Cinemática y dinámica avanzada de máquinas

Curso Académico: (2020 / 2021) **Fecha de revisión: 11-11-2020**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Mecánica

Coordinador/a: MENESES ALONSO, JESUS

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Mecánica del sólido Rígido, Mecánica de Máquinas, Teoría de Mecanismos y Ecuaciones diferenciales a nivel de grado.

OBJETIVOS

¿ Modelización de cualquier sistema mecánico, máquina o mecanismo utilizando diferentes tipos de coordenadas (relativas, de puntos de referencia y naturales).
¿ Realización de programas informáticos para la resolución de la cinemática y la dinámica de cualquier sistema mecánico, máquina o mecanismo.
¿ Aplicación de los fundamentos de la Mecánica Analítica al planteamiento de las ecuaciones de movimiento de cualquier sistema mecánico, máquina o mecanismo.
¿ Aplicación de los métodos numéricos de resolución de las ecuaciones que definen el comportamiento mecánico de cualquier sistema mecánico, máquina o mecanismo.
¿ Modelización cinemática y dinámica de mecanismos espaciales articulados: robots serie y robots paralelos
¿ Aplicación de los métodos elementales de síntesis de mecanismos
Realización, presentación y defensa de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral vinculado al campo de conocimiento de la ingeniería de máquinas de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.
Capacidad de análisis y síntesis, organización y planificación, abstracción y deducción.
Capacidad para proponer soluciones originales a un problema de ingeniería de máquinas o de los transportes
Evaluación del funcionamiento y el impacto de una determinada tecnología en el ámbito de la ingeniería de máquinas

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción a la Cinemática y Dinámica de Máquinas y Mecanismos. Movilidad. Tipos de coordenadas
2. Cinemática Avanzada de Mecanismos Planos y Espaciales. Coordenadas Naturales en 2D y 3D. Ecuaciones de restricción.
3. Modelización de Mecanismos. Cinemática en Coordenadas Naturales. Simulación Cinemática. Mecanismos sobre determinados. Cinemática inversa.
4. Dinámica Analítica
5. Dinámica Avanzada de Mecanismos. Dinámica Inversa Vs. Directa; Conjunto libre Vs. Ligado de coordenadas. Ecuaciones de Newton-Euler. Ecuaciones de Lagrange para un conjunto ligado de coordenadas: multiplicadores de Lagrange. Matriz de masas. Vector de fuerzas generalizadas. Métodos numéricos de resolución.
6. Modelado de Sistemas en Espacio de Estados y resolución por ordenador. Aplicación a la detección y diagnosis de maquinaria rotativa
7. Mecanismos Espaciales Articulados. Robots Serie y Robots Paralelos.
8. Diseño y Análisis de Mecanismos de Sujeción y Agarre.
9. Síntesis de Mecanismos.
10. Mecanismos No Convencionales.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

¿ Clases teóricas y ejercicios prácticos guiados por el profesor. El alumno aprende los contenidos teóricos de la asignatura y aprende a aplicarlos resolviendo casos prácticos.

¿ Clases en aula de informática. El alumno fija sus conocimientos con la implementación de modelos de sistemas mecánicos, máquinas y mecanismos, en programas informáticos y la resolución de la cinemática y la dinámica de los mismos por métodos numéricos.

¿ Realización de un trabajo. El alumno demuestra su capacidad para, trabajando en grupo, aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas a un supuesto real. Consiste en la realización del diseño y/u optimización de un sistema mecánico empleando las herramientas informáticas de simulación, análisis o cálculo de las que dispone la Universidad y/o el Departamento o, alternativamente, en la elaboración de un trabajo experimental de medida y caracterización de parámetros mecánicos de un sistema mecánico, máquina o mecanismo. El trabajo se hará bajo la dirección y supervisión de los profesores de la asignatura. Los alumnos deberán realizar una memoria escrita y una presentación y defensa pública del mismo.

¿ Participación en conferencias, seminarios o congresos relacionados con la asignatura. Mediante la asistencia a una o dos charlas, el alumno adquiere un conocimiento más global sobre un tema relacionado con la asignatura y su relación con otras áreas adyacentes.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

A. Examen teórico-práctico sobre los contenidos teóricos y ejercicios prácticos del programa de la asignatura.

B. Evaluación continua. Consta de:

B1. Ejercicios prácticos y modelizaciones por ordenador que se van proponiendo por parte de los profesores de la asignatura, y que el alumno entrega a lo largo del curso

B2. Trabajo de la asignatura: diseño y/u optimización de un sistema mecánico empleando las herramientas informáticas de simulación, análisis o cálculo de las que dispone la Universidad y/o el Departamento o, alternativamente, elaboración de un trabajo experimental de medida y caracterización de parámetros mecánicos. El trabajo se hará bajo la dirección y supervisión de los profesores de la asignatura. Los alumnos deberán realizar una memoria escrita y una presentación y defensa pública del mismo.

En Convocatoria ordinaria la calificación final se desglosa en A:50%, B1:20%, B2:30%. Para aprobar la asignatura es necesario obtener en el examen A un mínimo de 3.5 puntos sobre 10.

En Convocatoria extraordinaria la calificación final será la máxima entre:

- Con evaluación continua: A:50%, B:50%
- Sin evaluación continua: A:100%

Peso porcentual del Examen Final:	50
Peso porcentual del resto de la evaluación:	50

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Ahmed A. Shabana Dynamics of multibody systems, Wiley, 1989

- Ahmed A. Shabana Computational Dynamics, Wiley, 2009

- Javier García de Jalón, Eduardo Bayo Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems, Springer-Verlag, 1994