



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55000634 - Matemáticas Ii**

### PLAN DE ESTUDIOS

05IR - Grado En Ingenieria De Organizacion

### 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.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55000634 - Matemáticas III
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<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>	05IR - Grado en Ingeniería de Organización
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Garcia Diaz (Coordinador/a)		maria.garcia.diaz@upm.es	J - 10:30 - 13:30 V - 10:30 - 13:30 Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

\* 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

- Matemáticas Ii
- Matemáticas I

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

- Cálculo diferencial y cálculo de derivadas
- Cálculo de primitivas y cálculo integral
- Técnicas elementales del álgebra lineal, diagonalización.
- Conocimientos básicos de Física y campos de fuerzas
- Representación gráfica de funciones

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE1 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de Álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y métodos y algorítmica numérica

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

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto 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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA219 - Habilidad para aplicación de métodos analíticos a problemas de la Física

RA9 - Distinguir cuando los modelos se pueden resolver mediante las técnicas introducidas y, en tales casos, capacidad para obtener la solución

RA11 - Parametrizar curvas y superficies sencillas.

RA13 - Expresar integrales curvilíneas como integrales simples e integrales de superficie como integrales dobles

RA14 - Manejar las técnica de separación de variables para el estudio de las soluciones de ecuaciones en derivadas parciales lineales de segundo orden

RA12 - Comprender de los conceptos de integral curvilínea y de superficie

RA8 - Utilizar estos conceptos para construir modelos de algunos problemas reales sencillos

RA2 - Comprender del significado e importancia de la linealidad como metodología para la formulación de problemas de ingeniería

RA7 - Manejar las técnicas de integración para el cálculo de áreas y volúmenes

RA218 - Capacidad de abstracción

RA15 - Utilizar todos los conceptos introducidos para construir modelos de algunos problemas reales sencillos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La primera parte de la asignatura se ocupa del análisis vectorial: parametrización, teoría de campos, integrales de línea y superficie y los teoremas de Green, Gauss y Stokes. La segunda parte se ocupa del estudio de las ecuaciones diferenciales. En ambos casos se pretende adiestrar a los estudiantes en el uso de dichas herramientas para modelizar problemas que aparecen en la ingeniería (físicos, químicos, etc.) .

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Tema 1

- 1.1. Arcos de curva parametrizados. Arcos y curvas de Jordan.
- 1.2. Longitud de un arco de curva
- 1.3. Integración de un campo vectorial a lo largo de un arco de curva.

### 2. Tema 2

- 2.1. Independencia del camino.
- 2.2. Campos conservativos. Gradiente y potencial escalar.
- 2.3. Teorema de Green en el plano. Aplicaciones.

### 3. Tema 3

- 3.1. Operador nabra: gradiente, rotacional y divergencia.
- 3.2. Campos conservativos y campos irrotacionales. Dominios estrellados.
- 3.3. Ejemplos y aplicaciones.

### 4. Tema 4

- 4.1. Superficies parametrizadas en  $\mathbb{R}^3$ . Normal y plano tangente.
- 4.2. Área de una superficie parametrizada.
- 4.3. Superficies cerradas.
- 4.4. Flujo de un campo vectorial a través de una superficie.

### 5. Tema 5

- 5.1. Nociones sobre las superficies orientables. Orientación del borde de una superficie.
- 5.2. Enunciado del Teorema de Stokes.
- 5.3. Enunciado del Teorema de Gauss
- 5.4. Ejemplos y aplicaciones.

### 6. Tema 6

- 6.1. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias (E.D.O.). Solución general, solución particular y solución singular. Problemas de valor inicial
- 6.2. Resolución de los principales tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden
  - 6.2.1. Ecuaciones de variables separables

6.2.2. Ecuaciones homogéneas y reducibles a homogéneas

6.2.3. Ecuaciones lineales

6.2.4. Ecuación de Bernoulli

6.2.5. Ecuación de Ricatti

6.2.6. Ecuaciones diferenciales exactas

6.3. Aplicaciones de las E.D.O.'S de primer orden

6.3.1. Crecimiento de poblaciones

6.3.2. Decaimiento radiactivo

6.3.3. Mezclas y reacciones químicas

6.3.4. Circuitos eléctricos

6.3.5. Ley de enfriamiento de Newton

7. Tema 7

7.1. Sistemas diferenciales lineales de primer orden y coeficientes constantes (1). Escritura matricial.

7.2. Resolución en los casos diagonalizables en  $\mathbb{R}$  y en  $\mathbb{C}$ .

8. Tema 8

8.1. Sistemas diferenciales lineales de primer orden con coeficientes constantes (2). Caso general.

8.2. Exponencial de una matriz. Métodos de cálculo.

8.3. Sistemas no homogéneos. Fórmula de variación de las constantes.

9. Tema 9

9.1. E.D.O. lineal de orden  $n$  y coeficientes constantes. Estudio del caso  $n=2$

9.2. Ecuación característica. Sistema fundamental de soluciones.

9.3. Caso no homogéneo. Método de los coeficientes indeterminados y método de variación de las constantes.

9.4. Aplicaciones de las E.D.O.'s de segundo orden

9.4.1. Circuito RLC

9.4.2. Movimiento libre no amortiguado

9.4.3. Movimiento amortiguado

9.4.4. Movimiento forzado

10. Tema 10

10.1. Introducción a los sistemas diferenciales no lineales autónomos. Espacio de fases. Órbitas o trayectorias.

10.2. Puntos de equilibrio: estabilidad y estabilidad asintótica. Integrales primeras

## 11. Tema 11

11.1. Introducción al espacio de fases de los sistemas diferenciales lineales en el plano: nodos, focos y centros.

11.2. Estabilidad de los puntos de equilibrio por el método de linealización.

11.3. Aplicaciones.

## 12. Tema 12

12.1. Introducción al método de separación de variables para la resolución de problemas de valor inicial y de contorno para ecuaciones en derivadas parciales.

12.2. Autovalores y autofunciones. Desarrollo en serie de Fourier de autofunciones

12.3. Descripción del método de separación de variables para la obtención de solución formal.

12.4. Ejemplos de la Física Matemática: ecuación de ondas, ecuación del calor y ecuación de Laplace.



## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Desarrollo del tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de ejercicios del tema 1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p><b>Desarrollo del tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de ejercicios del tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Desarrollo del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de ejercicios del tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>En esta semana se hace trabajo en aula</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
4	<p><b>Desarrollo del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de ejercicios del tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p><b>Desarrollo del tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de ejercicios del tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>En esta semana se hace trabajo en aula</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
6	<p><b>Desarrollo del tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de ejercicios del tema 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

7	<p><b>Desarrollo del tema 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Desarrollo del tema 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de ejercicios del tema 7</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>En esta semana se hace trabajo en aula TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
8	<p><b>Desarrollo del tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de ejercicios del tema 8</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Desarrollo del tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de ejercicios del tema 9</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Primer examen parcial: prueba escrita individual EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p><b>Desarrollo del tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de ejercicios del tema 10</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Desarrollo del tema 11</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de ejercicios del tema 11</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>En esta semana se hace trabajo en aula TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
12	<p><b>Desarrollo del tema 12</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p><b>Realización de ejercicios del tema 12</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>En esta semana se hace trabajo en aula TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
14	<p><b>Realización de ejercicios de toda la materia</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15				
16				

17				<p><b>Examen final: Este examen global coincide con el segundo parcial.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:30</p> <p><b>Segundo examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
----	--	--	--	--

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	En esta semana se hace trabajo en aula	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	6%	0 / 10	CG5 CE1
5	En esta semana se hace trabajo en aula	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	6%	0 / 10	CG5 CE1
7	En esta semana se hace trabajo en aula	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	6%	0 / 10	CG5 CE1
9	Primer examen parcial: prueba escrita individual	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	CG1 CG5 CE1
11	En esta semana se hace trabajo en aula	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	6%	0 / 10	CG5 CE1
13	En esta semana se hace trabajo en aula	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	6%	0 / 10	CG5 CE1
17	Segundo examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	40%	2.5 / 10	CG1 CG5 CG6 CE1

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Examen final: Este examen global coincide con el segundo parcial.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG6 CE1 CG1 CG5
----	---	-------------------------------------	---------------	-------	------	--------	--------------------------

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación progresiva se articula como sigue:

1. A lo largo del curso (aproximadamente cada dos semanas) se realiza en el aula un trabajo en equipo. Se harán 5 trabajos con un valor del 6%.
2. Un examen escrito (primer parcial), con un valor del 30% que se celebrará alrededor de la semana 9.
3. Un examen escrito (segundo parcial), con un valor del 40% que se celebrará conjuntamente con el examen global en la fecha establecida por Subdirección de Estudios para la convocatoria ordinaria. Es necesario recibir una calificación mínima de 2.5 sobre 10 en este examen para aprobar la asignatura.

### Observaciones a la evaluación:

- Las fechas precisas de los trabajos en aula serán notificadas en clase y por correo electrónico aproximadamente una o dos semanas antes de su realización.
- La fórmula que permite obtener la nota final de la asignatura es la siguiente (donde N es la nota del segundo parcial y P es la nota resultante de los puntos 1 y 2):

Si N es mayor o igual que 2,5: Nota en acta =  $\max(P + 0,4xN; N)$ ,

Si N es menor que 2,5: Nota en acta =  $\min(P + 0,4xN; 4,5)$ .

- Los estudiantes que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria tendrán derecho a optar a la convocatoria extraordinaria.
- Tanto los exámenes parciales como las convocatorias ordinaria y extraordinaria serán de tipo práctico y constarán de una parte tipo test.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Páginas de moodle	Recursos web	Foros de dudas, tareas online, etc.
Calculus., T.M. Apostol. (1980)	Bibliografía	
Cálculo vectorial, J.E. Marsden & A.J. Tromba (2004).	Bibliografía	
Apuntes de análisis vectorial	Bibliografía	Apuntes con los resultados fundamentales de la primera parte de la asignatura.
Apuntes de ecuaciones diferenciales	Bibliografía	Apuntes con los resultados fundamentales de la segunda parte de la asignatura.
Cálculo infinitesimal de varias variables, J. de Burgos (1995).	Bibliografía	
Ecuaciones diferenciales, G. Simmons (1993).	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Se procurará involucrar a los alumnos en los ODS establecidos por las Naciones Unidas.