GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN 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:

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: CASTRO TRIGUERO, RAFAEL (Coordinador)
Departamento: MECÁNICA
Área: MECÁNICA DE MEDIOS CONTÍNUOS Y Tª DE ESTRUCTURAS
Ubicación del despacho: EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, CAMPUS DE RABANALES. 1ª Planta, módulo 8
E-Mail: me1catrr@uco.es Teléfono: 957212226

Nombre: AGUILAR PORRO, MARIA CRISTINA
Departamento: MECÁNICA
Área: INGENIERÍA MECÁNICA
Ubicación del despacho: EDIFICIO LEONARDO DA VINCI, CAMPUS DE RABANALES. 1ª Planta, módulo 7
E-Mail: caguilar@uco.es Teléfono: 957212229

Nombre: CABRERA MONTENEGRO, MANUEL
Departamento: MECÁNICA
Área: MECÁNICA DE MEDIOS CONTÍNUOS Y Tª DE ESTRUCTURAS
Ubicación del despacho: LV8B100
E-Mail: manuel.cabrera@uco.es Teléfono: 957212235

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Son necesarios conocimientos de programación (preferiblemente Matlab ó similar)
Son necesarias competencias en Inglés, a nivel de lectura sobre todo
Se considera importante 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)

GUÍA DOCENTE

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 mediante métodos analíticos y numéricos, en función del nivel de discretización espacial empleado. 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 alumnado 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 cualquier tipo de estructura y sistema mecánico. 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. MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS

UNIDAD TEMÁTICA Nº I-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 I-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

GUÍA DOCENTE

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

BLOQUE II. INGENIERÍA MECÁNICA

UNIDAD TEMÁTICA Nº II-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
UNIDAD TEMÁTICA Nº II-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 solicitaciones externas

2. Contenidos prácticos

1. Prácticas de aula
En este caso el profesor desarrollará y analizará ejercicios sobre los contenidos teóricos del TEMA/UNIDAD correspondiente.

2. Prácticas de aula de informática
El profesor utilizará programación en el lenguaje Python para resolver problemas del Método Directo de la Rigidez sobre cada TEMA/UNIDAD y Matlab para la resolución de vibraciones en sistemas mecánicos. Igualmente, el profesor desarrollará mediante el software comercial SAP2000 ejercicios/problemas del MDR sobre cada TEMA/UNIDAD.

3. Prácticas a elaborar por el alumnado
A través de la plataforma MOODLE se facilitará al alumnado 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 el profesor, dichas tareas prácticas a desarrollar por el alumnado 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

Salud y bienestar
Educación de calidad

GUÍA DOCENTE

Energía asequible y no contaminante
Industria, innovación e infraestructura

METODOLOGÍA

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

Para los estudiantes 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. La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el profesor responsable de la misma y los alumnos implicados 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	5
Estudio	40
Problemas	35
Total horas:	***90***

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos - *Moodle*
Ejercicios y problemas - *Moodle*
Presentaciones PowerPoint - *Moodle*
Referencias Bibliográficas - *Guía docente*

Aclaraciones

Todo el material elaborado por el profesor para la asignatura se podrá consultar en MOODLE

GUÍA DOCENTE

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Portafolios
CB5	X	X	X
CEM5	X	X	X
CU2	X	X	X
Total (100%)	***60%***	***20%***	***20%***
Nota mínima (*)	***4***	***4***	***4***

(*)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 alumnado en el desarrollo de la asignatura (kahoot!, pruebas en Moodle, problemas resueltos, etc.). La calificación final del alumnado 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). Serán examinados según 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 el profesor responsable de la misma y el alumnado implicado al inicio del cuatrimestre, debiéndose poner en contacto el alumno con el docente para indicar su situación. En casos excepcionales debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados al estudiante, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

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

Los criterios son los mismos para todas las convocatorias ordinarias, es decir, que deben de entregarse todas las tareas pedidas y superarlas antes de la fecha de cada convocatoria.

Los criterios de evaluación de la convocatoria extraordinaria de inicio de curso académico (septiembre-octubre 2021) serán los indicados en la guía docente del curso anterior (2020-2021)

GUÍA DOCENTE

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Según el artículo 80.3 del RRA, se otorgará la MH, a los alumnos 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. 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).

II. Vibraciones

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

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.

2. Bibliografía complementaria

I. 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).

II. 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.
Hidalgo, M. 2009. Teoría de vibraciones. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba.
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.

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Fecha de entrega de trabajos
Realización de actividades

GUÍA DOCENTE

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	0.0	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	2.0	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.

PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO A

El escenario A, se corresponde con una menor actividad académica presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limite el aforo permitido en las aulas.

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario A

Se adoptará un sistema multimodal o híbrido de enseñanza que combine, en todo lo posible, las clases presenciales en aula y las clases presenciales por videoconferencia (sesiones síncronas) que se impartirán en el horario aprobado por el Centro. La distribución temporal de las actividades que se llevarán a cabo de forma presencial en aula y presencial por videoconferencia estará determinado por el Centro en función del aforo permitido en los espacios docentes y las medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que estén vigentes en cada momento.

GUÍA DOCENTE

La asignatura no necesita de ninguna adaptación metodológica ante la reducción de la actividad presencial. Todo el material y la metodología seguida es perfectamente compatible con una docencia multimodal o íntegramente on-line, sin pérdida de calidad docente ni conocimientos por parte del alumnado.

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Portafolios
CB5	X	X	X
CEM5	X	X	X
CU2	X	X	X
Total (100%)	***60%***	***20%***	***20%***
Nota mínima (*)	***4***	***4***	***4***

(*)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 (Escenario A):

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario A):

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 alumnado en el desarrollo de la asignatura (kahoot!, pruebas en Moodle, problemas resueltos, etc.). La calificación final del alumnado se obtendrá 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). Serán examinados según la guía docente del curso anterior.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario A):

La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el profesor responsable de la misma y el alumnado implicados al inicio del cuatrimestre, debiéndose poner en contacto el alumno con el docente para indicar su situación. En casos excepcionales debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados a dichos estudiantes, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO B

El escenario B, contempla la suspensión de la actividad presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias.

GUÍA DOCENTE

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario B

La actividad docente presencial se llevará a cabo por videoconferencia (sesiones síncronas) en el horario aprobado por el Centro. Se propondrán actividades alternativas para los grupos reducidos que garanticen la adquisición de las competencias de esa asignatura.

La asignatura no necesita de ninguna adaptación metodológica ante la suspensión de la actividad presencial. Todo el material y la metodología seguida es perfectamente compatible con una docencia on-line, sin pérdida de calidad docente ni conocimientos por parte del alumnado.

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Portafolios
CB5	X	X	X
CEM5	X	X	X
CU2	X	X	X
Total (100%)	***60%***	***20%***	***20%***
Nota mínima (*)	***4***	***4***	***4***

(*)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.

Herramientas Moodle	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Portafolios
Cuestionario	X		
Encuestas y encuesta predefinida		X	
Participación	X	X	X
Tarea	X	X	X

Valora la asistencia en la calificación final (Escenario B):

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario B):

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 alumnado en el desarrollo

GUÍA DOCENTE

de la asignatura (kahoot!, pruebas en Moodle, problemas resueltos, etc.). La calificación final del alumno se obtendrá 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). Serán examinados según la guía docente del curso anterior.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario B):

La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el profesor responsable de la misma y el alumnado implicados al inicio del cuatrimestre, debiéndose poner en contacto el alumno con el docente para indicar su situación. En casos excepcionales debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados a dichos estudiantes, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.