

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optatividad de la especialidad Construcciones Civiles	Ingeniería de Estructuras	4º	2º	6	Optativa

PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>José María Terrés Nicoli (<a href="mailto:jterres@ugr.es">jterres@ugr.es</a>)</li> </ul>	Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. 4ª planta, ETS Ing. Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva.
	HORARIO DE TUTORÍAS
	Consúltese la página <a href="http://meih.ugr.es">http://meih.ugr.es</a>

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ingeniería Civil, en la especialidad Construcciones Civiles	

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)
Prerrequisitos: Tener cursada y superada la asignatura de carácter básico <b>Mecánica para Ingenieros, Teoría de Estructuras y Análisis de Estructuras</b>
Recomendaciones: Tener cursadas y superadas las asignaturas de carácter básico: <b>Matemáticas I, Matemáticas II, Matemáticas III e Ingeniería Grafica I</b>

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
Cálculo dinámico de estructuras; Vibraciones de uno y varios grados de libertad. Control de vibraciones. Efectos del viento en sistemas estructurales.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
Generales y básicas



- **CG1:** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CG2:** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- **CG3:** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- **CG4:** Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- **CB1:** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- **CB3:** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- **CB4:** Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

#### Específicas

- **COP3:** Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
- **COP4:** Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.
- **CCC3:** Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.
- **CCC5:** Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

#### Transversales

- **CT1:** Capacidad de análisis y síntesis
- **CT2:** Capacidad de organización y planificación
- **CT3:** Comunicación oral y/o escrita
- **CT4:** Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- **CT5:** Capacidad de gestión de la información
- **CT6:** Resolución de problemas
- **CT7:** Trabajo en equipo
- **CT8:** Razonamiento crítico
- **CT9:** Aprendizaje autónomo

### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno debe aprender a:

- Obtener la respuesta en desplazamientos y esfuerzos de sistemas estructurales/mecánicos de un grado de libertad ante cargas armónicas, periódicas, impactos y de variación temporal cualquiera.
- Obtener matrices de masa y rigidez de sistemas simples de varios grados de libertad.
- Obtener la respuesta en desplazamientos y esfuerzos de sistemas estructurales/mecánicos de múltiples grados de libertad ante cargas armónicas, periódicas, impactos y de variación temporal cualquiera, así como excitaciones de viento o tipo sísmico mediante análisis modal.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

- BLOQUE I: Cálculo Dinámico de Estructuras. Introducción al cálculo dinámico.  
BLOQUE II Sistemas de un grado de libertad. Vibración libre. Sistemas amortiguados. Vibración forzada. Excitación senoidal, impulsiva y arbitraria. Cálculo en el dominio del tiempo y la frecuencia.  
BLOQUE III Sistemas de múltiples grados de libertad. Coordenadas generalizadas. Parámetros distribuidos. Análisis sísmico.  
BLOQUE IV Efectos del viento en sistemas estructurales. Puentes. Edificaciones. Sistemas de energía renovable: solar y eólica.  
BLOQUE V Control y monitorización de sistemas estructurales. Dispositivos de control. Instrumentación y sistemas de medida y comunicaciones . DMA.

## BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de la asignatura proporcionados por los profesores durante la clase.
- Benavent Climent, A., *Estructuras Sismorresistentes*, Maia ediciones
- Chopra, A. K., *Dynamics of Structures*, Prentice-Hall
- Clough and Penzien, *Structural dynamics*
- Tedesco. *Structural dynamics, Theory and practice*
- Den Hartog, *Mechanical Vibrations*. Dover
- Simui & Scanlan. *Wind effects on structures*.
- Paz. *Structural dynamics*

## ENLACES RECOMENDADOS

Se utilizará la plataforma SWAD o equivalente. Los alumnos deberán disponer una dirección de correo electrónico válida cuya atención es obligatoria.

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

### Evaluación CONTÍNUA:

**I.- Examen/Pruebas teórico-prácticas (25%):** Será condición necesaria aprobar este apartado de forma independiente.

La evaluación por curso consta de dos exámenes parciales, correspondientes a cada uno de los bloques en los que se divide la asignatura. El segundo coincidente con el programado como final. Los alumnos que no hayan superado el primer parcial deberán evaluarse de todo el temario en el final.

A.- Sistemas de un grado de libertad. Vibración libre. Excitación impulsiva, armónica, aleatoria, genérica. Coordenadas generalizadas. Métodos de resolución numérica.

B.- Sistemas de múltiples grados de libertad. Efectos de viento en estructuras. Sistemas de control de la respuesta dinámica.

Cada uno de estos exámenes tendrá dos partes, teoría y problemas, o varios problemas, o bien constarán de 5 a 10 preguntas teórico-prácticas; durarán unos 110-150 minutos en total.

Si se pregunta teoría en algún examen, será necesario obtener en esa parte al menos un 3/10. En caso contrario, el examen está suspenso con una nota igual a MINIMO(MEDIA:4,5).



El alumno/a que cumpla el requisito 1, pero no alguno de los otros podrá presentarse en el final únicamente a la(s) parte(s) que tenga suspensa(s).

**2.- Trabajos prácticos individuales y/o en grupo (60%),** se realizarán en las horas habilitadas para prácticas en el plan, habrá al menos una por cada parcial, o bien actividades en clase supervisadas. La presentación de estos trabajos será obligatoria para poder presentarse a los exámenes. Adicionalmente se podrán proponer por los profesores o los alumnos podrán solicitar prácticas voluntarias. Este único trabajo voluntario se evaluará para los alumnos que estén cercanos a aprobar (Nota > 4,5) o para la obtención de matrícula o subir nota.

**3.- Evaluación personal (15%),** se valorará especialmente la iniciativa, esfuerzo, atención y seguimiento del alumno durante el periodo docente.

Evaluación ÚNICA FINAL:

\* Examen teórico-práctico de toda la materia impartida en fecha fijada por el centro a solicitud del alumno.



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>