

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017-2018

Identificación y características de la asignatura											
Código	501068			Créditos ECTS	6						
Denominación (español)	<b>Mecanismos y Máquinas</b>										
Denominación (inglés)	Mechanisms and machines										
Titulaciones	Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial), Grado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial), Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática (Rama Industrial) y Grado en Ingeniería de Materiales										
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	4º	Carácter	Obligatoria								
Módulo	Común a la Rama Industrial (CRI)										
Materia	Fundamentos de Ingeniería Mecánica y de Materiales										
Profesor/es											
Nombre	Despacho			Correo-e					Página web		
Francisco Javier Alonso Sánchez	D.0.1			<a href="mailto:fjas@unex.es">fjas@unex.es</a>							
Gloria Galán Marín	D.0.2			<a href="mailto:gloriagm@unex.es">gloriagm@unex.es</a>							
Francisco Romero Sánchez	D.0.16			<a href="mailto:fromsan@unex.es">fromsan@unex.es</a>							
Manuel Reino Flores	D.0.4			<a href="mailto:mreino@unex.es">mreino@unex.es</a>							
Área de conocimiento	Ingeniería Mecánica										
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los materiales										
Profesor coordinador (si hay más de uno)	<b>Gloria Galán Marín</b>										
Competencias (ver <a href="#">tabla</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		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	X	CETE7	
		CG8		CT8	X			CECRI8		CETE8	
		CG9		CT9	X			CECRI9		CETE9	
		CG10		CT10	X			CECRI10		CETE10	
		CG11	X					CECRI11		CETE11	
								CECRI12			

Temas y contenidos
<b>Breve descripción del contenido</b>
Análisis cinemático de mecanismos, dinámica de máquinas, vibraciones mecánicas, equilibrado de rotores y descripción de elementos de máquinas.
<b>Temario de la asignatura</b>
<p><b>Denominación del tema 1:</b> Introducción</p> <p><b>Contenidos del tema 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Eslabones, pares y cadena cinemática.</li> <li>• Mecanismos y máquinas.</li> <li>• Tipos de movimiento.</li> <li>• Grados de libertad de un mecanismo.</li> <li>• Inversión cinemática.</li> <li>• Mecanismo de cuatro barras. Ley de Grashof.</li> <li>• Mecanismos de retroceso rápido.</li> <li>• Exposición de mecanismos.</li> </ul> <p><b>Actividades prácticas:</b> Práctica 1. Montaje de mecanismos con modelos didácticos. Maquetas de mecanismos. Esquemmatización. Tipo de práctica: Laboratorio. Duración: 1h.</p>
<p><b>Denominación del tema 2:</b> Análisis cinemático de mecanismos</p> <p><b>Contenidos del tema 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Análisis de velocidades y aceleraciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Movimiento relativo entre dos puntos. Polígonos de velocidades y aceleraciones.</li> <li>▪ Centro instantáneo de rotación.</li> <li>▪ Componente axial.</li> </ul> </li> <li>• Métodos analíticos. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis trigonométrico.</li> <li>▪ Análisis mediante números complejos.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Actividades prácticas:</b> Práctica 2. Análisis cinemático en banco cinemático. Tipo de práctica: Laboratorio. Duración: 2h.</p>
<p><b>Denominación del tema 3:</b> Análisis de esfuerzos en mecanismos</p> <p><b>Contenidos del tema 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Tipos de esfuerzos. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resistencias pasivas.</li> </ul> </li> <li>• Ecuaciones del movimiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis matricial.</li> </ul> </li> <li>• Esfuerzos de inercia. Equilibrio dinámico.</li> <li>• Masas dinámicamente equivalentes.</li> </ul> <p><b>Actividades prácticas:</b></p>

**Denominación del tema 4:** Análisis dinámico de máquinas

**Contenidos del tema 4:**

- Método de las potencias virtuales.
  - Reacciones en apoyos y uniones.
- Equilibrado. Tipos de equilibrado.
  - Máquinas equilibradoras.

**Actividades prácticas:** Práctica 4. Análisis desequilibrado de ejes. Tipo de práctica: Laboratorio. Duración: 1h.

**Denominación del tema 5:** Vibraciones en máquinas

**Contenidos del tema 5:**

- Introducción.
- Vibración libre no amortiguada.
- Vibración libre amortiguada.
- Vibración forzada.
  - Movimiento de la base.
- Transmisibilidad.
- Instrumentos de medida de vibraciones.
  - Medida del desplazamiento. Sismómetros.
  - Medida de la aceleración. Acelerómetros.

**Actividades prácticas:** Práctica 5. Estudio de vibraciones en banco de vibraciones. Resonancia. Tipo de práctica: Laboratorio. Duración: 1h.

**Denominación del tema 6:** Elementos de máquinas

**Contenidos del tema 6:**

- Levas.
  - Diagrama de desplazamiento.
- Engranajes.
  - Ley de engrane. Perfil de evolvente.
  - Tipos de engranajes.
  - Engranajes rectos.
  - Engranajes cónicos.
  - Engranajes helicoidales.
- Trenes de engranajes.
  - Trenes de engranajes fijos. Aplicaciones.
  - Trenes de engranajes epicicloïdales. Aplicaciones.
- Correas y cadenas.
- Cojinetes.
- Frenos y embragues.
- Tornillos.

**Actividades prácticas:** Práctica 6. Análisis de transmisión en caja de cambio. Análisis en diferenciales. Tipo de práctica: Laboratorio. Duración: 1h.

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
1	12	4			1		7
2	26	7	1		2		15
3	18	6	2			1,5	10
4	21	7	2		1		10
5	26	8	2		1		15
6	23	9	2		1	1,5	10
<b>Evaluación del conjunto</b>	24	4					20
<b>Total</b>	150	45	9		6	3	87

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	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

En las clases de **grupo grande** se llevarán a cabo lecciones y discusiones teóricas y resolución de problemas y supuestos teórico-prácticos.

Los **seminarios** se celebrarán dentro del espacio recogido en el horario para este tipo de actividades, y su calendario previsto será incluido en la agenda del semestre.

En las **prácticas de laboratorio** se realizarán ejercicios de montaje y medición de mecanismos.

Las clases prácticas conllevan un trabajo no presencial previo a la celebración de las sesiones, para la familiarización del alumno con los contenidos a tratar, así como un trabajo no presencial posterior a cada sesión, para la elaboración y síntesis de conclusiones a partir de los resultados obtenidos.

### Resultados de aprendizaje

Adquirir y comprender los principios de la Teoría de Máquinas y Mecanismos, y el funcionamiento y los problemas asociados a los mecanismos típicos.

## Sistemas de evaluación

### **Criterios de evaluación**

Se evaluará la asignatura de acuerdo a los siguientes criterios:

- CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.  
*Relacionado con las competencias CB1, CB5, CG3, CT1, CECRI7.*
- CE2. Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia.  
*Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG4, CT2, CECRI7.*
- CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico.  
*Relacionado con las competencias CB3, CB5, CT4, CECRI7.*
- CE4. Dominio de herramientas informáticas y de laboratorio relacionadas con la materia.  
*Relacionado con las competencias CB5, CT5, CECRI7.*
- CE5. Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico apropiado, oral y escrito, dentro del campo de la ingeniería mecánica.  
*Relacionado con las competencias CB4, CB5, CT3, CT7, CECRI7.*
- CE6. Adquisición de destrezas relacionadas con la realización de un proyecto basado en un caso real.  
*Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG1, CG4-CG7, CG11, CT6, CT8-CT10, CECRI7.*

### **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 en la memoria verificada	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global (*)
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%-80%	70%	70%	80%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%-50%	20%	20% (no recuperable)	20%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	10%	10% (no recuperable)	
4. Participación activa en clase.	0%-10%			---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%			---

(\*) El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad de la Titulación. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

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

#### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 1.**

**Examen final (EF):** su peso en la calificación final será del 70%. Para poder aprobar la asignatura será necesario obtener en el examen una nota igual o superior a 4,5 puntos sobre 10.

Para la realización del examen no se permite la utilización de: apuntes de la asignatura, material bibliográfico, dispositivos con capacidad para almacenamiento de documentos (ordenadores, tablets, calculadoras con capacidad de archivar, móviles, etc.) o dispositivos que permitan la comunicación con el interior o exterior del aula de examen.

### ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2.

**Memoria de prácticas de laboratorio (MP):** su peso en la calificación final será del 20%. Las calificaciones de las prácticas se guardarán para las convocatorias sucesivas.

### ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 3.

**Otras actividades (OA):** a criterio del profesor se propondrán otras actividades evaluables a desarrollar a lo largo del semestre, por ejemplo, resolución en grupo de problemas y ejercicios prácticos relacionados con los distintos temas de la asignatura. Estas actividades se concretarán con la suficiente antelación. Su peso en la calificación final será del 10%.

Las actividades de evaluación 2 (MP) y 3 (OA) computarán para el cálculo de la calificación final de la asignatura siempre y cuando la nota obtenida en el examen final (EF) sea igual o superior a 4,5 puntos sobre 10. Las actividades 2 y 3 tendrán carácter voluntario y no son recuperables, es decir, no se podrán realizar en la convocatoria extraordinaria. No obstante, la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria se tendrá en cuenta para la convocatoria extraordinaria.

La **calificación final de la asignatura (CF)** se determinará de la forma:

$$CF = 0,7 * EF + 0,2 * MP + 0,1 * OA$$

donde si  $EF < 4,5$  , entonces  $CF = EF$ .

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:

- Examen final teórico y/o práctico con preguntas y/o problemas relativos a los contenidos de la asignatura, con un peso en la calificación de la nota final del 80%.
- Examen de aprovechamiento de actividades prácticas, que consistirá en la resolución de ejercicios en los que se utilizarán datos experimentales relacionados con las actividades prácticas, con un peso en la calificación de la nota final del 20%.

## **Bibliografía**

### **Bibliografía Básica**

- "Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros". Calero-Carta; Edic. Mcgraw-Hill.
- "Diseño de maquinaria". R.L. Norton; Edic. Mcgraw-Hill.

- "Fundamentos de teoría de máquinas". Simón-Bataller-Guerra-Ortiz-Cabrera; Edic. Bellisco.

### **Bibliografía Complementaria**

- "Curso de la teoría de mecanismos y máquinas". G.G. Baránov; Edic. Mir.
- "Mecanismos y dinámica de maquinaria". Mabie - Reinholtz; Edic. Limusa.
- "Teoría de máquinas y mecanismos". Shigley - Uicker; Edic. McGraw- Hill.
- "Análisis y proyecto de mecanismos". Deane Lent; Edic. Reverté.
- "Análisis cinemático de mecanismos". J.E. Shigley; Edic. McGraw-Hill.

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

<http://kmoddl.library.cornell.edu/>

<http://www.technologystudent.com/cams/camdex.htm>

<http://www.mecapedia.uji.es/>

<http://www.cs.cmu.edu/~rapidproto/mechanisms/>

<http://fsinet.fsid.cvut.cz/en/U2052/mechmat1.html>

<http://www.solidworks.es/>

### **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**

Para seguir la asignatura adecuadamente se considera imprescindible que el alumno posea conocimientos previos de Cinemática y Dinámica del sólido Rígido, Mecanismos y Máquinas, además de una base razonable de Cálculo y Álgebra vectorial. Se recomienda por tanto repasar los contenidos de Mecánica de las asignaturas de "Física", las asignaturas de "Matemáticas" de primer curso.

El alumno tendrá acceso a unos materiales de estudio elaborados por los profesores que incluyen apuntes, transparencias de clase y material audiovisual a través de la página web del curso en el campus virtual.