



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño  
Industrial

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**565000425 - Metodos Numericos En Ingenieria Quimica**

### PLAN DE ESTUDIOS

56IQ - Grado En Ingeniería Química

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	565000425 - Metodos Numericos en Ingenieria Quimica
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	56IQ - Grado en Ingeniería Química
<b>Centro responsable de la titulación</b>	56 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria Y Diseño Industrial
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Maria D.carmen Garcia- Miguel Fernandez (Coordinador/a)	C001	carmen.garciamiguel@upm. es	Sin horario. Publicadas en la web de la ETSIDI
Jorge Jose Garces Perez	C004	j.garces@upm.es	Sin horario. Web ETSIDI

\* 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 Infinitesimal

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

- Matemáticas de segundo de bachillerato

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE 1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: Álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos y algorítmica numérica

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG 10 - Creatividad.

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 4 - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable

CG 5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA42 - Capacidad para resolver problemas matemáticos de la Ingeniería mediante técnicas de cálculo numérico

RA254 - Adquirir un lenguaje de programación y aprender a programar los métodos teóricos explicados en clase en el caso de problemas concretos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura pretende introducir al alumno en técnicas numéricas para el estudio de modelos que aparecen en las ciencias experimentales en forma de ecuaciones, sistemas, integrales o ecuaciones diferenciales ordinarias. Debe servir de apoyo a otras asignaturas que introduzcan modelos concretos en tiempo continuo.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Resolución de ecuaciones y sistemas no lineales.
  - 1.1. Introducción.
  - 1.2. Método de bisección.
  - 1.3. Iteración del punto fijo.
  - 1.4. Método de Newton-Raphson y método de la secante.
  - 1.5. Método de Newton-Raphson para sistemas de ecuaciones no lineales.
2. Aproximación de funciones por polinomios. Diferenciación e integración numérica.
  - 2.1. Introducción.
  - 2.2. Interpolación polinómica.

- 2.3. Diferenciación numérica..
- 2.4. Grado de exactitud/precisión.
- 2.5. Fórmulas de Gauss-Legendre.
- 2.6. Fórmulas de Newton-Cotes.
- 2.7. Fórmulas compuestas del trapecio y de Simpson.
- 3. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.
  - 3.1. Introducción.
  - 3.2. Teoremas de la existencia y unicidad de soluciones del problema del valor inicial para ecuaciones diferenciales de primer orden.
  - 3.3. El método de Euler (explícito e implícito).
  - 3.4. Métodos Runge-Kutta, Tablas de Butcher.
  - 3.5. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
2	<b>Tema 1 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
3	<b>Tema 1 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
4	<b>Tema 1 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
5	<b>Tema 1 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
6	<b>Tema 1 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
7	<b>Tema 1 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 03:30

8	<b>Tema 1 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Prueba 1</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
9	<b>Tema 2 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 06:00
10	<b>Tema 2 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
11	<b>Tema 2 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
12	<b>Tema 2 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
13	<b>Tema 2 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
14	<b>Tema 3 (T y P)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de Informática</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resolución, entrega y/o exposición de problemas.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
15				
16				<b>Prueba 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
17	<b>Examen final para alumnos que no aprobaran por evaluación continua o que eligieran esta modalidad para la evaluación de la asignatura</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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



derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 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	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	/ 10	
2	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	/ 10	
3	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	/ 10	
4	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	/ 10	
5	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	/ 10	
6	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	/ 10	
7	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:30	2%	/ 10	
8	Prueba 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	35%	/ 10	CG 1 CG 3 CG 4 CG 6 CG 7 CG 10

9	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	06:00	1%	/ 10	
10	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	/ 10	
11	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	/ 10	
12	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	/ 10	
13	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	/ 10	
14	Resolución, entrega y/o exposición de problemas.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	/ 10	
16	Prueba 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	/ 10	CG 1 CG 3 CG 4 CG 6 CG 7 CG 10 CE 1

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 1 CG 3 CG 4 CG 6 CG 7 CG 10 CE 1

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación constará de trabajo en aula y dos pruebas escritas cuya fecha y contenido se anunciarán con antelación. Las pruebas se realizarán durante el curso, en horas de clase.

- El trabajo de aula supondrá como máximo el 15% de la nota de evaluación continua (NEC).
- La primera prueba supondrá como mínimo el 35% de la NEC.
- La segunda prueba supondrá como mínimo el 50% de la NEC.

El alumno que no obtenga al menos 5 puntos en la nota evaluación continua, podrá presentarse al examen global de la asignatura de la convocatoria ordinaria, siendo la calificación de la misma la obtenida en el examen.

El alumno aprueba la asignatura si la calificación obtenida es mayor o igual que 5.

### **Convocatoria extraordinaria**

La evaluación de la asignatura en la convocatoria extraordinaria se realizará mediante un examen global de la asignatura, teórico/práctico con Matlab. La nota de la asignatura será la obtenida en dicho examen, se prueba si dicha calificación es mayor o igual a 5..

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Faires, J.D., Burden, R. (2004) Métodos numéricos, 3ª edición. Thomson	Bibliografía	
Mathews, J. H., Fink, K. T. (2000) Métodos Numéricos con Matlab, 3ª edición. Prentice-Hall.	Bibliografía	

Quintana, P., Villalobos, E., Cornejo, M.C. (2005) Métodos Numéricos con aplicaciones en Excel. Reverté.	Bibliografía	
Quintela, P. (2001) Métodos Numéricos en Ingeniería. Tórculo ediciones.	Bibliografía	
Sanz-Serna, J.M. (1998) Diez lecciones de Cálculo Numérico. Ed. De la Universidad de Valladolid.	Bibliografía	
<a href="https://www.upm.es/politecnica/virtual/">https://www.upm.es/politecnica/virtual/</a>	Recursos web	Asignatura en Aula Virtual Moodle
<a href="http://ocw.upm.es">http://ocw.upm.es</a>	Recursos web	OpenCourse Ware delaUPM
<a href="http://www.upm.es/alumnos/punto_inicio.html">http://www.upm.es/alumnos/punto_inicio.html</a>	Recursos web	Plataforma Punto de Inicio alumnos primera matrícula.
<a href="http://www.euiti.upm.es/bib2000/Biliotecappal.html">http://www.euiti.upm.es/bib2000/Biliotecappal.html</a>	Recursos web	Biblioteca ETSIDI
Aula 404	Equipamiento	
Aulas informáticas del centro	Equipamiento	
Cuadernillo de problemas	Otros	Publicados en la página de Moodle de la asignatura
MATLAB	Recursos web	Licencia de Campus a disposición del alumno.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

##### **CLASES DE TEORIA**

Clases expositivas en las que el profesor expondrá los fundamentos y desarrollos teóricos de la asignatura. Se intercalarán ejemplos de aplicación de los conceptos expuestos fomentando la participación de los estudiantes.

##### **CLASES PROBLEMAS Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

Los problemas se resolverán directamente por el profesor o, en caso de grupos reducidos, por los alumnos divididos en pequeños grupos con la orientación del profesor.

##### **TRABAJOS INDIVIDUALES Y/O EN GRUPO**

Estudio personal del material de las clases expositivas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos. El alumno de forma individual o en grupo, se enfrenta a la resolución, entrega y exposición de los problemas una vez que dispone de la información teórica necesaria.

##### **EXÁMENES**

Exámenes de clase: El estudiante prepara el contenido de diversas partes de la asignatura explicadas. Al realizar estas pruebas el alumno comprueba el estado actual de su nivel de conocimientos.

Examen final: El estudiante prepara todo el contenido de la asignatura.

##### **TUTORÍAS**

Resolución de dudas planteadas por el alumno al estudiar la materia. Además, servirán para el seguimiento y asesoramiento de todas las tareas propuestas al alumno.

## OTRAS ACTIVIDADES

Resolución de problemas concretos utilizando MATLAB en el aula de informática