



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

55000053 - Matematicas de la especialidad construccion.

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado en Ingenieria en Tecnologias Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Segundo 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.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000053 - Matematicas de la especialidad construccion.
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingenieria en Tecnologias Industriales
Centro en el que se imparte	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2017-18

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Luis Sanz Lorenzo (Coordinador/a)	Depto. Matem.	luis.sanz@upm.es	M - 09:30 - 11:30 J - 10:30 - 12:30 V - 12:30 - 14:30 Se recomienda concertar cita previamente ya sea directamente con el profesor o a través de email.

* 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

- Calculo I
- Algebra
- Fundamentos de programacion
- Calculo II
- Ecuaciones diferenciales
- Ampliacion de calculo
- Resistencia de materiales

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Fundamentos de Programación en Matlab

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; optimización.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG10 - Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales

apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA316 - Trabajar de forma autónoma y en equipo.

RA318 - Creatividad

RA250 - Conocimiento de las posibilidades y limitaciones de los métodos numéricos, de la estructura de los modelos y de la forma de abordar su resolución.

RA246 - Adquisición de los conocimientos básicos sobre análisis numérico, incluyendo los correspondientes algoritmos y su implementación en una computadora (entorno MatLab).

RA239 - Capacidad para expresar en lenguaje matemático problemas provenientes del mundo físico y la ingeniería.

RA228 - Comprensión del significado y aplicaciones de las soluciones de mínimos cuadrados.

RA248 - Criterio para la aplicación de procedimientos numéricos a la resolución de problemas cuya solución analítica es imposible o muy costosa.

RA241 - Habilidad para la aplicación de métodos analíticos a la resolución de problemas técnicos conocidos que han aparecido en otras materias.

RA256 - Plantear en términos matemáticos problemas físicos y de ingeniería.

RA199 - Analizar los resultados de simulaciones y conocer las posibilidades y limitaciones de éstas.

RA249 - Programación en entorno Matlab como herramienta computacional a utilizar en la modelización y resolución de problemas..

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es introducir a los alumnos a distintas técnicas de resolución numérica de problemas matemáticos, con especial atención a problemas de interés en la especialidad de Construcción:

- Mecánica de sólidos y estructuras.
- Transmisión del calor

La técnica principal que se estudiará es el Método de los Elementos Finitos (MEF), que se aborda en la segunda parte de la asignatura y que a su vez necesita de otras técnicas básicas que se introducen en la primera parte de la misma. Se pretende que al cursar la asignatura el alumno sea capaz de entender, formular e implementar el MEF.

Se prestará atención tanto a los desarrollos teóricos y justificativos de las distintas técnicas expuestas como a los aspectos de simulación numérica y de implementación en el ordenador de dichas técnicas. El entorno de trabajo para la implementación numérica será Matlab.

5.2. Temario de la asignatura

1. Repaso de algunos conceptos
2. Algunas herramientas numéricas para la ingeniería
 - 2.1. Introducción al cálculo numérico
 - 2.2. Interpolación
 - 2.3. Diferenciación e integración numérica
 - 2.4. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales
 - 2.5. Resolución numérica de ecuaciones y sistemas no lineales
 - 2.6. Aproximación de funciones y de datos
 - 2.7. Métodos numéricos para problemas de valor inicial en EDOs
3. El método de los elementos finitos (MEF) en problemas lineales

- 3.1. Formulación débil en problemas estacionarios: aplicación a la barra axial y a la conducción del calor
- 3.2. El método de Galerkin
- 3.3. Introducción al Método de los Elementos Finitos (MEF)
- 3.4. El enfoque local en el MEF
- 3.5. El MEF en problemas de evolución

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p>Clases de Teoría: Repaso. Introducción al cálculo numérico. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Clases de Teoría: Interpolación. Diferenciación e integración numérica. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas con Ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3	<p>Clases de Teoría: Diferenciación e integración numérica. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Clases de Teoría: Resolución numérica de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas con Ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5	<p>Clases de Teoría: Resolución numérica de ecuaciones y sistemas no lineales. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Tutoría grupal Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
6	<p>Clases de Teoría: Métodos numéricos para problemas de valor inicial en EDOs. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

7	<p>Clases de Teoría: Formulación débil en problemas estacionarios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba mixta oral-escrita con una componente de trabajo en grupo y otra de examen individual TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00</p>
8	<p>Clases de Teoría: Formulación débil en problemas estacionarios. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Clases de Teoría: El método de Galerkin. Introducción al Método de los Elementos Finitos. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Clases de Teoría: Introducción al Método de los Elementos Finitos. El enfoque local en el MEF. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas con Ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Cuestionario asociado a la práctica EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
11	<p>Clases de Teoría: El enfoque local en el MEF. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Pruebas tipo test sobre contenidos básicos. Se realizarán al final de ciertos temas. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p>
12	<p>Clases de Teoría: El enfoque local en el MEF. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba mixta oral-escrita con una componente de trabajo en grupo y otra de examen individual TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00</p>
13	<p>Clases de Teoría: Aproximación de funciones y ajuste discreto. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas con Ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Cuestionario asociado a la práctica EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:30</p>

14	<p>Clases de Teoría: El MEF en problemas de evolución. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega de tareas propuestas por el profesor a lo largo del curso. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p> <p>Respuesta a las preguntas que hace el profesor en clase y participación en las mismas. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
15			<p>Tutoría grupal Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
16				
17				<p>Examen Final (para alumnos que renuncian a la evaluación continua) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30</p> <p>Examen Final (para alumnos que siguen la evaluación continua) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:30</p>

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
7	Prueba mixta oral-escrita con una componente de trabajo en grupo y otra de examen individual	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	20%	/ 10	CG2 CG3 CG7 CG10 CE1 CG5 CG6
10	Cuestionario asociado a la práctica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	5%	/ 10	CG1 CG2 CG3 CE1
11	Pruebas tipo test sobre contenidos básicos. Se realizarán al final de ciertos temas.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	/ 10	
12	Prueba mixta oral-escrita con una componente de trabajo en grupo y otra de examen individual	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	20%	/ 10	CG2 CG7 CE1
13	Cuestionario asociado a la práctica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	5%	/ 10	CG1 CG2 CG3 CE1
14	Entrega de tareas propuestas por el profesor a lo largo del curso.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	
14	Respuesta a las preguntas que hace el profesor en clase y participación en las mismas.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	/ 10	CG1
17	Examen Final (para alumnos que siguen la evaluación continua)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	20%	3 / 10	CG1 CG2 CG7 CE1

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final (para alumnos que renuncian a la evaluación continua)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	3 / 10	CG1 CG2 CG3 CG7 CG10 CE1 CG5 CG6

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua.

Trabajo en grupo. Al principio del semestre se crearán grupos de alumnos, cada uno formado por un número de alumnos que dependerá del total de alumnos matriculados en la asignatura (idealmente 3, 4 o 5 personas por grupo). Estos grupos realizarán algunos trabajos durante el curso que serán evaluados en las pruebas mixtas oral-escritas.

Pruebas mixtas oral-escritas. En ellas, además de valorar la calidad del trabajo entregado por cada grupo, hay un pequeño examen escrito individual que versa sobre contenidos relacionados con el trabajo y una prueba oral en la que cada alumno debe responder a preguntas del profesor. *Prueba individual con el ordenador.* En ella se plantearán problemas y el alumno, además de responder a cuestiones cualitativas sobre los mismos, deberá usar el ordenador para programar algoritmos en Matlab que resuelvan los problemas y permitan obtener resultados numéricos.

Pruebas tipo test sobre contenidos básicos. Al final de ciertos temas, se realizarán pequeños exámenes (máximo 15 minutos) tipo test durante el tiempo de clase.

Respuesta a las preguntas que hace el profesor en clase y participación en las mismas. La metodología expositiva del profesor durante el tiempo de clase incluye preguntas a los alumnos con el fin de estimular la atención, la participación y el interés por la asignatura. Al final del curso el profesor asignará una nota a cada alumno (cuyo peso es del 10% de la nota final) basada en este criterio.

Examen final (para alumnos que siguen la EC). El 20% de la nota para los alumnos que siguen la evaluación continua.

Examen final. El 100% de la nota corresponde a la calificación del examen final (*para alumnos que renuncian a la EC*).

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de teoría sobre la asignatura	Bibliografía	El profesor proporcionará, a través de la plataforma Moodle, apuntes de teoría producidos por él sobre la mayor parte de los contenidos de la asignatura.
Material sobre Matlab	Bibliografía	El profesor proporcionará, a través de la plataforma Moodle, material sobre Matlab que permita que el alumno se inicie en la programación en este lenguaje.
Bibliografía	Bibliografía	El profesor proporcionará referencias a libros en los que se puede completar y expandir los contenidos vistos en clase.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En el cronograma se ha considerado que el curso tiene 14 semanas lectivas efectivas y no se han tenido en cuenta las semanas en las que no hay docencia (Semana Santa, etc).