



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53000945 - Calculo avanzado de estructuras**

### PLAN DE ESTUDIOS

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

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53000945 - Calculo avanzado de estructuras
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05AR - Master Universitario en Ingenieria Sismica: Dinamica de Suelos y Estructura
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Amadeo Benavent Climent (Coordinador/a)		amadeo.benavent@upm.es	- -

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

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Sismica: Dinamica de Suelos y Estructura no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Titulación académica previa, que cubra las bases de la teoría de la mecánica de los medios continuos.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE1 - Métodos matemáticos de la mecánica computacional.

CE10 - Búsquedas de información relevante sobre los problemas objeto de estudio y validación del estado del arte antes de dar una solución al problema

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

CE2 - Leyes de comportamiento de materiales.

CE21 - Capacidad para buscar la información necesaria para resolver los problemas y realizar análisis críticos de los mismos.

CE23 - Capacidad para utilizar sistemas de diseño y modelado por computador.

CE26 - Habilidad en la utilización de instrumentos informáticos como usuario avanzado

CE27 - .Capacidad para utilizar instrumentos informáticos para el análisis de la información y como soporte en la resolución de problemas

CE28 - Capacidad para desarrollar instrumentos avanzados para la realización de tareas relacionadas con el Máster.

CE3 - Modelos abstractos de suelos y estructuras.

CE6 - Medidas y cálculos

CE7 - Modelos matemáticos y simulaciones de los problemas estudiados

CG1 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CG11 - Trabajo en contextos internacionales

CG2 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CG3 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG4 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG5 - Uso de la lengua inglesa

CG8 - Organización y planificación

CG9 - Gestión de la información

## 4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA68 - Métodos de cálculo lineales y no lineales

RA45 - Capacidad de interpretación en los dominios del tiempo y la frecuencia

RA43 - Simulaciones en ordenador

RA46 - Tratamiento del riesgo y evaluación de la fiabilidad estructural

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Respuesta estática/dinámica de estructuras. Objetivos, hipótesis y limitaciones. Estados límite.

Métodos lineales y métodos no lineales.

Metodología probabilista basada en prestaciones

Fiabilidad estructural

### 5.2. Temario de la asignatura

- 1.-Introducción. Conceptos básicos. Matriz de conexiones. Relaciones de contragradencia
2. Dinámica de sistemas continuos. Ecuaciones de campo. Vibraciones libres. Respuesta a cargas generales
3. Dinámica de sistemas discretos. Planteamiento del sistema de ecuaciones de equilibrio dinámico a partir de funciones de interpolación y PTV. Expresiones analíticas y construcción de las matrices de rigidez, masa, amortiguamiento y vector cargas.
4. Dinámica de sistemas discretos con masas repartidas y concentradas en vibración libre sin amortiguamiento. Frecuencias y modos propios. Coordenadas normales.
5. Dinámica de sistemas discretos con masas repartidas y concentradas sometidas a cargas dinámicas generales. Cálculo modal.
6. Dinámica de sistemas discretos con masas concentradas sometidas a cargas dinámicas generales. Cálculo de esfuerzos.
7. Dinámica de sistemas discretos con masas concentradas sometidas a cargas sísmicas. Cálculo modal

espectral.

8. Dinámica de sistemas discretos con masas repartidas sometidas a cargas sísmicas. Cálculo de esfuerzos
9. Metodología de cálculo sísmico basada en el concepto de la energía de Housner-Akiyama
10. Evaluación de la fiabilidad estructural. Métodos de cálculo. Proyecto basado en prestaciones

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
2	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
3	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
4	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
5	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
6	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
7	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
8	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
9	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
10	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
11	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00

12	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
13	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
14	<b>Tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
15	<b>Tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
16				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 03:00
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
2	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
3	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
4	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
5	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
6	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
7	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
8	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	

9	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
10	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
11	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
12	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
13	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
14	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
15	Realización de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1.67%	5 / 10	
16	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG4 CE18 CE6 CE2 CE26 CE10 CE7 CE21 CG1 CG2 CG3 CG5 CG8 CG9 CG11 CE1 CE3 CE23 CE28

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG4 CE18 CE6 CE2 CE26 CE10 CE7 CE21 CG1 CG2 CG3 CG5 CG8 CG9 CG11 CE1 CE3 CE23 CE28

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

EVALUACION CONTINUA. Tipos de pruebas y peso en la nota final

75% Controles escritos (Examen final)

25% Ejercicios periódicos

Cálculo de la nota final de la evaluación continua:

La nota final para los alumnos que opten a la evaluación continua será la mayor de las siguientes:

(a) la nota del examen final; y (b) la nota ponderada (de examen final y de ejercicios periódicos) según los pesos de la evaluación continua.

Para poder hacer la ponderación la nota del examen final debe ser igual o superior a 4 puntos sobre 10.

### EVALUACION NO CONTÍNUA

Quien no asista a clase con regularidad (más del 90% de las clases) no podrá optar a la evaluación continua. La nota final para aquellos alumnos que

no opten o no puedan optar a la evaluación continuada será la obtenida en el examen final puntuado de 0 a 10, siendo necesario para aprobar una nota de 5 sobre 10.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Pizarra	Equipamiento	Explicaciones en pizarra para las clases magistrales
Ordenadores	Equipamiento	Empleo de programas de ordenador y prácticas informáticas
Problemas resueltos	Otros	El profesor proporciona problemas resueltos
Bibliografía	Bibliografía	Se proporcionan fuentes bibliográficas

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### BIBLIOGRAFIA

E. Alarcón, R. Álvarez, M<sup>a</sup> S. Gómez. CÁLCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS. Ed. REVERTÉ, 1990

W. McGuire & R.H. Gallagher. MATRIX STRUCTURAL ANALYSIS. Ed. Wiley. 1979

R. W. Clough & J. Penzien. DYNAMICS OF STRUCTURES. Ed McGraw Hill. 1993

Klaus-Jürgen Bathe. FINITE ELEMENT PROCEDURES IN ENGINEERING ANALYSIS. Ed. Prentice ? Hall. 1982.

Walter C. Hurty y Moshe F. Rubisntein. DYNAMICS OF STRUCTURES. Prentice-Hall, Inc.

Metodología de proyecto sismorresistente de edificios basada en el balance energético. Akiyama H. Editorial Reverté.

Introducción a la fiabilidad estructural y algunas aplicaciones.. M. S. Gómez Lera, E. Alarcón. ICCET Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Número 408. pp.1-114.

