

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 27-04-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Mecánica

Coordinador/a: GUTIERREZ MOIZANT, RAMON ALBERTO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

#### REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Asignaturas que otorgan las competencias comunes a la rama industrial que se citan en la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. Específicamente las que otorgan "Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos", "Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales" y "Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación".

#### OBJETIVOS

Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.  
Realización de síntesis de mecanismos planos y espaciales.  
Obtención de las ecuaciones del movimiento en sistemas multicuerpo.  
Capacitación para acometer la simulación de máquinas para resolver los problemas cinemáticos, dinámicos y de análisis modal mediante ordenador.  
Valoración y control de los efectos que la rigidez, el desgaste, las holguras, las fisuras y las deformaciones de los elementos de una máquina generan en la misma.  
Capacidad para predecir, analizar y modificar la respuesta vibratoria de máquinas.  
Ensayo y diagnóstico avanzado del estado de funcionamiento de las máquinas.  
Capacidad para seleccionar el medidor de deformación más adecuado al objeto de estudio.  
Capacidad para analizar y corregir las mediciones de deformaciones superficiales.  
Adquirir las herramientas necesarias para la medición de deformaciones y análisis de movimientos a través de medios ópticos.  
Análisis y propagación de incertidumbres en medidores de deformación.  
Capacidad para realizar y validar modelos de tensiones de elementos finitos.

#### DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Síntesis de mecanismos
  - 1.1. Definición de conceptos: máquina, mecanismo, estructura, pieza, etc
  - 1.2. Partes constitutivas de un mecanismo
  - 1.3 Mecanismos equivalentes
  - 1.4 Inversión y degeneración cinemática
2. Síntesis de número
  - 2.1 Cinemática y dinámica
  - 2.2 Análisis y síntesis
  - 2.3 Métodos de síntesis
  - 2.4 Tipos de síntesis
  - 2.5 Síntesis de mecanismos
  - 2.6 Grados de libertad
3. Síntesis de tipo
  - 3.1 Cadenas cinemáticas isomorfas
  - 3.2 Grupos de Assur
  - 3.3. Equivalencia cinemática
  - 3.4 Inversión cinemática
  - 3.5 Mecanismo articulado plano
4. Síntesis gráfica
  - 4.1. Guiado de 1 cuerpo
  - 4.2. Generación de funciones
  - 4.3 Generación de trayectorias
5. Síntesis por curvas de acoplamiento
6. Generación de línea recta y mecanismos cognados

- 7. Dinámica de máquinas no lineales
  - 7.1. Definición de vibración y clasificación
  - 7.2. Magnitudes de la vibración
  - 7.4 Vibración libre y forzada
  - 7.5 Señal temporal y frecuencia
  - 7.6. Mantenimiento de máquinas
- 8. Vibraciones no lineales.
  - 8.1. Tipos de no linealidades
  - 8.2. Procedimientos de análisis
  - 8.3. Vibraciones autoexcitadas y resonancias paramétricas
  - 8.4. Vibraciones estocásticas y estacionarias
- 9. Análisis modal
- 10. Conceptos metroológicos en Ingeniería Mecánica
  - 10.1 Definiciones
  - 10.2 Conceptos de metrología
  - 10.3 Calibración e incertidumbre
- 11. Medición experimental de deformaciones:
  - 11.1 Extensometría
    - 11.1.1 Errores propios de la técnica de medida
    - 11.1.2 Propagación y cuantificación de incertidumbres en la extensometría
  - 11.2 Métodos ópticos
    - 11.2.1 Fotoelasticidad
      - 11.2.1.1 Conceptos generales
      - 11.2.1.2 Tipos de polariscopio
      - 11.2.1.3 Consideraciones generales para la selección de recubrimientos fotosensibles
    - 11.2.2 Correlación digital de imágenes
      - 11.2.2.1 Conceptos generales
      - 11.2.2.2 Correlación digital en 2D y 3D
      - 11.2.2.3 Errores propios de la técnica de medida
- 12. Modelización por MEF
  - 12.1 Conceptos generales
  - 12.2 Fundamento matemático
  - 12.3 Etapas de preprocesado, solución y postprocesado

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Las actividades formativas incluirán:

- \* Clases teóricas. Exposiciones magistrales. (2,3 ECTS)
- \* Clases prácticas. Ejercicios en aula para la comprensión del temario y clases teórico-prácticas en aulas informáticas. (2,1 ECTS)
- \* Prácticas de laboratorio. (0,4 ECTS)
- \* Tutorías. (1,2 ECTS)

La metodología a utilizar será:

- \* Clases magistrales. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la asignatura y se proporcionan los materiales y la bibliografía básica para complementar el aprendizaje.
- \* Sesiones prácticas. Resolución de problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo.
- \* Exposición y discusión en clase.
- \* Elaboración de trabajos.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua del trabajo del alumno y la evaluación a través de un examen escrito final en que se evaluará de forma los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Los porcentajes asignados pueden variar, dependiendo de la extensión y/o dificultad de los trabajos empleados para la evaluación continua, en los rangos: 40%-70% (evaluación continua) y 60%-30% (examen escrito).

Las prácticas de laboratorio son obligatorias. Suspender las prácticas implica suspender la asignatura.

En la convocatoria extraordinaria se realizará un examen con toda la materia de la asignatura. En caso de tener las prácticas suspensas, se deberá realizar un examen de prácticas

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	40
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	60

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Carstensen, Carsten; Wriggers, P The finite element analysis of shells: fundamentals, Springer, 2009
- Erdman, Arthur G. Diseño de mecanismos : análisis y síntesis, Prentice Hall, 1998
- International Academy for Production Engineering, The Metrology, Springer, 2014
- Jonathan Whiteley Finite Element Methods, Springer, 2017
- Norton, Robert L. Diseño de maquinaria : síntesis y análisis de máquinas y mecanismos, McGraw-Hill, 2009
- Olek C Zienkiewicz, Robert L Taylor, J.Z. Zhu The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals , Butterworth-Heinemann, 2005
- Zienkiewicz, O.C. El método de los elementos finitos, McGraw-Hill, 1993-1994
- Zienkiewicz, O.C. The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Butterworth-Heinemann, 2005

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ortiz Berrocal, L. Elasticidad, McGraw-Hill, 1998