

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017-2018

Identificación y características de la asignatura											
Código	501328					Créditos ECTS	6				
Denominación (español)	Elementos de Máquinas										
Denominación (inglés)	Machine Elements										
Titulaciones	Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial) Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática (Rama Industrial) y Grado en Ingeniería de Materiales										
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	5º	Carácter		Obligatoria							
	7º			Optativa							
Módulo	Tecnologías Específicas de Mecánica Optatividad										
Materia	Teoría, diseño y cálculo de máquinas Diversificación en Ingeniería Mecánica										
Profesor/es											
Nombre	Despacho			Correo-e				Página web			
Manuel Reino Flores	D.0.4			mreino@unex.es				http://campusvirtual.unex.es			
Área de conocimiento	Ingeniería Mecánica										
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales										
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Manuel Reino Flores										
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	X
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	
		CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8	
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9	
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10	
		CG11	X					CECRI11		CETE11	
								CECRI12			
Contenidos											
Breve descripción del contenido											

Cinemática y dinámica de las transmisiones mecánicas, mecanismos articulados, levas, engranajes, trenes de engranajes, regulación y desarrollo de síntesis de mecanismos.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **Levas (10 horas)**

Contenidos del tema 1:

Teoría y problemas (5 horas):

- Introducción
- Diagrama de desplazamiento
- Análisis de levas
- Síntesis de levas
 - Tipos de movimiento
 - Seguidor de rodillo
 - Seguidor de cara plana
- Dinámica de levas

Seminarios (3 horas): diseño teórico transmisión por levas

Prácticas de laboratorio (2 horas):

L1. Verificación transmisión por levas

Denominación del tema 2: **Engranajes (10 horas)**

Contenidos del tema 2:

Teoría y problemas (5 horas):

- Introducción.
- Engranajes cilíndricos.
 - Cremallera.
 - Interferencia.
 - Relación de contacto.
- Engranajes cónicos.
- Engranajes helicoidales.
 - Engranajes sinfines.

Seminarios (3 horas): diseño teórico transmisión por engranajes

Prácticas de laboratorio (2 horas):

L2. Verificación transmisión de engranajes

Denominación del tema 3: **Trenes de engranajes (9 horas)**

Contenidos del tema 3:

Teoría y problemas (5 horas):

- Introducción.
- Análisis de trenes de engranajes fijos.
- Síntesis de trenes de engranajes fijos.
- Caja de cambios manual.
- Trenes epicicloidales o planetarios.
 - Caja de cambios automática.

- Diferencial.

Seminarios (2 horas): diseño teórico transmisión mediante trenes de engranajes

Prácticas de laboratorio (2 horas):

L3. Análisis cinemático de tren epicicloidal de engranajes, caja de cambio manual y diferencial

Denominación del tema 4: **Correas (5 horas)**

Contenidos del tema 4:

Teoría y problemas (3 horas):

- Introducción.
- Tipos de correas.
 - Correas planas.
 - Correas trapezoidales.
 - Correas sincronizadas.
- Análisis de esfuerzos.
 - Correas planas.
 - Correas trapezoidales.
 - Tensión inicial.
- Cálculo de una transmisión por correas.

Seminarios (1 hora): diseño teórico transmisión mediante correas

Prácticas de laboratorio (1 hora):

L4. Verificación transmisión por correas

Denominación del tema 5: **Cadenas (4 horas)**

Contenidos del tema 5:

Teoría y problemas (2 horas):

- Introducción.
- Tipos de cadenas.
- Análisis de esfuerzos.
- Cálculo de una transmisión por cadenas.

Seminarios (1 hora): diseño teórico transmisión mediante cadenas

Prácticas de laboratorio (1 hora):

L5. Verificación transmisión por cadenas

Denominación del tema 6: **Dinámica de máquinas (7 horas)**

Contenidos del tema 6:

Teoría y problemas (4 horas):

- Introducción.
- Esfuerzos estáticos.
 - Principio de los trabajos virtuales.
 - Criterios energéticos.
- Equilibrado de motores de combustión interna.

- Equilibrado de un motor monocilíndrico.
- Equilibrado de un motor multicilíndrico.
- Estabilidad de máquinas. Máquinas estables e inestables.
- Irregularidad de una máquina.
- Irregularidad acíclica. Reguladores mecánicos.
 - Estática del regulador mecánico. Curvas características.
 - Dinámica del regulador mecánico.

Seminarios (2 horas): verificación equilibrado motores e irregularidad de una máquina

Prácticas de laboratorio (1 hora):

L6. Verificación del volante de un motor de combustión interna

Denominación del tema 7: **Síntesis de mecanismos (3,5 horas)**

Contenidos del tema 7:

Teoría y problemas (2 horas):

- Síntesis cinemática.
- Síntesis del mecanismo biela-manivela.
- Síntesis del mecanismo biela-manivela excéntrico.
- Síntesis del mecanismo articulado de cuatro barras.
- Síntesis del mecanismo de cruz de Malta.

Seminarios (0,5 horas): diseño mecanismos articulados

Prácticas de laboratorio (1 hora):

L7. Síntesis de mecanismos con modelos didácticos. Maquetas de mecanismos

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
		GG	S	O	L	TP	EP
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
1	24	5	3		2		14
2	25	5	3		2		14
3	21	5	2		2	1,5	12
4	14	3	1		1		8
5	12	2	1		1		8
6	19	4	2		1	1,5	12
7	11	2	0,5		1		6,5
Evaluación del conjunto	24	4					20
Total	150	30	12,5		10	3	94,5

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. 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	
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 transmisiones mecánicas. El alumno deberá entregar el cuaderno de prácticas correspondiente a la finalización de las prácticas donde se exponen proceso de cálculo, resultados y conclusiones.

Resultados de aprendizaje

Analizar, razonar y desarrollar individualmente y en equipo, diferentes soluciones de elementos constituyentes de máquinas que satisfagan determinadas necesidades o funciones objetivo.

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Se evaluará la asignatura de acuerdo a los siguiente criterios:

- CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.
Relacionado con las competencias CB1, CB5, CG3, CT1, CETE2.
- CE2. Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia.
Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG4, CT2, CETE2.
- CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico.
Relacionado con las competencias CB3, CB5, CT4, CETE2.
- CE4. Dominio de herramientas informáticas y de laboratorio relacionadas con la materia.
Relacionado con las competencias CB5, CT5, CETE2.
- 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, CETE2.
- CE6. Adquisición de destrezas relacionadas con la realización de un proyecto basado en un caso real.
Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG1, CG2, CG4-CG11, CT6, CT8-CT10, CETE2.

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%	80%	80%	80%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	20%	20%	20%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%			
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 atendrá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

Descripción de las actividades de evaluación

Teniendo en cuenta la realización de las prácticas de laboratorio y el examen final teórico la calificación final de la asignatura se obtiene de la siguiente forma:

$$\text{Nota final} = (0,8 \times \text{Nota examen final}) + (0,2 \times \text{Nota prácticas laboratorio})$$

a) **Examen final:** prueba escrita con cuestiones teórico/prácticas y/o problemas. Su peso en la calificación de la nota final es del 80%.

Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 en esta actividad de evaluación.

b) **Prácticas de laboratorio:** medición, montaje y verificación de prácticas de laboratorio. El alumno entregará para su evaluación al finalizar cada práctica un cuadernillo con los resultados obtenidos. La nota de esta evaluación será la media de todas las prácticas realizadas y su peso en la calificación de la nota final es del 20%. La asistencia a dichas sesiones no es obligatoria.

Esta actividad es no recuperable, es decir, no se podrá realizar en la convocatoria extraordinaria. No obstante, la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria se tendrá en cuenta para la convocatoria extraordinaria.

Cuando un alumno obtenga una nota final de aprobado, habiendo obtenido una calificación inferior a la nota mínima exigida en el examen final, se le calificará con la nota final de "Suspenso 4".

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: prueba escrita con cuestiones teórico/prácticas y/o problemas, con un peso en la calificación de la nota final del 80%. Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 en esta actividad de evaluación.
- Examen de prácticas: medición, montaje y verificación de prácticas de laboratorio, con un peso en la calificación de la nota final del 20%.

Cuando un alumno obtenga una nota final de aprobado, habiendo obtenido una calificación inferior a la nota mínima exigida en el examen final, se le calificará con la nota final de "Suspenso 4".

Bibliografía

Bibliografía básica

- B1. "Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros". Calero-Carta; Edic. Mcgraw-Hill.
- B2. "Diseño de maquinaria". R.L. Norton; Edic. Mcgraw-Hill.
- B3. "Fundamentos de teoría de máquinas". Simón-Bataller-Guerra-Ortiz-Cabrera; Edic. Bellisco.

Bibliografía complementaria

- C1. "Curso de la teoría de mecanismos y máquinas". G.G. Baránov; Edic. Mir.
- C2. "Mecanismos y dinámica de maquinaria". Mabie - Reinholtz; Edic. Limusa.
- C3. "Teoría de máquinas y mecanismos". Shigley - Uicker; Edic. Mcgraw- Hill.
- C4. "Análisis y proyecto de mecanismos". Deane Lent; Edic. Reverté.
- C5. "Análisis cinemático de mecanismos". J.E. Shigley; Edic. Mcgraw-Hill.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Páginas web

- O1. <http://campusvirtual.unex.es/portal/>
- O2. <http://kmoddl.library.cornell.edu/>
- O3. <http://www.cs.cmu.edu/~rapidproto/mechanisms/>
- O4. <http://www.mecapedia.uji.es/>
- O5. <http://fsinet.fsid.cvut.cz/en/U2052/mechmat1.html>
- O6. <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 y "Mecanismos y Máquinas" de segundo curso.

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