

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Matemáticas de la especialidad construcción.

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Matematicas de la especialidad construccion.
<b>Titulación</b>	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Semestre/s de impartición</b>	Sexto semestre
<b>Módulos</b>	Ampliacion de basicas
<b>Materias</b>	Matematicas de especialidad
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	55000053
<b>Nombre en inglés</b>	Applied mathematics

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Calculo I

Algebra

Fundamentos de programacion

Calculo II

Ecuaciones diferenciales

Ampliacion de calculo

Resistencia de materiales

## Otros Conocimientos Previos Recomendados

´Fundamentos de Programación en Matlab

## Competencias

---

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.

## Resultados de Aprendizaje

---

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..

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Sanz Lorenzo, Luis ( <b>Coordinador/a</b> )	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.

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

## 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.

## Temario

---

1. Algunas herramientas numéricas para la ingeniería
  - 1.1. Introducción al cálculo numérico
  - 1.2. Interpolación y aproximación
  - 1.3. Diferenciación e integración numérica
  - 1.4. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales
  - 1.5. Resolución numérica de ecuaciones y sistemas no lineales
  - 1.6. Métodos numéricos para problemas de valor inicial en EDOs
2. El método de los elementos finitos (MEF) en problemas lineales
  - 2.1. Formulación débil en problemas estacionarios: aplicación a la barra axial y a la conducción del calor
  - 2.2. El método de Galerkin
  - 2.3. Introducción al Método de los Elementos Finitos (MEF)
  - 2.4. El enfoque local en el MEF
  - 2.5. El MEF en problemas de evolución

## Cronograma

**Horas totales:** 60 horas y 30 minutos

**Horas presenciales:** 60 horas y 30 minutos (51.7%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	<b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	<b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas con Ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 4	<b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba mixta oral-escrita con una componente de trabajo en grupo y otra de examen individual</b> Duración: 01:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 5	<b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas con Ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 6	<b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 7	<b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 8	<b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 9	<b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas con Ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Prueba individual con parte escrita y parte en el ordenador</b> Duración: 02:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 10	<b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

Semana 11	<p><b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Pruebas tipo test sobre contenidos básicos. Se realizarán al final de ciertos temas.</b> Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 12	<p><b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 13	<p><b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Prácticas con Ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 14	<p><b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Prueba mixta oral-escrita con una componente de trabajo en grupo y otra de examen individual</b> Duración: 01:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 15	<p><b>Clases de Teoría</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Entrega de tareas propuestas por el profesor a lo largo del curso.</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p> <p><b>Respuesta a las preguntas que hace el profesor en clase y participación en las mismas.</b> Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 16				
Semana 17				<p><b>Examen Final (para alumnos que siguen la evaluación continua)</b> Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Examen Final (para alumnos que renuncian a la evaluación continua)</b> Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.



## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Prueba mixta oral-escrita con una componente de trabajo en grupo y otra de examen individual	01:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	15%		CG2, CG3, CG7, CG10, CE1, CG5, CG6
9	Prueba individual con parte escrita y parte en el ordenador	02:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	15%		
11	Pruebas tipo test sobre contenidos básicos. Se realizarán al final de ciertos temas.	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	15%		
14	Prueba mixta oral-escrita con una componente de trabajo en grupo y otra de examen individual	01:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	15%		CG2, CG7, CE1
15	Entrega de tareas propuestas por el profesor a lo largo del curso.	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	10%		
15	Respuesta a las preguntas que hace el profesor en clase y participación en las mismas.	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	10%		CG1
17	Examen Final (para alumnos que siguen la evaluación continua)	02:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	20%	3 / 10	CG1, CG2, CG7, CE1
17	Examen Final (para alumnos que renuncian a la evaluación continua)	02:30	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	3 / 10	CG1, CG2, CG3, CG7, CG10, CE1, CG5, CG6

## 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*).



## Recursos Didácticos

---

Descripción	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.