



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

105001007 - Cálculo II

### PLAN DE ESTUDIOS

10CD - Grado En Ciencia De Datos E Inteligencia Artificial

### 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>	105001007 - Cálculo II
<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>	10CD - Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<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> *
Raquel Natividad Gonzalo Palomar	1303	raquelnatividad.gonzalo@upm.es	Sin horario.
Susana Cubillo Villanueva (Coordinador/a)		susana.cubillo@upm.es	- -

\* 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

- Cálculo I
- Álgebra Lineal

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

El plan de estudios Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CE01 - Capacidad para utilizar con destreza los conceptos y métodos matemáticos que subyacen a los problemas de la ciencia de datos y la inteligencia artificial para su modelización y resolución.

CG02 - Capacidad para organizar y planificar tareas y proyectos, identificando objetivos, prioridades, plazos, recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA30 - RA-FMA-11 Estudiar funciones de varias variables, calcular límites y estudiar su continuidad

RA33 - RA- FMA-10 Conocer los conceptos de sucesión y serie de funciones, así como sus convergencias

RA6 - RA-FMA-3: Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer técnicas para resolverlos.

RA32 - RA- FMA-12 Calcular derivadas e integrales de funciones de varias variables, y usarlas para el estudio de propiedades locales de funciones y problemas aplicados

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se centra en el estudio de las funciones de varias variables, especialmente en el Cálculo Diferencial y sus aplicaciones.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. El espacio  $\mathbb{R}^n$
2. Funciones de varias variables y funciones vectoriales. Límites y continuidad
3. Cálculo Diferencial
  - 3.1. Derivadas parciales y derivadas direccionales
  - 3.2. La diferencial. El plano tangente.
  - 3.3. Funciones vectoriales. Matriz Jacobiana
4. Aplicaciones del cálculo diferencial
  - 4.1. Polinomio de Taylor. Extremos relativos de una función
  - 4.2. Optimización. Multiplicadores de Lagrange
5. Integración de funciones de varias variables
  - 5.1. Integral de Riemann de una función de varias variables. Propiedades
  - 5.2. Integrales iteradas: Teorema de Fubini
  - 5.3. Integrales sobre recintos elementales
  - 5.4. Cambios de variable en integrales dobles y triples

5.5. Algunas aplicaciones de la integral múltiple

6. Sucesiones y series de funciones. Series de potencias

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Actividad de trabajo individual</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
5	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

7	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Prueba de evaluación escrita: Parcial 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
9	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Actividad de trabajo individual</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
13	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			



15	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16				<p><b>Prueba de evaluación escrita: Parcial 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Prueba de evaluación escrita: Recuperación Parcial 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Prueba de evaluación escrita.: Parcial 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
17				

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
4	Actividad de trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	/ 10	CE01 CG02 CB04
8	Prueba de evaluación escrita: Parcial 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	3.5 / 10	CE01 CG02 CB04
12	Actividad de trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	/ 10	CG02 CB04 CE01
16	Prueba de evaluación escrita.: Parcial 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	3.5 / 10	CE01 CG02 CB04

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Prueba de evaluación escrita: Parcial 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CE01 CG02 CB04
16	Prueba de evaluación escrita: Recuperación Parcial 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CE01 CG02 CB04

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba de evaluación escrita, correspondiente a toda la materia	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB04 CE01 CG02

## 7.2. Criterios de evaluación

### Convocatoria ordinaria de junio.

**Sistema de evaluación progresiva.** La calificación de la asignatura será la máxima de las dos siguientes:

Calificación 1. 10% de la nota de trabajo individual del alumno y 90% de la nota en la realización de los dos exámenes Parcial 1 (45%) y Parcial 2 (45%).

Calificación 2. La media aritmética entre las dos pruebas escritas Parcial 1 y Parcial 2 de la semana 16, ambas calificadas sobre 10 puntos.

Para proceder a la evaluación es necesario alcanzar una nota mínima de 3.5 sobre 10 en cada una de las dos pruebas escritas (Parcial 1 y Parcial 2) de evaluación progresiva que aparecen en la tabla anterior.

### Convocatoria extraordinaria de julio.

Consistirá en la realización de una única prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el temario de la asignatura.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Ayres, F. Jr. y Mendelson, E., Cálculo diferencial e integral, McGraw-Hill, Madrid, 1991.	Bibliografía	
COMAP, Las matemáticas en la vida cotidiana (Director del proyecto: S. Garfunkel), Addison- Wesley/Universidad Autónoma de Madrid , 1998.	Bibliografía	
García, A. y otros, Cálculo I, Clagsa, 1994.	Bibliografía	
García, A. y otros, Cálculo II, Clagsa, 1996	Bibliografía	
Larson, R. y Edwards, B.H., Cálculo I y Cálculo II, McGraw-Hill, Madrid, 2010.	Bibliografía	
MARSDEN, J.E. y TROMBA, A.J., Cálculo vectorial, Addison-Wesley, 2004.	Bibliografía	
MARSDEN, J.E. y HOFFMAN, M.J., Análisis clásico elemental, Addison- Wesley , 1998	Bibliografía	
Salas, S.L. y Hille, E., Calculus (Tomos 1 y 2), Reverté, Barcelona, 1995.	Bibliografía	
<a href="http://www.dma.fi.upm.es/java/home.html#">http://www.dma.fi.upm.es/java/home.html#</a>	Recursos web	Página web de la asignatura y sitio moddle de la asignatura

<a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/</a>	Recursos web	Moodle de la asignatura
<a href="http://www.cidse.itcr.ac.cr/cursos-linea/SUPERIOR/">http://www.cidse.itcr.ac.cr/cursos-linea/SUPERIOR/</a>	Recursos web	
<a href="http://www.sectormatematica.cl/educsuperior.htm">http://www.sectormatematica.cl/educsuperior.htm</a>	Recursos web	
<a href="http://valle.fciencias.unam.mx/intermat/ArticuloLag/articuloLM.htm">http://valle.fciencias.unam.mx/intermat/ArticuloLag/articuloLM.htm</a>	Recursos web	
<a href="http://www.divulgamat.net/">http://www.divulgamat.net/</a>	Recursos web	Divulgamat
<a href="http://rinconmatematico.com/">http://rinconmatematico.com/</a> <a href="http://divulgamat.ehu.es/">http://divulgamat.ehu.es/</a> Sitio	Recursos web	
<a href="http://www.wolframalpha.com/">http://www.wolframalpha.com/</a>	Recursos web	WolframAlpha
<a href="http://www.cimac.eu/publicaciones/index.html">http://www.cimac.eu/publicaciones/index.html</a>	Recursos web	Momentos matemáticos
<a href="http://www.aulamatematica.com/">http://www.aulamatematica.com/</a>	Recursos web	Aula Matemática Digital
Aula y Aula informática	Equipamiento	
Castiñeira, E. Gonzalo,R. y Martínez,M.F, CALCULO. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES. Fundación general de la UPM, Madrid, 2013	Bibliografía	
Castiñeira,E.E.; Martínez,M.F. Cálculo, Sucesiones y Series, Fundación General de la UPM, Madrid, 2016 (2ª edición)	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Se prevé que la situación sanitaria causada por la pandemia COVID-19 haya mejorado lo suficiente como para permitir utilizar el aforo completo de las aulas. Por ello se ha planificado la docencia de este semestre en modo presencial.

Si las condiciones sanitarias no permitieran usar el aforo completo de las aulas, se pasará a una modalidad de presencialidad mixta por turnos, como el planteado en asignaturas de primer semestre, sin necesidad de modificar esta guía.