



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA

**GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA**

CURSO 2024/25

**MECÁNICA APLICADA**

## Datos de la asignatura

---

**Denominación:** MECÁNICA APLICADA**Código:** 101258**Plan de estudios:** GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA**Curso:** 3**Materia:** MECÁNICA APLICADA**Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

## Profesor coordinador

---

**Nombre:** AGUILAR PORRO, MARÍA CRISTINA**Departamento:** MECÁNICA**Ubicación del despacho:** LV7P160**E-Mail:** g82agpom@uco.es**Teléfono:** 957212229

## Breve descripción de los contenidos

---

La asignatura Mecánica Aplicada (MA) se centra en el estudio de estructuras mediante el Método Directo de la Rigidez (MDR), y el estudio y análisis de vibraciones en sistemas mecánicos de sistemas discretos de  $N$  grados de libertad, y de sistemas continuos.

El estudiantado de MA aprenderá los conceptos básicos del MDR y de la teoría de vibraciones, así como sus componentes matemáticas. En un paso posterior será capaz de utilizar lenguajes de programación para resolver con sus propios códigos distintos sistemas mecánicos y estructuras tipo. Por último, el estudiantado tendrá como objetivo el aprender y dominar herramientas comerciales del MDR de uso intensivo en la industria.

## Conocimientos previos necesarios

---

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

### Recomendaciones

Se considera fundamental haber superado las asignaturas de Fundamentos Físicos en la Ingeniería I (1º Curso), Elasticidad y Resistencia de Materiales (2º Curso) y Máquinas y Mecanismos (2º Curso). Además, es necesario poseer suficiente destreza en la aplicación de conceptos desarrollados en las asignaturas básicas del título, sobre:

- Cálculo (Matemáticas I)
- Álgebra (Matemáticas II)

Son necesarios conocimientos de programación (preferiblemente Matlab ó similar).

Son necesarias competencias en Inglés, a nivel de lectura sobre todo.

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

#### BLOQUE I. INGENIERÍA MECÁNICA

##### Tema 1: MODELADO DE SISTEMAS DISCRETOS DE N GRADOS DE LIBERTAD.

###### 1.1. Introducción

###### 1.2. Modelado y ecuaciones del movimiento

###### 1.3. Pequeñas oscilaciones en torno a la posición de equilibrio estable.

###### 1.4. Vibraciones libres de sistemas no amortiguados: Frecuencias y modos naturales. Análisis modal

###### 1.5. Vibraciones libres en sistemas amortiguados.

###### 1.6. Vibraciones forzadas en sistemas no amortiguados. Resonancia

###### 1.7. Vibraciones forzadas en sistemas amortiguados

##### Tema 2: MODELADO DE SISTEMAS CONTINUOS.

###### 2.1. Modelado de vibraciones en sistemas continuos

###### 2.2. Vibraciones libres: Autovalores y autofunciones

###### 2.3. Ortogonalidad de las autofunciones

###### 2.4. Teorema de expansión

###### 2.5. Respuesta a condiciones iniciales

###### 2.6. Respuesta a sollicitaciones externas

#### BLOQUE II. MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS

##### UNIDAD TEMÁTICA Nº II-1: ESTRUCTURAS FORMADAS POR CABLES E HILOS

###### TEMA 0. CONCEPTOS E HIPÓTESIS BÁSICAS

###### TEMA 1. ECUACIONES DE EQUILIBRIO BAJO CARGAS CONTINUAS

###### TEMA 2. CONFIGURACIONES DE EQUILIBRIO DE CABLES

###### TEMA 3. MALLAS DE CABLES

##### UNIDAD TEMÁTICA Nº II-2: ESTRUCTURAS ARTICULADAS

###### TEMA 4. ESTRUCTURAS Y ACCIONES

###### TEMA 5. EQUILIBRIO Y COMPATIBILIDAD

###### TEMA 6. ESFUERZOS Y MOVIMIENTOS

###### TEMA 7. TRABAJO Y TRABAJO VIRTUAL

###### TEMA 8. ENERGÍA DE DEFORMACIÓN

###### TEMA 9. EL MÉTODO DE FLEXIBILIDAD

###### TEMA 10. EL MÉTODO DE RIGIDEZ

###### TEMA 11. CONCEPTOS BÁSICOS DEL CÁLCULO MATRICIAL

###### TEMA 12. MATRICES DE RIGIDEZ ELEMENTALES

###### TEMA 13. CÁLCULO APROXIMADO DE MATRICES DE RIGIDEZ: MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS

###### TEMA 14. MÉTODO DIRECTO DE LA RIGIDEZ

###### TEMA 15. ASPECTOS COMPUTACIONALES DEL CÁLCULO MATRICIAL

###### TEMA 16. CÁLCULO NO LINEAL DE ESTRUCTURAS ARTICULADAS

###### TEMA 17. CÁLCULO DINÁMICO DE ESTRUCTURAS ARTICULADAS

## 2. Contenidos prácticos

### 1. Prácticas de aula

En este caso se desarrollarán y analizarán ejercicios sobre los contenidos teóricos del TEMA/UNIDAD correspondiente.

### 2. Prácticas de aula de informática

Se utilizará programación en Matlab para la resolución de vibraciones en sistemas mecánicos y en el lenguaje Python para resolver problemas del Método Directo de la Rigidez sobre cada TEMA/UNIDAD.

Igualmente, se utilizará el software comercial SAP2000 para la resolución de ejercicios/problemas del MDR sobre cada TEMA/UNIDAD.

### 3. Prácticas a elaborar por el alumnado

A través de la plataforma MOODLE se facilitará al estudiantado un conjunto de tareas prácticas a desarrollar, que seguirán el esquema de los contenidos teóricos de los TEMAS/UNIDADES anteriormente mencionados. Al igual que en las prácticas de aula e informática desarrolladas por la/el docente, dichas tareas prácticas a desarrollar por el estudiantado tendrán un contenido teórico, numérico y, en la mayoría de las mismas, programación informática y/o uso de la herramienta comercial SAP2000.

## Bibliografía

---

### 1. Bibliografía básica

#### I. Vibraciones

Meirovitch, L. 2001. Fundamentals of vibrations. Editorial Prentice Hall. ISBN: 0070413452.

Rao, S.S. 1995. Mechanical Vibrations. Prentice Hall. Upper Saddle River. ISBN: 978-0-13-212819-3.

#### II. Estructuras

- Diseño y Cálculo Elástico de los Sistemas Estructurales (Teoría, Problemas y Programas) TOMO I: Estructuras de barras y vigas. Autores: Martínez Jiménez, J.M. et al. Editorial Bellisco. 2011

- Curso de análisis estructural. Autor: Tomás Celigüeta, J. Editorial EUNSA. 1998

- Mecánica de estructuras. Libro 2: métodos de análisis. Autores: Cervera Ruíz, M. y Blanco Díaz, E. Ediciones UPC. 2004

- Análisis de estructuras de Barras. Fundamentos. Autores: Gallego R. y Rus G. Servicio de publicaciones de la UGR (2002).

- Ingeniería mecánica: Estática. Autores: Riley, Sturges. Editorial Reverté (2004).

- Estática. Meriam J.L. Editorial Reverté (1999).

### 2. Bibliografía complementaria

#### I. Vibraciones

Beer, F.B., Johnston, E. R., Clausen, W. E. 2007. Mecánica vectorial para ingenieros: Dinámica. Editorial Mc Graw Hill. México DF. ISBN 970-10-6102-0.

Ginsberg, J.H. 2001. Mechanical and Structural vibrations. Theory and Applications. Wiley. ISBN: 978-0471370840.

Meriovitch, L. 1979. Principles and techniques of vibrations. Prentice Hall.

Meirovitch, L. 1986. Elements of vibration analysis. Editorial Mc Graw Hill. New York. ISBN: 007041442.

#### II. Estructuras

-Cálculo de estructuras. José Ramón González de Cangas, Avelino Samartín Quiroga. CICCIP

(Colección Escuelas), 2001.

- Diseño y Calculo Elástico de Sistemas Estructurales TOMO III. Placas, cables, arcos y láminas. Autores: J.M. Martínez Jimenez et al. Editorial Bellisco, 2012.
- Curso de Análisis Estructural, Celigüeta, J.T. Eunsa (1998).

## Metodología

---

### Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Todo el material necesario para superar la asignatura se podrá consultar en Moodle.

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Para el estudiantado a tiempo parcial o con necesidades específicas se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación. En caso de estudiante a tiempo parcial, la adaptación a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre la/el docente responsable de la misma y la persona implicada al inicio del cuatrimestre.

### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	4	-	4
<i>Actividades de experimentacion práctica</i>	6	14	20
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	26	6	32
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	-	4	4
<b>Total horas:</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>60</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	6
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	44
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	40
<b>Total horas:</b>	<b>90</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

### Conocimientos, competencias y habilidades

- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC.
- CEM5 Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

### Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Producciones elaboradas por el estudiantado
CB5	X	X	X
CEM5	X	X	X
CU2	X	X	X
<b>Total (100%)</b>	<b>60%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

### Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Los medios de ejecución práctica son estudios de casos y resolución de problemas relativos al bloque de Ingeniería Mecánica. Las producciones elaboradas por el estudiantado son cuadernos de prácticas y(o memoria/informe relativos al bloque de Mecánica de los Medios Continuos.

La calificación final se calculará haciendo la media aritmética de las calificaciones obtenidas en los dos bloques en que se divide la asignatura siempre y cuando se obtenga una nota superior a 5 en cada una de las partes. La convocatoria extraordinaria de abril es para estudiantes que cumplan los requisitos de la convocatoria extraordinaria de finalización de estudios (artículo 29.2 del RRA). Los criterios de evaluación serán los recogidos en la guía docente del curso anterior.

### Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre la/el docente responsable de la misma y la persona implicada al inicio del cuatrimestre.

En casos excepcionales debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todas las compañeras y compañeros.

**Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:**

La convocatoria extraordinaria de septiembre es para aquellos alumnos que hayan consumido, al menos, una convocatoria, ya sea en el curso académico actual o anteriores. Para la evaluación se regirán por los contenidos y criterios reflejados en la guía docente del curso actual.

La convocatoria de abril se regirá por los contenidos y criterios de la guía docente del curso anterior.

**Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:**

*Según el artículo 80.3 del RRA, se otorgará la MH con una calificación igual o superior a 9,0. En caso de empate, se seleccionarán teniendo en cuenta la participación tanto en clases magistrales como en las clases de grupo mediano.*

**Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Energía asequible y no contaminante  
Industria, innovación e infraestructura

**Otro profesorado**

---

**Nombre:** GÓMEZ UCEDA, FRANCISCO JAVIER

**Departamento:** MECÁNICA

**Ubicación del despacho:** LV7P160

**E-Mail:** p12goucf@uco.es

**Teléfono:** 957212229

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---