóricos escritos que podrán incluir preguntas tipo test, preguntas cortas y problemas. Examen práctico que valorará las habilidades adquiridas y que podrá incluir diferentes tipos de preguntas sobre los fundamentos de las prácticas e imágenes que requieren una respuesta concreta. Desarrollo de supuestos prácticos.	X
5. Consiste en el estudio de los contenidos teóricos y prácticos de cada asignatura utilizando la información proporcionada por el profesor en las clases: contenidos expuestos, bibliografía recomendada y recursos disponibles en la red. También se fomentará la participación en el aula virtual.	X
6. Prácticas tutorizadas en una empresa o institución externa de la UEx.	

### Resultados de aprendizaje

- Teoría general de sistemas dinámicos.
- Estática, cinemática y dinámica del sólido rígido y de sistemas mecánicos.
- Vibraciones mecánicas.

### Sistemas de evaluación

#### Criterios de evaluación

#### 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 ponderaciones (en %):

	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
1. Exámenes teóricos escritos u orales que podrán incluir preguntas de desarrollo, tipo test, preguntas cortas, problemas...	70%	100%
2. Examen práctico que valorará, mediante diferentes tipos de preguntas y actividades, las habilidades adquiridas y el conocimiento de los fundamentos de las prácticas.		
3. Realización de ejercicios y trabajos propuestos en clase. Presentaciones en público. Trabajo en grupo. Actividades en el campus virtual (autoevaluaciones, glosarios, ...)	25%	0%
4. Asistencia a clases teóricas y a prácticas, así como el grado de participación y actitud en las clases	5%	0%

teóricas y en las prácticas.		
5. Realización de memorias de las actividades realizadas en las prácticas externas. Informes de los tutores de las prácticas externas.		

**Descripción de las actividades de evaluación**

*Actividad de evaluación 1:*

- Se realizará un examen parcial al finalizar cada una de las partes.
- En la convocatoria ordinaria, la calificación de esta actividad será la media de las obtenidas en cada una de las partes, siempre y cuando ésta sea mayor o igual que 4.
- En la convocatoria extraordinaria se realizará un único examen que contemplará las dos partes de la asignatura.
- Nótese que la ponderación de esta actividad de evaluación es diferente en cada convocatoria.

*Actividad de evaluación 3:*

- Esta actividad se refiere a la resolución y entrega de tareas, ejercicios, etc. por parte de los estudiantes a lo largo del curso.
- Sólo se tendrá en cuenta en la convocatoria ordinaria (no es recuperable en la convocatoria extraordinaria).

*Actividad de evaluación 4:*

- Esta actividad se refiere a la asistencia a clases teóricas y seminarios, así como el grado de participación y actitud en las clases por parte de los estudiantes a lo largo del curso.
- Sólo se tendrá en cuenta en la convocatoria ordinaria (no es recuperable en la convocatoria extraordinaria).

**Observaciones:**

1. Toda actividad de evaluación se puntuará sobre 10 y posteriormente se le aplicará la ponderación correspondiente.
2. Se exigen unos conocimientos teóricos mínimos en cada parte para aprobar la asignatura, que se corresponden con un 4 sobre 10.
3. Cuando se incumpla alguna de las condiciones necesarias para aprobar la asignatura, la calificación de la asignatura será la mínima entre 4 y la obtenida en la parte aprobada, si la hubiera.

**Bibliografía**

**Parte I: Dinámica de Sistemas**

**Bibliografía básica**

1. Javier Aracil, Francisco Gordillo, "Dinámica de sistemas". Alianza Universidad Textos (varias ediciones).
2. Apuntes de clase.

**Bibliografía complementaria**

3. Artículos y trabajos referenciados en clase.

## **Parte II: Mecánica**

### **Bibliografía básica**

1. G. Galán, J. Moreno, M. Reino, "Mecánica para ingenieros". Manuales UEX nº 44, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura. 1ª edición 2004. 2ª edición 2007.
2. Beer-Johnston, "Mecánica vectorial para ingenieros: estática y dinámica". McGraw-Hill.
3. M.D. Ricard, Applied Biomechanics. Biomech Publications.

### **Bibliografía complementaria**

1. Riley-Sturges, "Ingeniería Mecánica: estática y dinámica". Reverté.
2. Bedford-Fowler, "Mecánica para ingeniería: estática y dinámica". Addison Wesley.

## **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

### **Parte I: Dinámica de Sistemas**

[http://en.wikipedia.org/wiki/System\\_dynamics](http://en.wikipedia.org/wiki/System_dynamics)  
<http://www.systemdynamics.org>

## **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**

Como recomendación común en la mayoría de asignaturas de Ingeniería, el estudio no ha de enfocarse desde un punto de vista "memorístico", sino desde un punto de vista "comprensivo" que permita al alumno enfrentarse con éxito a nuevas situaciones y casos.