

MASTER UNIVERSITARIO EN ESTRUCTURAS

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA DINAMICA DE ESTRUCTURAS

AÑO ACADÉMICO: 2019-20

(Fecha última actualización: 21/05/2019)
(Fecha de aprobación en Comisión Académica de Máster: 11/06/2019)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA	Dinámica de Estructuras	1º	1º	3,6	Obligatoria
PROFESORES		DIRECCIÓN y HORARIO TUTORÍAS			
Rafael Bravo Pareja (Responsable y coordinador) José María Terrés Nicoli		Consultar horario de tutorías de profesores en la web del departamento. https://meih.ugr.es/pages/personal/mecanica o en https://directorio.ugr.es/ (Buscar nombre del profesor)			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES:					
Conocimientos de: <ul style="list-style-type: none">➤ Resistencia de materiales y elasticidad.➤ Estática de estructuras y cálculo matricial.➤ Conocimientos básicos de resolución ecuaciones diferenciales lineales.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS					
Presentar conocimientos fundamentales de dinámica y métodos que permitan al alumno evaluar la respuesta determinista de las estructuras en régimen lineal, bajo cargas dinámicas arbitrarias. El curso está orientado hacia las estructuras civiles y de edificación. Se estudian sistemas de un grado de libertad y sistemas discretos de múltiples grados de libertad. Se abordan sistemas con propiedades elásticas, másicas y de amortiguamiento tanto distribuidas como concentradas.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
<u>Competencias generales:</u> <ul style="list-style-type: none">➤ CB1: Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.➤ CB2: Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.➤ CB3: Comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.➤ CB4: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. <u>Competencias específicas:</u> <ul style="list-style-type: none">➤ CE1: Conocer herramientas computacionales para el análisis de estructuras➤ CE2: Manejar herramientas computacionales en diversas aplicaciones estructurales➤ CE7: Conocer los fundamentos de la dinámica estructural y emplear técnicas de análisis para sistemas simples y complejos ante diferentes tipos de carga➤ CE12: Conocer y emplear técnicas de identificación de parámetros y daño estructural➤ CE15: Ser capaz de realizar búsquedas bibliográficas de documentos científicos					



- CE18: Conocer y ser capaz de seleccionar técnicas de laboratorio para medidas experimentales en estructuras

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá:

Los fundamentos de la dinámica y los métodos de cálculo que le permiten evaluar la respuesta dinámica determinista de estructuras en régimen lineal, bajo cargas generales variables en el tiempo, abarcando:

- Formulación de las ecuaciones del movimiento
- Sistemas con propiedades másicas, de rigidez y de amortiguamiento tanto concentradas como distribuidas
- Cálculo de la respuesta de sistemas de un grado de libertad en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia
- Cálculo de la respuesta de sistemas de múltiples grados de libertad mediante el método de superposición modal

El alumno será capaz de:

- Obtener manualmente las matrices de rigidez, masa y amortiguamiento globales de estructuras de barras en 2D, a partir de las matrices elementales
- Obtener las frecuencias propias y modos propios de vibración de sistemas de múltiples grados de libertad
- Obtener manualmente la respuesta dinámica de problemas sencillos aplicando el método de superposición modal

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

TEMA 1.- Respuesta de sistemas de 1 grado de libertad bajo cualquier tipo de cargas dinámicas. Análisis en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Transformadas de Fourier. Espectros de respuesta.

TEMA 2.- Ecuaciones en elementos monodimensionales sometidas a cargas dinámicas. Sistemas continuos y sistemas discretos.

TEMA 3.- Sistemas discretos de N grados de libertad con propiedades elásticas, másicas y de amortiguamiento distribuidas y concentradas. Planteamiento de las ecuaciones de equilibrio dinámico.

TEMA 4.- Expresiones analíticas de la matriz de rigidez y de las matrices de masas y amortiguamiento consistentes, de una barra y de toda la estructura. Construcción sistemática de las matrices de rigidez, masa y amortiguamiento de toda la estructura empleando la matriz de conexiones.

TEMA 5.- Sistemas discretos de N grados de libertad con propiedades elásticas, másicas y de amortiguamiento distribuidas y concentradas. Vibraciones libres. Frecuencias y modos propios. Ortogonalidad. Coordenadas normales.

TEMA 6.- Método de superposición modal. Matriz de amortiguamiento de Rayleigh. Respuesta en desplazamiento y esfuerzos en cada instante. Caso particular de vector de cargas separables.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Chopra Anil K.: Dynamics of structures: theory and applications to earthquake engineering. New York, Prentice-Hall, 2001.



- Benavent-Climent, Amadeo. "Estructuras sismorresistentes", Maia Ediciones, 2010.
- Clough y Penzien: Dynamics of Structures. Segunda Edición, Mc Graw Hill, N. Y., 1993
- Humar. Dynamics of Structures. Balkema. 2005
- Hurty, Rubinstein: Dynamics of Structures. Prentice-Hall, 1964

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Hart, Gary C. y Kevin Wong: Structural dynamics for structural engineers. New York: Wiley, 1999.
- Meskouris, K: Structural dynamics: models, methods, examples. Berlín: Ernst and Sohn, 2000
- Cheng, Franklin Y.: Matrix analysis of structural dynamics: applications and earthquake engineering. New York : Marcel Dekker, 2000.

ENLACES RECOMENDADOS

Plataforma PRADO de la asignatura

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades formativas presenciales

- Clases teóricas: El profesorado desarrollará los contenidos descritos en el programa de la asignatura que previamente se habrán facilitado al alumno. Durante el desarrollo de las clases los profesores podrán responder todas las dudas planteadas por los estudiantes e invitarán a la participación de los mismos proponiendo breves cuestiones así como desarrollarán ejercicios sobre los contenidos para permitir fijar los conceptos. El objeto de éstas es adquirir los conocimientos de la materia, potenciar la reflexión y una mentalidad crítica.
- Clases prácticas en el aula: Se resolverán ejercicios de aplicación de los conceptos teóricos empleando técnicas docentes que permitan al alumno afianzar los contenidos teóricos. El objetivo de estas actividades es que el alumno desarrolle las habilidades necesarias para la resolución de problemas estructurales.
- Evaluación individual. Se realizará una prueba final para comprobar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura.

Actividades formativas no presenciales

- Estudio y trabajo individual: El alumnado desarrollará actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesorado que le permitan de forma individual profundizar y avanzar en el estudio de la materia. El objetivo es que el alumnado planifique y autoevalúe su aprendizaje.
- Trabajos prácticos individuales: El alumnado desarrollará actividades propuestas por el profesorado para su entrega y evaluación a lo largo del curso.
- Tutorías individuales o en grupo: Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno. El objeto es orientar el trabajo del alumnado y orientar la formación académica del estudiante.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Los estudiantes están obligados a actuar en las pruebas de evaluación de acuerdo con los principios de mérito individual y autenticidad del ejercicio. Cualquier actuación contraria en ese sentido dará lugar a la calificación numérica de cero (artículo 10 de la NCG71/2). En consecuencia, la detección de una acción fraudulenta tanto en un examen como en cualquier actividad individual que se proponga supondrá una calificación final en la asignatura de cero (0.0). **Esto incluye las actividades individuales evaluables para realizar en casa.**

La asistencia a todas las clases tanto teóricas como prácticas es recomendable ya que en el desarrollo de



las clases se realizarán actividades que computan en la evaluación continua. En cualquier caso, la asistencia ha de superar el 70% de las horas presenciales para poder optar a la evaluación continua.

La **evaluación continua** se realizará del siguiente modo:

EVAL 1.- Actividades individuales no presenciales (20%): Se propondrán trabajos cada una o dos semanas para su realización individual por el alumnado. La presentación de estos trabajos en tiempo y forma será obligatoria para poder presentarse a los exámenes (punto 3). Estos trabajos son individuales, lo cual implica que el alumno se compromete a realizarlos por sus propios medios, sin consultar a otras personas, salvo los profesores de la asignatura en tutorías.

EVAL 2.- Actividades individuales y/o en grupo en clase supervisadas (30%): Durante las clases se realizarán ejercicios o test cada una o dos semanas para su realización individual o en grupo por el alumnado.

EVAL 3.- Examen global teórico-práctico (50%): Los alumnos que obtengan sobresaliente en las EVAL 1 y 2 no tendrán que hacer la EVAL 3. Para el resto, será condición necesaria aprobar este apartado de forma independiente. La evaluación EVAL 3 constará de cuestiones teóricas (T) y prácticas (P). La media (M) del examen se obtiene mediante la fórmula:

$$M = 0,3 T + 0,7 P$$

Para aprobar este examen es necesario obtener al menos un 3 en la parte Teórica, en caso contrario la calificación será MÍN(M;4,5)

Las calificaciones obtenidas durante el curso en la realización de actividades y estudio no se guardarán para la convocatoria extraordinaria de septiembre, que será únicamente mediante un examen global teórico-práctico.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La Evaluación será continua, salvo si el alumno solicita **Evaluación Única Final (EUF)** en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada, tal y como establece el artículo 8 de la NCG71/2. En ese caso, ésta consistirá en un examen teórico-práctico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro. La EUF constará de cuestiones teóricas (T) y prácticas (P). La media (M) del examen se obtiene mediante la fórmula:

$$M = 0,3 T + 0,7 P$$

Para aprobar este examen es necesario obtener al menos un 3 en la parte Teórica, en caso contrario la calificación será MÍN(M;4,5)

INFORMACIÓN ADICIONAL

No se establece información adicional. En caso de cualquier duda consulte con el profesorado.