

Datos básicos de la asignatura

Titulación:	Grado en Ingeniería Electrónica, Robótica y Mecatrónica (UMA-US)
Año plan de estudio:	2011
Curso implantación:	2011-12
Centro responsable:	E.T.S. de Ingeniería
Nombre asignatura:	Teoría de Máquinas y Mecanismos
Código asignatura:	2280020
Tipología:	OBLIGATORIA
Curso:	2
Periodo impartición:	Segundo cuatrimestre
Créditos ECTS:	6
Horas totales:	150
Área/s:	Ingeniería Mecánica
Departamento/s:	Ingeniería Mecánica y Fabricación

Coordinador de la asignatura

CALVO GALLEGO, JOSE LUIS

Profesorado

Profesorado de grupo principal

CALVO GALLEGO, JOSE LUIS

Objetivos y competencias

OBJETIVOS:

Adquirir las competencias y conocimientos fundamentales sobre Cinemática y Dinámica de Máquinas y Mecanismos así como de los elementos de Máquinas más comunes, imprescindibles para el Graduado en Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica.

COMPETENCIAS:

Competencias generales:

CG01 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar y desarrollar proyectos en el ámbito de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas e instalaciones en el ámbito de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica.

CG03 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica.

CG04 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos relacionados con la electrónica, la robótica y la mecatrónica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales.

CG05 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG07 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG08 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG09 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica en sus actividades profesionales.

CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-español).

CG12 - Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).

Competencias básicas:

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

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.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias específicas:

CEC07 - Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos y conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

Contenidos o bloques temáticos

Esquematización de mecanismos. Introducción al análisis cinemático y dinámico de mecanismos. Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos. Estudio y diseño del movimiento de máquinas y mecanismos, con especial atención al movimiento de robots.

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS

- Conceptos básicos y definiciones. Mecanismos elementales.
- Esquematización y normalización.
- Grados de libertad.
- Equivalencia cinemática.

- Inversiones de un mecanismo.
- Ángulo de transmisión.
- Movilidad del mecanismo de 4 barras.

TEMA 2: ANÁLISIS CINEMÁTICO DE MECANISMOS PLANOS

- Posición y desplazamiento.
- Cálculo de velocidades y aceleraciones. Método basado en la velocidad relativa.
- Cálculo de velocidades y aceleraciones. Método basado en ecuaciones de lazo.
- Definición de centro instantáneo de rotación, aplicación para el cálculo de velocidades en mecanismos.

TEMA 3: ANÁLISIS DINÁMICO DE MECANISMOS PLANOS

- Tipos de acciones.
- Tipos de problemas dinámicos.
- Balance de fuerzas en mecanismos.
- Análisis dinámico directo e inverso de mecanismos.
- Teorema de las fuerzas vivas.

TEMA 4: DINÁMICA DE MÁQUINAS.

- Equilibrado de rotores.
- Introducción a las vibraciones mecánicas. Vibración libre y vibración forzada.

TEMA 5: SÍNTESIS DE MECANISMOS PLANOS

- Tipos de síntesis.
- Síntesis de generación de funciones.
- Síntesis de generación de movimiento.

TEMA 6: SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO

- Descripción de los distintos sistemas de transmisión de movimiento.
- Transmisión de movimiento mediante correas.
 - Transmisión de movimiento mediante engranajes. Perfiles conjugados. Perfil de evolvente.
 - Cinemática de la transmisión de movimiento en engranajes cilíndricos rectos y helicoidales.
- Estudio cinemático de trenes de engranajes ordinarios.
- Estudio cinemático de trenes de engranajes epicicloidales.
- Aplicaciones: caja de cambios y diferencial.

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

1. Introducción a la teoría de máquinas y mecanismos

1.1 Introducción

1.1.1 Definición de Máquina y Mecanismo

1.1.2 Tipos de mecanismos

1.1.3 Mecanismos elementales

1.2 Definición y clasificaciones

1.2.1 Eslabón o barra

1.2.2 Par cinemático

1.3 Esquematización y normalización

1.4 Grados de libertad. Ecuación de Grübler

1.5 Equivalencia cinemática

1.6 Inversiones de un mecanismo

1.7 Ángulo de transmisión

1.8 Movilidad del mecanismo de 4 barras. Ley de Grashof

2. Análisis cinemático de mecanismos planos

2.1 Introducción

2.2 Método de las velocidades y aceleraciones relativas

2.3 Método de las ecuaciones de lazo

2.4 Método de los centros instantáneos de rotación

3. Análisis dinámico de mecanismos planos

3.1 Introducción

3.2 Tipos de acciones

3.3 Tipos de problemas dinámicos

3.4 Métodos para el análisis dinámico

3.4.1 Método vectorial: principio de D'Alembert

3.4.2 Método analítico: principio de las potencias virtuales

3.5 Análisis dinámico inverso de mecanismos

3.6 Análisis dinámico directo de mecanismos

3.7 Teorema de las fuerzas vivas

3.8 Equilibrado de rotores

3B. Vibraciones de sistemas de 1gdl

3B.1 Introducción

3B.2 Vibración libre de sistemas de 1gdl

3B.3 Vibración forzada de sistemas de 1gdl

4. Síntesis de mecanismos planos

4.1 Introducción

4.1.1 Síntesis estructural

4.1.2 Síntesis dimensional

4.1.3 Obtención de mecanismos por adición de diadas

4.1.4 Curvas de acoplador

4.2 Síntesis de generación de funciones

4.2.1 Ecuación de Freudenstein

4.2.2 Coordinación de arco recorrido

4.2.3 Síntesis con más puntos de precisión

4.2.4 Síntesis con derivadas de precisión

4.2.5 Síntesis aproximada para N puntos de precisión

4.3 Síntesis de generación de movimiento

4.3.1 Método analítico

- 4.3.1.1 Díada estándar
- 4.3.1.2 Síntesis con posiciones de precisión: 2, 3, 4 y 5
- 4.3.1.3 Síntesis con múltiples lazos
- 4.3.1.4 Generación de trayectoria con tiempo especificado
- 4.3.2 Método gráfico
 - 4.3.2.1 Síntesis con posiciones de precisión: 2 y 3
 - 4.3.2.2 Especificaciones del par fijo
- 5. Engranajes
 - 5.1 Introducción a la transmisión de engranajes
 - 5.1.1 Introducción
 - 5.1.2 Mecanismos de transmisión de movimiento
 - 5.1.3 Perfiles conjugados
 - 5.1.4 Línea de engrane, ángulo de empuje y velocidad de deslizamiento
 - 5.1.5 Perfil de evolvente
 - 5.1.6 Dentaduras completas
 - 5.2 Engranajes rectos con perfil de evolvente
 - 5.2.1 Engrane entre ruedas con perfil de evolvente
 - 5.2.2 Datos geométricos de las ruedas dentadas
 - 5.2.3 Tallado de engranajes con cremallera herramienta
 - 5.2.4 Normalización de engranajes
 - 5.2.5 Coeficiente de recubrimiento

5.2.6 Límites geométricos del engrane

5.3 Trenes de engranaje

5.3.1 Trenes ordinarios compuestos

5.3.2 Diseño de trenes de engranajes

5.3.3 Trenes epicicloidales

5.3.4 Mecanismo diferencial

Actividades formativas y horas lectivas

Actividad	Horas	Créditos
B Clases Teórico/ Prácticas	45	4,5
E Prácticas de Laboratorio	15	1,5

Idioma de impartición del grupo

ESPAÑOL

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

La asignatura se evaluará a través de exámenes, trabajos y ejercicios prácticos. Los criterios de calificación que baremarán cada una de estas herramientas vendrán detallados específicamente en el proyecto docente.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

Se usará una metodología expositiva de los conocimientos reforzada con trabajos, consistentes en la realización de un proyecto específico y unas prácticas, que ayuden a reflexionar sobre la materia impartida en pequeñas unidades de contenido y en pequeños pasos desde las ideas más simples hasta las más complejas. Esto permitirá un control retrospectivo del conocimiento alcanzado por el alumno que aportará elementos de juicio para emplear métodos correctores de los defectos encontrados orientados a la mejora de la motivación del alumno y el no sentirse abrumado por la diversidad de conceptos.

Clases magistrales

Resolución de problemas

Prácticas de Laboratorio

Trabajo en grupo

Tutorías

Horarios del grupo del proyecto docente

<http://www.etsi.us.es/academica>

Calendario de exámenes

<http://www.etsi.us.es/academica>

Tribunales específicos de evaluación y apelación

Presidente: ROSARIO CHAMORRO MORENO

Vocal: JESUS VAZQUEZ VALEO

Secretario: MARIA ESTHER REINA ROMO

Suplente 1: JAIME DOMINGUEZ ABASCAL

Suplente 2: ALFREDO DE JESUS NAVARRO ROBLES

Suplente 3: JUANA MARIA MAYO NUÑEZ

Sistemas y criterios de evaluación y calificación del grupo

Sistemas de evaluación

La asignatura se evaluará a través de exámenes, trabajos y ejercicios prácticos. Los criterios de calificación que baremarán cada una de estas herramientas vendrán detallados específicamente en el proyecto docente.

Criterio de calificación

Nota mínima del examen teórico-práctico para aprobar la asignatura: 3.5

La nota del trabajo, en caso de hacerlo, se guardará hasta diciembre. La nota de prácticas se

guardará también hasta diciembre.

A aquellos alumnos que repitan la asignatura y tengan aprobadas las prácticas de años anteriores se les guardarán las prácticas con un 5. No obstante, si alguno de estos alumnos quiere, podrá repetir las prácticas para obtener una nota más alta.

PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL CURSO 2021/22

En caso de que se activen los escenarios A(semi-presencial) o B (totalmente virtual), el sistema de evaluación (métodos y porcentajes) se mantendrá, si bien las clases, prácticas, tutorías, proyecto y exámenes se adaptarán a la normativa vigente, velando siempre por la adquisición de competencias por parte del alumnado, en la medida en que dicha normativa lo permita. En particular:

Escenario A: Las clases y tutorías (de conceptos teóricos, prácticos o del proyecto del curso), se llevarán a cabo con los medios y normas que el centro establezca (en cuanto a división de grupos, turnos, sistema de retransmisión, normas de asistencia a tutorías etc.). En caso necesario, se utilizarán medios virtuales como email o Blackboard Collaborate Ultra para apoyar dichas actividades. Las prácticas se darán de forma preferentemente presencial, siempre que la normativa lo permita. Si se impusieran restricciones, las prácticas numéricas (con ordenador) se harían virtuales. Respecto a las prácticas de laboratorio, si la capacidad del laboratorio no fuera suficiente, se dará al alumno la opción de asistir de forma presencial o completar la práctica a través de un sistema de videos explicativos y sesiones específicas de tutoría. En caso de no poder hacerlas presenciales por incompatibilidad con la normativa vigente, se harán virtuales, con explicaciones a través de Blackboard Collaborate Ultra, videos y documentación ampliada. En cualquier caso, se puntuarán con la entrega de una actividad relacionada con la práctica para evaluar la comprensión de la misma por parte de los alumnos. Como la asistencia a las prácticas es obligatoria, será obligatoria la asistencia a las sesión explicativas y la entrega del ejercicio asociado. Por último, los exámenes se llevarán de forma preferentemente presencial. Si por normativa del centro (número de alumnos, capacidad de aulas, etc.) no fuera posible, se harán on-line a través de Enseñanza Virtual.

Escenario B: Las clases se darán a través de la aplicación Blackboard Collaborate Ultra. En cuanto a las tutorías (de conceptos teóricos, prácticos o del proyecto del curso), se extenderá el horario y las consultas se realizarán por email o Blackboard Collaborate Ultra. Las prácticas se

harán virtuales, con explicaciones a través de Blackboard Collaborate Ultra, videos y documentación ampliada. Se puntuarán con la entrega de una actividad relacionada con la práctica para evaluar la comprensión de la misma por parte de los alumnos. Como la asistencia a las prácticas es obligatoria, será obligatoria la asistencia a las sesiones explicativas y la entrega del ejercicio asociado. Por último, los exámenes se llevarán a cabo de forma on-line a través de Enseñanza Virtual.

Bibliografía recomendada

Información Adicional

- Jaime Domínguez Abascal (editor). Teoría de Máquinas y Mecanismos. Editorial Universidad de Sevilla, 2016.
- Erdman, Sandor. Diseño de Mecanismos. Análisis y síntesis.
- Martin, G.H. Kinematics and Dynamics of Machines.
- Shigley, E. Teoría de Máquinas y Mecanismos.
- Simón, A., Bataller, A., Cabrera, J., Ezquerro, F., Guerra, A., Nadal, F. y Ortiz, A. Fundamentos de la Teoría de Máquinas.
- R. Calero Pérez y J.A. Carta González. Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros.
- Burton Paul. Kinematics and Dynamics of Planar Machinery. Prentice-Hall.
- Corral, Bautista y Gimeno. Problemas de Mecanismos.
- Khamashta, M., Alvarez, L. Y Capdevila, R. Problemas resueltos de Mecanismos Planos. Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña, 1988.
- Mabie, H. y Ocvirk F. Mecanismos y dinámica de maquinaria. Limusa.
- Mott, R.L. Machine Elements in Mechanical Design. Charles E. Merrill Publishing Company.
- Robert L. Norton (Eds.) (1999). Diseño de elementos de máquinas. Prentice Hall, México.

Profesores evaluadores



PROYECTO DOCENTE
Teoría de Máquinas y Mecanismos
Grupo 1 (1)
CURSO 2021-22

JOSE LUIS CALVO GALLEGO