



POLITÉCNICA

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

53001225 - Metodos numericos

### PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master universitario en ingenieria industrial

### 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.....   | 3 |
| 6. Cronograma.....                               | 5 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 7 |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 9 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>     | 53001225 - Metodos numericos                         |
| <b>No de créditos</b>              | 6 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>                  | 05AZ - Master universitario en ingeniería industrial |
| <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<br/>*</b>                     |
|--|-----------------|---------------------------|--|
| Rodolfo Bermejo Bermejo                      | Departamento    | rodolfo.bermejo@upm.es    | Sin horario.<br>Horario flexible con<br>cita previa. |
| Alejandro Zarzo Altarejos<br>(Coordinador/a) | Departamento    | alejandro.zarzo@upm.es    | Sin horario.<br>Horario flexible con<br>cita previa. |

\* 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 Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Conocimiento de los contenidos en matemáticas que se imparten en los grados de ingeniería
- Conocimientos básicos de algún lenguaje de programación (MatLab o similares)

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

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

CB1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB2 - 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;

CB4 - 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;

CB5 - 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.

CG10 - . Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CT3 - Creatividad

## 4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA108 - El alumno analiza los resultados obtenidos del experimento, extrae conclusiones a partir de ellos y formula explicaciones.

RA117 - Plantear un procedimiento/método de resolución.

RA118 - Ejecutar el procedimiento previsto. Valoración y validación del resultado obtenido.

RA110 - El alumno es capaz de valorar la fiabilidad y posibles fuentes de error de un experimento diseñado y realizado por él.

RA119 - Valoración y validación del resultado obtenido.

RA120 - Identifican , plantean alternativas y eligen de acuerdo con los códigos.

RA122 - Utiliza el estilo adecuado para facilitar la comprensión del lector teniendo en cuenta sus expectativas y conocimientos previos.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se ocupa del Cálculo Científico y de los Métodos Numéricos que deben permitir analizar y resolver problemas prácticos en el contexto de la Ingeniería Industrial que se modelizan y simulan en términos matemáticos. Objetivos de la asignatura:

- Introducción al diseño, análisis e ingeniería numérica de procedimientos y algoritmos para abordar y resolver problemas de ingeniería de base científica:
- Simulación matemática de fenómenos naturales, económicos y sociales.
- Diseño ingenieril y científico de modelos matemáticos.
- Profundizar en el manejo del ordenador como herramienta fundamental para dar solución a esos problemas y desafíos.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción y revisión de conocimientos
2. Aritmética de precisión finita.
3. Soluciones de ecuaciones algebraicas en una variable.
4. Elementos de Álgebra lineal numérica.
5. Sistemas de ecuaciones lineales
  - 5.1. Mínimos cuadrados lineales
6. Valores y vectores propios
7. Métodos iterativos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales
  - 7.1. Nociones sobre la resolución de sistemas de ecuaciones lineales de grandes dimensiones
8. Sistemas de ecuaciones no lineales
9. Interpolación y Aproximación. Nociones sobre la transformada discreta de Fourier.
10. Derivación e integración numéricas
11. Métodos numéricos para la integración de ecuaciones diferenciales ordinarias
12. Métodos numéricos para la integración de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales
13. Optimización lineal
  - 13.1. El método simplex
  - 13.2. Dualidad
  - 13.3. Métodos de puntos interiores
14. Nociones sobre optimización no lineal

## 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>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |                           |   |
| 2   | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |                           |   |
| 3   | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |                           |   |
| 4   | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>Prácticas en Aula de ordenadores</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                           | <b>Entrega de proyecto, Ejercicio escrito y entrevista oral</b><br>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo<br>Evaluación continua<br>Duración: 01:00 |
| 5   | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |                           |   |
| 6   | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |                           | <b>Ejercicio escrito</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 00:30   |
| 7   | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>Prácticas en Aula de ordenadores</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                           | <b>Entrega de proyecto, Ejercicio escrito y entrevista oral</b><br>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo<br>Evaluación continua<br>Duración: 01:00 |
| 8   | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |                           |   |
| 9   | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>Prácticas en Aula de ordenadores</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                           | <b>Entrega de proyecto, Ejercicio escrito y entrevista oral</b><br>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo<br>Evaluación continua<br>Duración: 01:00 |
| 10  | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |                           |   |
| 11  | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |                           | <b>Ejercicio escrito</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 00:30   |

|    |  |   |  |   |
|----|--|---|--|---|
| 12 | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>Prácticas en Aula de ordenadores</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  | <b>Entrega de proyecto, Ejercicio escrito y entrevista oral</b><br>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo<br>Evaluación continua<br>Duración: 01:00 |
| 13 | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |  |   |
| 14 | <b>Docencia</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |  | <b>Ejercicio escrito</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 01:00   |
| 15 |  |   |  |   |
| 16 |  |   |  |   |
| 17 |  |   |  | <b>Examen final</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación sólo prueba final<br>Duración: 03:00  |

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                         |
|------|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 4    | Entrega de proyecto, Ejercicio escrito y entrevista oral | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 01:00    | 10%             | 0 / 10      | CB2<br>CG8<br>CT3<br>CB4<br>CB1<br>CB5<br>CG10 |
| 6    | Ejercicio escrito  | EX: Técnica del tipo Examen Escrito        | Presencial | 00:30    | 10%             | 0 / 10      | CB2<br>CG8<br>CT3<br>CB4<br>CB1<br>CB5<br>CG10 |
| 7    | Entrega de proyecto, Ejercicio escrito y entrevista oral | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 01:00    | 20%             | / 10        | CB2<br>CG8<br>CT3<br>CB4<br>CB1<br>CB5<br>CG10 |
| 9    | Entrega de proyecto, Ejercicio escrito y entrevista oral | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 01:00    | 20%             | / 10        | CB2<br>CG8<br>CT3<br>CB4<br>CB1<br>CB5<br>CG10 |
| 11   | Ejercicio escrito  | EX: Técnica del tipo Examen Escrito        | Presencial | 00:30    | 10%             | / 10        | CB2<br>CG8<br>CT3<br>CB4<br>CB1<br>CB5<br>CG10 |

|    |  |  |            |       |     |      |  |
|----|--|--|------------|-------|-----|------|--|
| 12 | Entrega de proyecto, Ejercicio escrito y entrevista oral | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 01:00 | 20% | / 10 | CB2<br>CG8<br>CT3<br>CB4<br>CB1<br>CB5<br>CG10 |
| 14 | Ejercicio escrito  | EX: Técnica del tipo Examen Escrito        | Presencial | 01:00 | 10% | / 10 | CB2<br>CG8<br>CT3<br>CB4<br>CB1<br>CB5<br>CG10 |

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción  | Modalidad                      | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                         |
|-----|--------------|--------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 17  | Examen final | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 03:00    | 100%            | 5 / 10      | CB2<br>CG8<br>CT3<br>CB4<br>CB1<br>CB5<br>CG10 |

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Se consideran dos aspectos:

1) El resultado del trabajo individual desarrollado durante el curso.

Se evalúa analizando los resultados obtenidos por el alumnos en las siguientes ámbitos:

- pruebas escritas y preguntas orales que tienen lugar en el contexto de las actividades calificadas como "Docencia" en el cronograma
- pruebas de evaluación continua específicas específicas que tienen lugar a lo largo del curso.

2) El resultado del trabajo en equipo que se evalúa mediante los trabajos escritos que se deben entregar y mediante las entrevistas orales programadas después de las prácticas en el Aula de ordenadores.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre                      | Tipo         | Observaciones   |
|-----------------------------|--------------|---|
| Material para las prácticas | Recursos web | Programas desarrollados por el profesor                           |
| Material docente            | Otros        | Documentación generada por el profesor                            |
| Bibliografía                | Bibliografía | Material bibliográfico recomendado por el profesor para cada tema |