

543000084 LA SIMULACIÓN EN EL DISEÑO DE TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS

FINITE ELEMENT SIMULATION IN THE DESIGN OF BUILDING REHABILITATION TECHNIQUES

Asignatura: La simulación en el diseño de técnicas de rehabilitación de edificios
 Tipo de Asignatura: Obligatoria
 Curso:
 Semestre: Primero
 Créditos: 5 (cinco)

TIPO II	
Presencial	33%
Teoría	54 %
Práctica tutelada	41 %
Tutoría grupal	0 %
Otros	0 %
Pruebas evaluación	5 %

(% aproximados)

Recomendaciones:

Asignatura Tipo II: actividad lectiva presencial del estudiante= 33%.

(REVISADO: 12/07/2013)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

COMPETENCIAS GENERALES	ACTIVIDAD	INDICADORES
CG02. Comunicación oral y escrita. Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de comunicación a través de la palabra y la imagen (2)	Exposiciones orales del alumno	Evaluación de exposiciones orales del alumno. Preguntas en clase
CG03. Desarrollo de la creatividad (2)	Prácticas individuales: <ul style="list-style-type: none"> ▪ proposición de soluciones novedosas a los problemas planteados. ▪ análisis de las soluciones propuestas. ▪ optimización de la solución planteada 	Evaluación de las prácticas individuales
CG05. Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación. (2) Actitud vital positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.	Aprendizaje y manejo de una aplicación informática de simulación y análisis por elementos finitos aplicada a la edificación	Evaluación del uso de la aplicación informática a través de las prácticas individuales
CG06. Capacidad de búsqueda, análisis y selección de información.	Búsqueda de bibliografía publicada relativa a nuevas técnicas de intervención estructural	Evaluación de la gestión de la información y su aplicación a los trabajos de curso

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	ACTIVIDAD	INDICADORES
CE01. Conocer y manejar el método de simulación numérica por elementos finitos aplicado al análisis estructural de edificios (2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clases magistrales ▪ Prácticas individuales en ordenador 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preguntas en clase ▪ Evaluación de las prácticas individuales
CE02. Capacidad para la investigación en el campo del diseño y optimización de sistemas estructurales (2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prácticas individuales ▪ Proyecto Investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación de las prácticas individuales ▪ Evaluación del trabajo final

RESULTADOS APRENDIZAJE (indicadores)	ACTIVIDAD	INDICADORES
RA01. Diseñar y optimizar sistemas estructurales en edificación mediante sistemas de simulación por elementos finitos. (2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clases magistrales ▪ Clases prácticas en ordenador apoyadas por exposiciones teóricas ▪ Prácticas individuales Taller para la elaboración de un proyecto de investigación, en régimen de seminario tutelado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calidad y nivel alcanzados en las soluciones técnicas desarrolladas en las prácticas y en el proyecto. ▪ Nivel alcanzado en el manejo de la aplicación informática
RA02. Evaluar el comportamiento físico mecánico de los sistemas de intervención estructural mediante sistemas de simulación por elementos finitos. (2)		

Nivel de adquisición de las COMPETENCIAS y RESULTADOS DE APRENDIZAJE: 2(medio), 3(experto)

PROGRAMA DE CONTENIDOS

Índice de Contenidos.		Dedicación presencial del alumno	Adquisición de Competencias y/o Result Aprendizaje
U-1	<u>La simulación numérica por el método de los elementos finitos</u>	33 h	CG02, CG03, CG05 CE01 RA02
	1.1. Introducción al método FEA (<i>Finite Element Analysis</i>)	3 h	
	1.2. Creación de modelos e importación de geometrías.	6 h	
	1.3. Mallado	12 h	
	1.4. Asignación de propiedades y atributos	6 h	
	1.5. Cálculo y análisis/interpretación de resultados	6 h	
U-2	<u>Aplicación del FEA al diseño/optimización de sistemas estructurales en edificación</u>	15 h	CG02, CG03, CG05, CG06 CE01, CE02, CE03 RA01, RA02
	2.1. Formulación del problema y diseño del modelo	1.5 h	
	2.2. Propuesta y diseño de soluciones	1.5 h	
	2.3. Modelización mediante FEA y evaluación de la solución empleada	12 h	
TOTAL dedicación presencial (5 créditos):		48 h	

Unidad 1 (U-1): La simulación numérica por el método de los elementos finitos

Se instruirá al alumno en el conocimiento y manejo de la aplicación informática (Straus7/Strand7) para realizar simulaciones numéricas y análisis por elementos finitos (FEA) del comportamiento físico-mecánico de elementos estructurales en el ámbito de la edificación. En cada sesión teórica se realizará una pequeña práctica en ordenador cuyo objeto será fijar los conocimientos adquiridos.

- Introducción al método FEA
- Creación de modelos e importación de geometrías
- Proceso de mallado
- Asignación de propiedades de materiales y atributos (acciones, coacciones, etc)
- Cálculo lineal / no-lineal. Análisis e interpretación de resultados

Unidad 2 (U-2): Aplicación del FEA al diseño/optimización de sistemas estructurales en edificación.

Realización de un taller en régimen de seminario práctico tutelado de aplicación de las técnicas de FEA al diseño/optimización de sistemas estructurales en el ámbito de la edificación. Cada alumno, de forma individual, desarrollará un proyecto que será objeto de evaluación.

- Formulación del problema. Estado del arte; antecedentes.
- Propuesta y diseño de soluciones
- Modelización mediante FEA y evaluación de la solución empleada. Optimización del modelo inicial.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN.**a) Actividad presencial**

- Clases teóricas magistrales
- Clases prácticas tuteladas en ordenador con herramienta informática específica (Straus7)
- Taller de trabajo individual dirigido por el profesor
- Tutoría individual o grupal

b) Actividad No presencial

- Estudio personal.
- Trabajo individual: práctica de los conocimientos adquiridos, desarrollo de las prácticas de curso y del proyecto de investigación de la U-2. El trabajo personal con la herramienta Straus7, se realizará en un aula informática, que al efecto la dirección del Master pondrá a disposición de los alumnos en los horarios y condiciones que se establezcan a principio del curso.
- Búsqueda y selección de información.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el Art. 5 del Real decreto 1125/2003 de 5 de septiembre, por el que se establece el

sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

La calificación final será numérica, de 0 a 10 (5 = aprobado).

METODOLOGÍA EN LAS QUE SE FUNDAMENTAN LAS ACTIVIDADES.

Unidad 1: La simulación numérica por el método de los elementos finitos

- Clases teóricas
- Clases prácticas en ordenador dirigidas y tuteladas, apoyadas por exposiciones teóricas al inicio de cada sesión
- Practicas individuales personales

Unidad 2: Aplicación del FEA al diseño/optimización de sistemas estructurales en edificación

- Taller práctico tutelado de aprendizaje
- Elaboración de un proyecto de investigación, en régimen de seminario tutelado individual.

SISTEMA GENERAL DE EVALUACIÓN. PLAN SEMESTRAL DE EVALUACIÓN.

Para comprobar la asistencia a las clases presenciales y a las clases prácticas, se pasará lista al comienzo de cada clase. Para optar a la **evaluación por curso**, el alumno **no podrá faltar a más de 3 clases** sin la justificación debida. En caso contrario, deberá realizar una **prueba extraordinaria** al final del curso.

A) Evaluación por curso: la calificación por curso se obtendrá de las siguientes evaluaciones:

A.1) Prácticas individuales en la unidad-1: Cada práctica desarrollada durante la U-1, deberá ser entregada en formato PDF al profesor. Su evaluación supondrá el 50% de la calificación final.

La calificación final será numérica, de 0 a 10 (5 = aprobado). *Al final de la unidad 1, se publicara la calificación global de las prácticas, siguiendo el formato numérico de 0→10 (5=aprobado).*

Para la calificación de las prácticas se evaluarán los siguientes ítems:

- Calidad técnica
- Resultados obtenidos
- Calidad expresiva del mismo

A.2) Proyecto final en la unidad-2: Se basa en la realización del proyecto de investigación descrito en la U-2, consistente en un ejercicio completo de simulación por FEA, en el que el alumno deberá completar todos los pasos del proceso estudiado en la U-1, y obtener valores y gráficas de resultados. El alumno deberá realizar un informe final en el que analice, interprete y evalúe dichos resultados. Su evaluación supondrá un 50% de la calificación final.

Se evaluarán los siguientes ítems:

- Calidad técnica
- Innovación de las propuestas
- Resultados obtenidos
- Calidad expresiva del mismo

B) Prueba extraordinaria

Aquellos alumnos que no alcancen el APROBADO por curso o bien habiéndolo alcanzado, hayan faltado a clase mas de 3 veces sin justificar, deberán realizar una prueba de tipo práctica presencial, consistente en la realización de un ejercicio completo de simulación por FEA, en el que el alumno deberá completar todos los pasos del proceso y obtener valores y gráficas de resultados. El alumno deberá realizar un informe en el que analice y evalúe dichos resultados. La fecha y horario de esta prueba se anunciará con suficiente antelación.

RECURSOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Material de Estudio

El material de de estudio para el desarrollo de la materia será elaborado por los profesores de la asignatura contando con el asesoramiento de la Comisión de Master de la Titulación y de la Comisión de Postgrado del Centro.

Las referencias bibliográficas específicas de cada unidad se proporcionarán al alumnado el primer día de clase.

Recursos WEB y multimedia

En la plataforma **MOODLE**, se proporcionará al alumno la siguiente documentación:

- Listado de asistencia a clase
- Calendario de la asignatura
- Programa de trabajo de cada unidad
- Manual y guía teórica del programa Straus7
- Enunciados de las prácticas de curso
- Evaluaciones de las prácticas
- Documentación de apoyo

Equipamiento y locales para trabajo no presencial

- Aulas de trabajo asignadas por el centro.
- Aulas de informática con el software Straus7 (18 licencias) y Autocad v.10 instalados
- Biblioteca EUATM

PROFESORADO

Jaime Santa Cruz Astorqui (profesor Proyecto Fin de Carrera, EUATM)

Tomás Gil López (profesor Proyecto Fin de Carrera, EUATM)

Todas las actuaciones que aparecen en esta Guía se adaptan a la normativa vigente. *(Normativa reguladora de los sistemas de evaluación en los procesos formativos vinculados a los Títulos de Grado y Máster Universitario, con Planes de Estudio adaptados al R. D. 1393/2007, aprobado por la UPM en mayo de 2010).*