

# PROYECTO SISMORRESISTENTE AVANZADO

(Fecha última actualización: 10/05/2018)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica de Máster: 31/05/2018)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sísmica y dinámica estructural	Proyecto Sismorresistente avanzado	1º	2º	3,6	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Amadeo Benavent Climent (ABC)</li> <li>Francisco López Almansa (FLA)</li> </ul>			ABC: <a href="mailto:amadeo.benavent@upm.es">amadeo.benavent@upm.es</a>		
			FLA: <a href="mailto:francesc.lopez-almansa@upc.edu">francesc.lopez-almansa@upc.edu</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Máster de Estructuras					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursada la asignatura Dinámica de Estructuras Tener conocimientos sobre resistencia materiales y teoría de estructuras					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)					
<p>Se estudia en profundidad el cálculo sísmico basado en fuerzas con coeficiente reductores por ductilidad empleando el análisis modal espectral ampliamente implementado en las normativas sísmicas actuales. Se estudian también los fundamentos de los métodos basados en el desplazamiento y se expone la metodología alternativa del proyecto sismorresistente basado en el balance energético de Housner-Akiyama. Se aborda el paradigma del Proyecto Basado en Prestaciones y la materialización de sus objetivos a través de diferentes métodos de cálculo y de estrategias de proyectos. Dentro de las estrategias se estudian tanto las técnicas convencionales de proyecto sismorresistente como las avanzadas basadas en el aislamiento de base, y en el uso de disipadores de energía y amortiguadores de masa.</p>					



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias específicas

- CE5 Conocer y emplear la descripción estocásticas de cargas y resistencias estructurales en el proyecto y cálculo dinámico
- CE8 Aplicar la dinámica estructural al cálculo y proyecto de estructuras sometidas a cargas dinámicas
- CE9 Conocer y emplear las técnicas de caracterización y evaluación de las fuentes de excitación dinámica sobre estructuras
- CE10 Conocer modelos de daño estructural
- CE13 Conocer y emplear modelos de comportamiento avanzados del hormigón estructural
- CE14 Conocer y emplear modelos de comportamiento avanzados de las estructuras de acero
- CE17 Ser capaz implementar algoritmos de resolución de problemas técnicos

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

### El alumno sabrá/comprenderá:

- Las diferentes metodologías de proyecto sismorresistente existentes, tanto las tradicionales que se emplean actualmente en la mayoría de normativas sísmicas, como las más modernas, abarcando:
- Los métodos basados en el cálculo modal espectral y los factores reductores por ductilidad.
- Los métodos basados en el desplazamiento
- Los métodos basados en el balance energético de Housner-Akiyama.
- Los sistemas estructurales sismorresistentes convencionales y las estructuras avanzadas con disipadores de energía, aisladores de base o amortiguadores de masa.

### El alumno será capaz de:

- Realizar el cálculo sísmico de una estructura empleando el cálculo modal espectral.
- Predecir el desplazamiento de una estructura aplicando los métodos estáticos no lineales.
- Estimar la resistencia lateral requerida en una estructura aplicando los métodos basados en el balance energético de Housner-Akiyama.
- Realizar un proyecto conceptual de estructuras con sistemas de control pasivo.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Respuesta sísmica de sistemas de masas concentradas. Vector de arrastre. Masa movilizada. Análisis modal espectral.
- Tema 2. Metodología de proyecto sismorresistente basada en el balance energético de Housner-Akiyama. Espectros de energía. Ecuaciones de balance energético. Estimación de energías. Procedimiento de proyecto.
- Tema 3. Métodos basados en el desplazamiento. Análisis estáticos no lineales aplicando el método del empuje incremental.
- Tema 4. Estrategias convencionales de proyectos sismorresistente. Las estructuras de tipo viga débil-columna fuerte. Cálculo por capacidad.



- Tema 5. Estrategias avanzadas de proyecto sismorresistente. Aislamiento de base. Estructuras con disipadores de energía. Amortiguadores de masa.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Clough & Penzien, Dynamics of Structures. Segunda Edición, Mc Graw Hill, N. Y., 1993.
- Chopra Anil K, Dynamics of structures: theory and applications to earthquake engineering. New York, Prentice-Hall, 2001.
- Akiyama, Hiroshi. Metodología de proyecto sismorresistente de edificios basada en el balance energético. Barcelona: Reverté S.A., 2003.
- Bozzo, L.M., Barbat A. Diseño sismorresistente de edificios: técnicas convencionales y avanzadas. Barcelona: Reverté S.A., 1999.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Soong, T.T., Dargush, G.F. Passive energy dissipation systems in structural engineering. New York: Wiley, 1997.
- Kelly J.M., Konstantinidis D. "Mechanics of Rubber Bearings for Seismic and Vibration Isolation". John Wiley 2011.
- Naeim F., Kelly J.M. "Design of Seismic Isolated Structures. From theory to practice" John Wiley 1999.

## ENLACES RECOMENDADOS

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Metodología docente:

- Lección magistral/expositiva
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- Ejercicios de simulación
- Realización de trabajos individuales

### Actividades formativas

Código	Descripción	Horas	% Presencialidad
AF1	Clases teóricas	24	100
AF2	Clases prácticas	0	0
AF3	Trabajos tutorizados	10	0
AF4	Tutorías	2	100
AF5	Trabajo autónomo del estudiante	50	0
AF6	Trabajo del estudiante en el centro de prácticas	0	0
AF7	Evaluación	4	100
<b>Horas totales y presenciales</b>		<b>90</b>	<b>30</b>

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

Código	Descripción	Ponderación mínima	Ponderación máxima
--------	-------------	--------------------	--------------------



E1	Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	30	40
E2	Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	0	0
E3	Pruebas escritas	60	70
E4	Presentaciones orales	0	0
E5	Memorias	0	0
E6	Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	0	0
E7	Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0	0

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** 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.

La prueba para la **Evaluación Única Final** consistirá en un ejercicio único escrito que comprenda todo el temario de la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL

