

PROYECTO SISMORRESISTENTE AVANZADO

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 09/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 29/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	3,6	Obligatoria	Presencial	Español / Inglés
MÓDULO		Módulo aplicado: sísmica y dinámica estructural		
MATERIA		Proyecto sismorresistente avanzado		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Estructuras		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos		
PROFESORES⁽¹⁾				
Leandro Morillas Romero				
DIRECCIÓN		Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. ETS Arquitectura. Campo del Príncipe 18071 Granada. Correo electrónico: lmorillas@ugr.es		
TUTORÍAS		https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/aa43e36094b81f13b7fe9ee6dc56eda2		
Amadeo Benavent Climent				
DIRECCIÓN		Dpto. Ingeniería Mecánica, E.T.S. de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid. Calle de José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid Correo electrónico: amadeo.benavent@upm.es		
TUTORÍAS		Por correo electrónico o concertando videoconferencia.		
Francisco López Almansa				
DIRECCIÓN		Departament de Tecnologia de l'Arquitectura. UPC (Universitat Politècnica de Catalunya). Avda. Diagonal 649, 08028 Barcelona Correo electrónico: francesc.lopez-almansa@upc.edu		
TUTORÍAS		Por correo electrónico o concertando videoconferencia.		
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS				

¹ 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/>)



- CE5 Conocer y emplear la descripción estocástica 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 O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Las diferentes metodologías de proyecto sismorresistente existentes, tanto las tradicionales que se emplean actualmente en la mayoría de las 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.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

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 proyecto. 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.

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.
- Sen, T. K. (2009). Fundamentals of seismic loading on structures. John Wiley & Sons.

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

METODOLOGÍA DOCENTE

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

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

CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se le haya reconocido el derecho a la evaluación única final. En consecuencia, se sigue un procedimiento de evaluación continua en el que se evalúa:

- 3 prácticas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso (25% +25%+25%=75%)
- Aportaciones y actitud del estudiante en sesiones de discusión (25%)

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo. En la fecha de examen se realiza una prueba objetiva y se entregan las 3 prácticas de curso.

- Examen consistente en un caso práctico y dos preguntas teóricas (55%)
- 3 pruebas, ejercicios individualmente antes de la fecha de examen (45%)



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

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Examen consistente en un caso práctico y dos preguntas teóricas (55%)
- 3 pruebas, ejercicios individualmente antes de la fecha de examen (45%)

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
No procede	No procede

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Se seguirá la metodología docente indicada más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Se seguirá el procedimiento de evaluación ordinaria indicado más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.

Convocatoria Extraordinaria

Se seguirá el procedimiento de evaluación ordinaria indicado más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.

Evaluación Única Final

Se seguirá el procedimiento de evaluación ordinaria indicado más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al



Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/aa43e36094b81f13b7fe9ee6dc56eda2

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- Videoconferencia y foros PRADO

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases magistrales se realizan por videoconferencia.
- La realización de trabajos, prácticas se tutoriza por videollamada.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- No requiere adaptación.

Convocatoria Extraordinaria

- El examen se realiza telemáticamente y se complementa con una parte de examen oral o entrevista.

Evaluación Única Final

- El examen se realiza telemáticamente y se complementa con una parte de examen oral o entrevista.

