

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optatividad de la especialidad Construcciones Civiles	Ingeniería de Estructuras	4º	2º	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• José María Terrés Nicoli (1)</li> <li>• Rafael Gallego Sevilla (2)</li> </ul>			Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Avenida Fuentenueva sn 18002, Granada.		
			Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, 4ª planta, ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Despachos y correos electrónicos: (1) Coordinador. Despacho 12, jterres@ugr.es (2) Despacho 5, gallego@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Civil, en la especialidad Construcciones Civiles			Grado en Arquitectura, Grado en Ingeniería Electrónica Industrial, Grado en Ingeniería Química		
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>					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente  
 (∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>!)



UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:06:10 Página: 1 / 5



kh4UP8052SGZNCf2IUZA+35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Recomendaciones: Tener cursadas y superadas las asignaturas de carácter básico: **Matemáticas, Ampliación de Matemáticas, e Ingeniería Grafica I**

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

- CG01:** 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.
- CG02:** 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.
- CB2:** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean competencias que por medio de la elaboración del censo de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social científica o ética
- CB5:** -Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Específicas

- CFB1:** capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse la ingeniería. Actitud para aplicarlos conocimientos sobre: álgebra lineal, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algo rítmica numérica, estadística y optimización
- CFB3:** conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos, Y programas informáticos con aplicación en ingeniería
- 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.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:06:10 Página: 2 / 5



kh4UP8052SGZNCf2IUZA+35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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

La asignatura es básicamente un curso de mecánica de vibraciones aplicable a diversas especialidades de la ingeniería con especial mención a las estructuras civiles, de edificación y sistemas industriales. Cubre en detalle los sistemas de un grado de libertad a la que se añade una introducción a los sistemas de múltiples grados de libertad. El tratamiento de la acción sísmica se introduce de forma continua en el temario. Finalmente se aborda una introducción al estudio de los efectos del viento en estructuras, así como de los dispositivos de control y monitorización estructural. El temario se estructura en cinco grandes bloques.

BLOQUE I: Cálculo Dinámico de Estructuras. Introducción al cálculo dinámico. Mecánica de Vibraciones

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. OMA.

#### 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

Los alumnos deberán disponer una dirección de correo electrónico válida consignada en los servicios administrativos de la Universidad de Granada cuya atención es obligatoria.

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Las clases se distribuirán combinando distintas metodologías:

- a) Lecciones magistrales en las que el profesor impartirá los fundamentos de la materia con abundantes referencias prácticas para su mejor entendimiento. Se buscará constantemente la interacción y participación del alumno para asegurar la asimilación de estos conceptos (60%).



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](https://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:06:10 Página: 3 / 5



kh4UP8052SGZNCf2IUZA+35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- b) Casos prácticos o seminarios. Se presentarán algunos conceptos o aplicaciones de la mayor actualidad posible en los que el alumno especialmente en los casos prácticos asumirá roles específicos en la solución de problemas o bien presentará temáticas tras la oportuna consulta de fuentes del estado del arte avanzadas (15%)
- c) Clases prácticas y de problemas. Se intercalarán durante el calendario docente con las lecciones para afianzar y aplicar el conocimiento adquirido. Los problemas se intercalarán a modo de ejemplo tras la introducción de los correspondientes conceptos teóricos. Las clases prácticas se centrarán en la resolución de prácticas o trabajo práctico final de la asignatura (15%). Parte de estas prácticas serán guiadas a realizar de forma no presencial (10%).

En función del aprovechamiento del curso, se dispondrán tutorías en grupo para atender las dudas que surjan en el transcurso del curso.

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

Evaluación CONTÍNUA:

En el transcurso de la modalidad de evaluación continua el alumno deberá asistir y aprovechar un mínimo del 80% de las clases teóricas y prácticas.

**1.- 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 suspenso(s).

(\* En función del número de alumnos matriculados esta componente de la evaluación se podrá asignar a la nº 3, evaluación personal.)

**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.

Las prácticas consistirán en la resolución de problemas extensos de carácter aplicado que normalmente requerirán la codificación de la solución en algoritmo vía Matlab, Python, C++ o similares si bien no es indispensable. Se promoverá y valorará la capacidad crítica del alumno en la elaboración de la solución. Cargas dinámicas de tráfico en viaductos,



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:06:10    Página: 4 / 5



kh4UP8052SGZNCf2IUZA+35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

inestabilidad aeroelástica de mástiles o tratamiento de señales reales para obtención de amortiguamiento son algunos ejemplos. El trabajo en grupo podrá ser analítico, de modelización numérica o física. El tema deberá ser afín al programa de la asignatura y podrá ser propuesto por los alumnos en una pequeña memoria que deberá ser aprobada con carácter previo por el profesor indicando su posible reformulación.

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

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"

**Evaluación ÚNICA FINAL (EUF)** en convocatoria Extraordinaria para todos los alumnos u ordinaria para aquellos a los que conforme a la normativa de evaluación de la Universidad de Granada se les haya reconocido el derecho a la EUF:

\* 100% Examen teórico-práctico de toda la materia impartida en fecha fijada por el centro a solicitud del alumno. De forma potestativa en función de los progresos realizados, los alumnos que haya seguido la evaluación continua podrán preservar la misma en convocatoria extraordinaria.

INFORMACIÓN ADICIONAL



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:06:10    Página: 5 / 5



kh4UP8052SGZNCf2IUZA+35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.