



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53000948 - Control Dinamico de Estructuras

PLAN DE ESTUDIOS

05AR - Master Universitario en Ingeniería Sismica: Dinamica de Suelos y Estructura

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	2
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	8
8. Otra información.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53000948 - Control Dinamico de Estructuras
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AR - Master Universitario en Ingenieria Sismica: Dinamica de Suelos y Estructura
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Amadeo Benavent Climent (Coordinador/a)		amadeo.benavent@upm.es	Sin horario. Sin horario. Previa petición de cita por emai. Unidad docente de Estructuras

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Ponce Parra, Hermes	hermes.ponce@upm.es	Benavent Climent, Amadeo

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CE1 - Métodos matemáticos de la mecánica computacional.

CE14 - El conocimiento de la normativa técnica y legal a aplicar.

CE15 - El diseño de sistemas de refuerzo o disipación activa o pasiva para mejorar el comportamiento de los sistemas

CE18 - El diseño y programación de los elementos de software necesarios para implementar las soluciones propuestas

3.2. Resultados del aprendizaje

RA14 - Tendencias actuales en la Ingeniería Sísmica y Dinámica de Estructuras

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

En la asignatura se abordan diferentes técnicas avanzadas para el control de la respuesta dinámica de estructuras sometidas a terremotos. Se inicia con la clasificación de los sistemas en función de como gestionan la energía introducida por el terremoto. Se estudian desde los sistemas de aislamiento de base en los cuales la energía se concentra en la planta baja hasta las estrategias consistentes en la distribución de la energía a disipar entre las plantas mediante dispositivos especiales disipadores de energía dependientes del desplazamiento, de la velocidad o de ambos. El estudiante aprenderá a proyectar las estructuras con disipadores y entenderá los conceptos subyacentes en los métodos de cálculos implementados en las normativas. Se abordan tanto los métodos convencionales basados en el análisis modal espectral combinado con el método del espectro de capacidad; como los métodos más avanzados basados en el balance de energía de Housner-Akiyama. La asignatura combina contenidos teóricos con ejercicios prácticos de estructuras con disipadores.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los sistemas de control

1.1. Estrategias convencionales: Estructuras elásticas y elastoplásticas

1.2. Estructuras con sistemas de control pasivo. Estructuras con disipadores de energía. Estructuras con aislamiento de base. Estructuras con amortiguadores de masa.

1.3. Estructuras con sistemas de control activo e híbrido.

2. Estructuras con disipadores de energía dependientes del desplazamiento

2.1. Conceptos de proyecto. Concepto de estructura mixta rígido-flexible

2.2. Proyecto con métodos basados en el balance energético de Housner-Akiyama

2.2.1. Predimensionado de la estructura principal y del sistema de disipación de energía

2.2.2. Comprobación

2.2.2.1. Respuesta en primer modo de vibración

2.2.2.2. Respuesta en modos altos de vibración

2.2.2.3. Obtención de los efectos de las acciones sísmicas en la estructura principal y verificaciones

2.2.2.4. Obtención de los efectos de las acciones sísmicas en el sistema de disipación de energía y verificaciones

3. Estructuras con disipadores de energía dependientes de la velocidad

3.1. Proyecto con métodos basados en el desplazamiento

3.1.1. Predimensionado de la estructura principal y sistema de disipación de energía

3.1.2. Comprobación

3.1.2.1. Respuesta en el primer modo de vibración

3.1.2.2. Respuesta en modos altos de vibración

3.1.2.3. Obtención de los efectos de las acciones sísmicas en la estructura principal y verificaciones

3.1.2.4. Obtención de los efectos de las acciones sísmicas en el sistema de disipación de energía y verificaciones

4. Aislamiento de base.

4.1. Aislamiento de base total y parcial

4.2. Proyecto del sistema de aislamiento

4.3. Proyecto de la superestructura

5. Sistemas de control activo e híbrido

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Ejercicio para casa TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
8	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Ejercicio para casa TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00

13	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 03:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Ejercicio para casa	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	12.5%	5 / 10	
12	Ejercicio para casa	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	12.5%	5 / 10	CE1 CE15 CE18 CE14
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE1 CE15 CE18 CE14

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE1 CE15 CE18 CE14

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

EVALUACION CONTINUA:

Salvo que el alumno lo pida por escrito mediante un correo electrónico dirigido al coordinador de la asignatura en las dos primeras semanas de clase, se asumirá que el alumno opta por evaluación continua.

En la evaluación continua se evalúan los trabajos realizados en casa a lo largo del curso (con un peso del 25% de la nota total) y la nota que obtenga en el examen final de la convocatoria ordinaria (con un peso del 75%). En el examen final el alumno deberá obtener 4 o más puntos para poder aplicar la ponderación anterior. Si en el examen final la nota obtenida es inferior a 4 puntos, el alumno estará suspendido. Si la nota obtenida al aplicar la ponderación anterior es inferior a la obtenida en el examen final, se tomará la nota del examen final.

EVALUACION CON EXAMEN FINAL UNICAMENTE

Se cuenta únicamente la nota del examen final. Deberá obtenerse 5 o más puntos para aprobar.

En la convocatoria extraordinaria habrá una prueba final con un peso del 100%.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
pizarra	Equipamiento	
proyector	Equipamiento	
ordenador	Equipamiento	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

El Máster se va a impartir en su totalidad de forma online, aunque los alumnos que lo deseen podrán participar en las actividades que se desarrollarán en el aula o en laboratorio de forma presencial. La participación presencial estará condicionada a las restricciones (limitaciones de aforo, distancias mínimas etc.) que en cada momento pudiesen establecer las autoridades competentes por motivos sanitarios. Cuando debido a estas restricciones el alumno no pueda participar de forma presencial, lo hará on-line. Las actividades de evaluación serán en todos los casos y para todos los alumnos en formato no presencial.

En la enseñanza on-line esta previsto emplear la plataforma MICROSOFT TEAMS, ZOOM o similar.

Esta asignatura, y el Máster en su conjunto, está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 así como con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres.

Bibliografía recomendada:

- CEN. European Comitee for Standardization. EN 1998-1. Eurocode 8: Design of Structures for Earthquake resistance. Part1: General Rules, seismic actions and rules for buildings.(2004).
- Connor, J. J. (2003). Structural Motion Control (p. 220). Pearson Education, Inc.
- Akiyama, H. (2003). Metodología de proyecto sismorresistente de edificios basada en el balance energético. Reverté.
- Connor, J. J., & Klink, B. S. (1996). Introduction to motion based design. Computational Mechanics.
- Soong, T. T., & Dargush, G. F. (1997). Passive energy dissipation systems in structural engineering.
- Christopoulos, C., Filiatrault, A., & Bertero, V. V. (2006). Principles of passive supplemental damping and seismic isolation. Iuss press.
- Booth, E. D., & Key, D. (2006). Earthquake design practice for buildings. Thomas Telford.