



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Elementos de máquinas

Grado en
Ingeniería en Tecnologías Industriales

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

3^{er} Curso - 2^o Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Elementos de máquinas
Código:	610025
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Departamento y Área de Conocimiento:	Teoría de la Señal y Comunicaciones Ingeniería mecánica
Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	3^{er} Curso, 2^o Cuatrimestre
Profesorado:	Ignacio Valiente Blanco Javier Martínez Gómez Efrén Díez Jiménez (coordinador)
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

Los mecanismos y las máquinas son el corazón de la industrialización, y, por tanto, núcleo fundamental de la ingeniería industrial. Sin máquinas no habría producción industrial ni automatización posible. Por consiguiente, la formación del ingeniero que ha de trabajar para la industria, sea cual sea su especialidad, debe incluir una sólida formación en sus principios y fundamentos.

La asignatura Elementos de Máquinas está orientada a conocer en profundidad los distintos elementos que componen una máquina y a saber realizar diseño, cálculo y dimensionado de dichos elementos. La asignatura abarca desde elementos simples como uniones atornilladas y muelles, hasta articulaciones más complejas como rodamientos, cojinetes, husillos, frenos y embragues. Además, se complementa la asignatura con el aprendizaje de cómo seleccionar y diseñar los actuadores más adecuados para cada aplicación. En la asignatura se enseña a calcular, diseñar y ensayar elementos de máquinas teniendo en cuenta la tribología, la seguridad y el mantenimiento, así como el comportamiento dinámico y fatiga.

Pre-requisitos: Los alumnos que se matriculen en esta asignatura deben haber adquirido los conocimientos correspondientes de las asignaturas del GITI de las Teoría de Máquinas y Mecanismos.

1b. COURSE SUMMARY

Mechanisms and machines are the heart of industrialization, and therefore the fundamental core of industrial engineering. Without machines, there would not be industrial production or automation possible. Therefore, the formation of the engineer, who has to work for the industry, whatever his specialty is, must include a solid learning in its principles and foundations.

The subject Machine Elements shows in depth the different elements that make up a machine and students learn how to design, calculate and dimension these elements. The subject ranges from simple elements such as bolted joints and springs, to more complex joints such as bearings, spindles, brakes and clutches. In addition, the subject is complemented with the learning of how to select and design the most suitable actuators for each application. The subject teaches how to calculate, design and test machine elements taking into account tribology, safety and maintenance, as well as dynamic behavior and fatigue.

Pre-requirements: Students enrolling in this course must have acquired the corresponding knowledge of the GITI subjects of Mechanism and Machines Theory.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales:

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias

para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG2 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG4 - Conocimientos y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

TRU1 - Capacidad de análisis y síntesis.

TRU2 - Comunicación oral y escrita.

Competencias Específicas

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) específicas:

CTE11 - Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

CTE13 - Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

RAFIM8: Analizar, valorar e interpretar con sentido crítico los resultados obtenidos.

RAFIM9: Calcular, Diseñar y ensayar elementos de máquinas teniendo en cuenta la tribología, la seguridad y el mantenimiento.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
BLOQUE 1 – Elementos de Máquinas Deformables: Fatiga en elementos de máquinas. Resortes, muelles y ballestas, articulaciones y juntas flexibles. Uniones atornilladas y fijas. Simulación de comportamiento estructural de elementos de máquinas.	18 horas
BLOQUE 2- Elementos de Máquinas Rígidos: rodamientos: cinemática y dinámica. Tribología en máquinas. Lubricación de rodamientos y cojinetes. Montajes, tolerancias y ajustes. Levas. Frenos, embragues y volantes de inercia. Cables, correas, poleas y cadenas. Trenes de engranajes avanzados. Husillos y tornillos de potencia.	24 horas
BLOQUE 3 - Máquinas, Seguridad y Mantenimiento: actuadores rotativos. Actuadores lineales. Bancadas y soportes de máquinas. Amortiguadores. Seguridad y Mantenimiento. Simulación del comportamiento dinámico de máquinas y elementos de máquinas.	14 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Para la adquisición de las competencias citadas se emplearán los siguientes métodos de enseñanza-aprendizaje:

- Clases magistrales/expositivas.
- Clases de resolución de problemas.
- Prácticas de laboratorio:
 - Práctica de simulación FEM estructural.
 - Práctica de simulación de dinámica de mecanismos multibody.
- Seminarios y tutorías.
- Trabajo y estudio personal
- Pruebas, ejercicios y problemas de seguimiento
- Pruebas finales

Así mismo, se podrán emplear las Tecnologías de la Información y la Comunicación como apoyo a las actividades formativas (uso del material disponible en la página web, información a través de red de Internet, foros y correo electrónico, materiales disponibles en las plataformas de teleformación, etc.), si los profesores responsables lo estiman oportuno.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la [Normativa de Evaluación de los Aprendizajes](#) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica

Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

5.2. EVALUACIÓN

Criterios de Evaluación

Los Criterios de Evaluación deben atender al grado de adquisición de las competencias por parte del estudiante. Para ello se definen los siguientes:

- CE1: Que el alumno comprenda los conceptos e ideas básicas de cada uno de los bloques de contenidos.
- CE2: Que el alumno sea capaz de calcular, diseñar y ensayar elementos elásticos y fijos de máquinas.
- CE3: Que el alumno sea capaz de analizar elementos elásticos y fijos de máquinas por medio de programas de simulación estructural.
- CE4: Que el alumno sea capaz de calcular, diseñar y ensayar elementos de máquinas complejos y articulaciones.
- CE5: Que el estudiante sepa analizar mecanismos donde se considere la fricción.
- CE6: Que el alumno sea capaz de calcular, diseñar y ensayar máquinas, teniendo en cuenta la seguridad y el mantenimiento de las mismas.
- CE7: Que el alumno sea capaz de analizar aspectos de seguridad y mantenimiento de máquinas por medio de programas de simulación de dinámica de mecanismos.

Instrumentos de Evaluación

Esta sección especifica los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- Práctica de laboratorio 1 (PL1). Práctica de simulación estructural.
- Prueba de evaluación parcial (PEP). Prueba de evaluación parcial de parte de los contenidos con resolución de ejercicios.
- Práctica de laboratorio 2 (PL2). Práctica de simulación de dinámica de mecanismos.
- Pruebas de examen final (PEF). Resolución de ejercicios teórico-prácticos. Se evaluará la obtención de los resultados de análisis correctos, así como la selección y evaluación de diseños prácticos adecuados.

CONVOCATORIA ORDINARIA (EVALUACIÓN CONTINUA):

En la convocatoria ordinaria/evaluación continua la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
CG2, CG3, CG4, CTE11, CTE13	RAFIM8-9	CE1, CE2, CE3	PL1	15%
CTE11, CTE13	RAFIM8-9	CE1, CE4, CE5	PEP	30%
CG2, CG3, CG4, CTE11, CTE13	RAFIM8-9	CE1, CE6, CE7	PL2	15%
CG2, CG3, CTE11, CTE13	RAFIM8-9	CE1, CE2, CE4, CE5, CE6	PEF	40%

Para que un estudiante supere la asignatura es necesario que se obtenga una calificación total de 5

puntos sobre 10.

El alumno que no presente a la PEF o que no entregue las prácticas de laboratorio PL1 o PL2 será considerado no presentado en la convocatoria ordinaria.

CONVOCATORIA ORDINARIA (EVALUACIÓN FINAL):

Los alumnos pueden acceder al sistema de evaluación final en los casos contemplados por la normativa de la Escuela Politécnica Superior siguiendo los procedimientos establecidos para la misma.

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
CG2, CG3, CG4, CG9, CB2, CB3, CB5, CTRU1, CTRU2, CTE11, CTE13	RAFIM8-9	CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7	PEF	100%

Para que un estudiante supere la asignatura es necesario que se obtenga una calificación total de 5 puntos sobre 10.

El alumno que no presente a la PEF será considerado no presentado en la convocatoria ordinaria.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (PARA CONTINUA Y FINAL):

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
CG2, CG3, CG4, CG9, CTE11, CTE13	RAFIM8-9	CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7	PEF	100%

Para que un estudiante supere la asignatura es necesario que se obtenga una calificación total de 5 puntos sobre 10 en la PEF.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- A.G. Erdman y G.N. Sandor. Diseño de mecanismos, análisis y síntesis. Prentice Hall, 3ra Edición, 1998.
- Norton, Robert L. Diseño de maquinaria Síntesis y análisis de máquinas y mecanismos,. Editorial MacGraw-Hill, 2013.
- G.Niemann. Elementos de máquinas. Volumen I ..Editorial Labor, S.A.
- A. Lamadrid, A. Corral, Cinemática y Dinámica de Máquinas, ETSI INDUSTRIALES, 1992.

6.2. Bibliografía complementaria

- J. Agulló Batlle, Mecánica de la partícula y del Sólido Rígido, Publicaciones OK PUNT, Barcelona, 2000.
- A. Bedford y W. Fowler. Mecánica para Ingeniería. (Estática y Dinámica). Pearson Education 5ª 2008.
- Beer-Johnston Mecánica vectorial para ingenieros, Mc. Graw-Hill.
- A. Simón, A. Bataller, A.J. Guerra, J.A. Cabrero. Fundamentos de Teoría de Máquinas. Ed. Bellisco, 3ª edición 2009.
- Joseph Edward Shigley y John Joseph Uicker. Teoría de máquinas y mecanismos. Jr. Editorial MacGraw-Hill.

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.