



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

**55000634 - Matemáticas III**

### PLAN DE ESTUDIOS

05IR - Grado en Ingeniería de Organización

### 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 .....	3
6. Cronograma .....	6
7. Actividades y criterios de evaluación .....	8
8. Recursos didácticos .....	10
9. Otra información .....	11

## 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>	Basica
<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 en el que se imparte</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Pablo Gomez Mourelo (Coordinador/a)	Despacho	pablo.gomez.mourelo@upm.es	M - 12:30 - 14:30 M - 16:30 - 18:30 J - 16:30 - 18:30 Consultar con el profesor posibles modificaciones en el horario de tutorías antes de asistir.

\* 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

- Técnicas elementales del álgebra lineal, diagonalización.
- Técnicas elementales del cálculo infinitesimal, como derivación y cálculo de primitivas.
- Conocimientos elementales de física: leyes de Newton, campos de fuerzas

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

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

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 al cursar la asignatura

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

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

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

RA11 - Parametrizar curvas y superficies sencillas.

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: teoría de campos, integrales de línea y superficie y los teoremas de Green, Gauss y Stokes. La segunda parte aborda el estudio de las ecuaciones diferenciales. Se pretende adiestrar a los alumnos en el uso de herramientas para modelar matemáticamente problemas que aparecen en la naturaleza (físicos, químicos, etc.) y en la ingeniería.

## 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 nabla: gradiente, rotacional y divergencia.
- 3.2. Campos conservativos y campos irrotacionales. Dominios estrellados en  $\mathbb{R}^n$ .
- 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.
- 6.2. Problemas de valor inicial.
- 6.3. Resolución elemental de E.D.O.: exactas, variables separables y lineales de primer orden.

## 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.

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.

## 10. Tema 10

10.1. Sistemas diferenciales no lineales autónomos. Espacio de fases. Órbitas o trayectorias.

10.2. Puntos de equilibrio: estabilidad y estabilidad asintótica.

10.3. Integrales primeras.

## 11. Tema 11

11.1. 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.

12.3. Desarrollo en serie de Fourier de autofunciones.

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

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

## 6. Cronograma

### 6.1 Cronograma de la asignatura\*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	<b>Desarrollo del tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Realización de ejercicios del tema 1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	<b>Desarrollo del tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Realización de ejercicios del tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Desarrollo del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Realización de ejercicios del tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Desarrollo del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Realización de ejercicios del tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Desarrollo del tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Realización de ejercicios del tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Desarrollo del tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Realización de ejercicios del tema 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			



7	<p><b>Desarrollo del tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de ejercicios del tema 7</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Práctica con computador. Uso de Matlab.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Realización de prueba escrita individual</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua 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>			
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><b>Realización de prueba escrita individual</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:30</p>
12	<p><b>Desarrollo del tema 12</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Práctica con computador. Uso de Matlab.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
13	<p><b>Realización de ejercicios del tema 12</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Realización de ejercicios de toda la materia</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Comportamiento</b> OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:10</p>
15				
16				
17				<p><b>Realización de prueba escrita individual</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00</p> <p><b>Examen final. Prueba escrita individual sobre todo el contenido de la asignatura.</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación sólo prueba final Duración: 02:30</p>

\* 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	Realización de prueba escrita individual	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CG1 CG5 CG6 CE1
11	Realización de prueba escrita individual	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	25%	0 / 10	CG1 CG5 CG6 CE1
14	Comportamiento	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	100%	0 / 10	
17	Realización de prueba escrita individual	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	3 / 10	CG1 CG5 CG6 CE1

#### 7.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Comportamiento	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	100%	0 / 10	
17	Examen final. Prueba escrita individual sobre todo el contenido de la asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG1 CG5 CG6 CE1

#### 7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2 Criterios de Evaluación

Tanto en la evaluación continua como en el examen final, se evaluará a los alumnos mediante la resolución de preguntas tipo test y/o problemas teóricos y/o problemas prácticos. Todas las pruebas serán presenciales y por escrito. En las pruebas se exigirá a los alumnos que escriban, desarrollen y resuelvan los problemas con el detalle adecuado para verificar que han comprendido los conceptos principales de la asignatura. Se valorará el desarrollo de las respuestas teniendo en cuenta su rigor, orden, claridad, capacidad de razonamiento y uso correcto del formalismo matemático. Las pruebas de evaluación continua no son liberatorias de materia, de forma que en cada una de ellas el alumno se examina de todo el temario explicado hasta ese momento. Además, tendrán lugar dos prácticas con ordenadores de carácter obligatorio.

Se valorará en la nota final el comportamiento de los alumnos durante el curso, tanto en el aula como en las prácticas y en los exámenes. Se valorarán negativamente las falta de respeto y de disciplina (establecidas a criterio del profesor), como por ejemplo (pero no limitadas a) hablar en clase, no respetar el turno de palabra, hablar durante el examen con otro compañero, no entregar el examen cuando el tiempo ha finalizado, no seguir las instrucciones indicadas o, en general, cualquier acción que el profesor considere una falta de respeto, disciplina o una violación de las normas. El profesor puede restar hasta 10 puntos en la nota final a los alumnos que muestren cualquier comportamiento inadecuado (a criterio del profesor). El valor de la penalización será establecido únicamente por el profesor.

## 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	
Calculus, L. Salas & E. Hille (1986).	Bibliografía	
Introducción al cálculo y al análisis Matemático (vol. II), R. Courant & F. John (1984).	Bibliografía	
Ecuaciones diferenciales, G. Simmons (1993).	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1 Otra información sobre la asignatura

Se valorará en la nota final el comportamiento de los alumnos durante el curso, tanto en el aula como en las prácticas y en los exámenes. Se valorarán negativamente las falta de respeto y de disciplina (establecidas a criterio del profesor), como por ejemplo (pero no limitadas a) hablar en clase, no respetar el turno de palabra, hablar durante el examen con otro compañero, no entregar el examen cuando el tiempo ha finalizado, no seguir las instrucciones indicadas o, en general, cualquier acción que el profesor considere una falta de respeto, disciplina o una violación de las normas. El profesor puede restar hasta 10 puntos en la nota final a los alumnos que muestren cualquier comportamiento inadecuado (a criterio del profesor). El valor de la penalización será establecido únicamente por el profesor.

Para entender los primeros 5 temas de la asignatura es IMPRESCINDIBLE que los alumnos sean capaces de calcular integrales múltiples, materia que pertenece a la asignatura "Matemáticas II".