DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: MECÁNICA APLICADA

Código: 101258

Plan de estudios: GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA Curso: 3

Denominación del módulo al que pertenece: OBLIGATORIA TECNOLOGÍA MECÁNICA

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: http://moodle.uco.es/moodlemap/

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: AGUILAR PORRO, MARÍA CRISTINA (Coordinador)

Departamento: MECÁNICA Área: INGENIERÍA MECÁNICA

Ubicación del despacho: Edificio Leonardo da Vinci. Primera planta, despacho LV7P160. E-Mail: g82agpom@uco.es Teléfono: 957212229

URL web: -

Nombre: SUESCUM MORALES, DAVID

Departamento: MECÁNICA Área: INGENIERÍA MECÁNICA

Ubicación del despacho: Edificio Leonardo da Vinci. Primera planta, despacho LV7P160. E-Mail: p02sumod@uco.es Teléfono: 957212229

URL web: -

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

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.



www.uco.es facebook.com/universidadcordoba @univcordoba INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

COMPETENCIAS

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.

OBJETIVOS

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.

Hoy en día el MDR es el método más extendido para la resolución de estructuras de todo tipo (industriales, civiles, aeronáuticas, navales, etc...). Aunque los comienzos del MDR fueron en los años 50 en EEUU, no ha sido incorporado a los bloques docentes de las asignaturas de estructuras hasta hace unos años. La versatilidad del MDR, así como su rápida aplicación computacional, hacen de este método una herramienta de cálculo muy potente para cualquier aplicación en ingeniería. La aportación de esta asignatura al ejercicio profesional es notable, ya que el cálculo de estructuras mediante el MDR es de aplicación directa en multitud de procesos industriales. La inmensa mayoría de estos procesos productivos contemplan esta herramienta como parte de su desarrollo, siendo un pilar esencial en la optimización y calidad de los productos. En particular, su aplicación computacional dentro de sistemas de CAD/CAM hace del MDR una herramienta capaz de influenciar en la toma de decisión en los procesos industriales.

En cuanto al estudio de vibraciones en el ámbito industrial, su estudio es primordial en diversos ámbitos de la Ingeniería Mecánica. Así, uno de los propósitos principales del estudio de vibraciones es reducirlas al máximo mediante un diseño adecuado de máquinas y sus montajes, reduciendo el desgaste que rige el buen funcionamiento de las mismas así como los ruidos y otras molestias asociadas a las mismas. Por el contrario, en muchos otros casos se utilizan con provecho en ciertas aplicaciones industriales y comerciales (ej. Transporte vibratorio, taladros, cepillos eléctricos, etc.).

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 (como Matlab) para resolver con sus propios códigos distintos sistemas mecánicos y estruturas tipo. Por último, el alumnado tendrá como objetivo el aprender y dominar herramientas comerciales del MDR de uso intensivo en la industria (como SAP2000).

CONTENIDOS

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 equilbrio 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



www.uco.es facebook.com/universidadcordoba @univcordoba INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

- 2.4. Teorema de expansión
- 2.5. Respuesta a condiciones iniciales
- 2.6. Respuesta a solicitaciones 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 № 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.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Energía asequible y no contaminante Industria, innovación e infraestructura



www.uco.es facebook.com/universidadcordoba @univcordoba INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

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
Actividades de evaluación	4	-	4
Análisis de documentos	- 4		4
Estudio de casos	6	12	18
Laboratorio	-	2	2
Lección magistral	26	6	32
Total horas:	36	24	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Análisis	10
Consultas bibliográficas	6
Ejercicios	40
Estudio	34
Total horas:	90

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos Ejercicios y problemas Presentaciones PowerPoint Referencias Bibliográficas



www.uco.es facebook.com/universidadcordoba @univcordoba INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Portafolios
CB5	X	X	X
СЕМ5	X	X	X
CU2	X		X
Total (100%)	60%	20%	20%
Nota mínima (*)	4	0	0

(*)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.

Valora la asistencia en la calificación final:

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

El informe de prácticas es relativo al bloque de Ingeniería Mecánica y el portafolios al bloque de Mecánica de los Medios Continuos.

En el portafolios se incluirán las distintas entregas realizadas por el estudiantado en el desarrollo de la asignatura (kahoot!, pruebas en Moodle, problemas resueltos, etc.).

La calificación final se calculará haciendo la media aritmetica 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.



www.uco.es facebook.com/universidadcordoba @univcordoba INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

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.

BIBLIOGRAFIA

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. CICCP (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).

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Fecha de entrega de trabajos Realización de actividades



www.uco.es facebook.com/universidadcordoba @univcordoba INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Análisis de documentos	Estudio de casos	Laboratorio	Lección magistral	Comentarios
1ª Semana	0.0	4.0	0.0	0.0	3.0	-
2ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	3.0	-
3ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	3.0	-
4ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	3.0	-
5ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	3.0	-
6ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	3.0	-
7ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	3.0	-
8ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	3.0	-
9ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	3.0	-
10ª Semana	0.0	0.0	2.0	0.0	3.0	-
11ª Semana	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	-
12ª Semana	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	-
14ª Semana	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
Total horas:	4.0	4.0	18.0	2.0	32.0	

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.



www.uco.es facebook.com/universidadcordoba @univcordoba INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA