

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura													
Código	<b>501059-503006<sup>(*)</sup></b>	Créditos ECTS	<b>6</b>										
Denominación (español)	<b>Matemáticas II</b>												
Denominación (inglés)	<b>Mathematics II</b>												
Titulaciones	<b>Grados en Ingeniería: Eléctrica (Rama Industrial), Electrónica y Automática (Rama Industrial), Mecánica (Rama Industrial), y Tecnologías Industriales<sup>(*)</sup>.</b>												
Centro	<b>Escuela de Ingenierías Industriales</b>												
Semestre	<b>2</b>	Carácter	<b>Obligatorio</b>										
Módulo	<b>Formación Básica</b>												
Materia	<b>Matemáticas</b>												
Profesorado													
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web										
Félix Cabello Sánchez	B.1.7	<a href="mailto:cabello@unex.es">cabello@unex.es</a>											
Dolores Cáceres Marzal	B.1.8	<a href="mailto:dcaceres@unex.es">dcaceres@unex.es</a>											
Ricardo García González	B.1.10	<a href="mailto:rgarcia@unex.es">rgarcia@unex.es</a>											
Carmen Ortiz Caraballo	B.1.9	<a href="mailto:carortiz@unex.es">carortiz@unex.es</a>											
Raúl Pino Velasco	B.1.12	<a href="mailto:rpino@unex.es">rpino@unex.es</a>											
Área de conocimiento	<b>Matemática Aplicada</b>												
Departamento	<b>Matemáticas</b>												
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	<b>Ricardo García González</b>												
Competencias (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )													
<b>Competencias Básicas</b>	<b>Marcar con una "X"</b>	<b>Competencias Generales</b>	<b>Marcar con una "X"</b>	<b>Competencias Transversales</b>	<b>Marcar con una "X"</b>	<b>Competencias Específicas FB</b>	<b>Marcar con una "X"</b>	<b>Competencias Específicas CRI</b>	<b>Marcar con una "X"</b>	<b>Competencias Específicas TE</b>	<b>Marcar con una "X"</b>	<b>Competencias Específicas TE y CETFG</b>	<b>Marcar con una "X"</b>
CB1	X	CG1		CT1	X	CEFB1	X	CECRI1		CETE1		CETE11	
CB2	X	CG2		CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2		CETE12	
CB3	X	CG3		CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3		CETE13	
CB4	X	CG4		CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4		CETE14	
CB5	X	CG5		CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5		CETE15	
		CG6		CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6		CETE16	
		CG7		CT7				CECRI7		CETE7		CETE17	
		CG8		CT8	X			CECRI8		CETE8		CETE18	
		CG9		CT9	X			CECRI9		CETE9		CETE19	
		CG10						CECRI10		CETE10		CETE20	
		CG11						CECRI11				CETFG	
								CECRI12					
Contenidos													

Breve descripción del contenido
<b>Cálculo Diferencial e Integral en varias variables.</b>
Temario de la asignatura
<p><b>Tema 1: Continuidad y cálculo diferencial en varias variables (16 horas)</b>  <u>Contenidos:</u>  Teoría y Problemas: (12h)  Funciones de varias variables. Representación de curvas y superficies. Límites y continuidad. Derivadas direccionales, derivadas parciales, matriz jacobiana, diferencial y gradiente. Regla de la cadena, derivación implícita, plano tangente a una superficie. Cálculo vectorial. Derivadas de orden superior. Desarrollo en serie de Taylor de una función de varias variables. Estudio de extremos absolutos, relativos y condicionados. Aplicaciones.  <u>Prácticas de ordenador:</u> (4h)  Cálculo diferencial en varias variables. Aplicaciones.</p>
<p><b>Tema 2: Integral de funciones de varias variables. (12h)</b>  <u>Contenidos:</u>  <u>Teoría y Problemas:</u> (8h)  Integral de Riemann en dos y tres variables: Definición, propiedades. Teorema de Fubini. Cambio de Variables. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Aplicaciones geométricas de las integrales dobles y triples.  <u>Prácticas de ordenador:</u> (4h)  Cálculo de integrales dobles/triples. Aplicaciones geométricas.</p>
<p><b>Tema 3: Integrales de línea. (11h)</b>  <u>Contenidos:</u>  <u>Teoría y Problemas:</u> (8h)  Parametrización de curvas. Integral de línea de una función escalar: definición, cálculo, propiedades. Integral de línea de campo vectorial: definición, cálculo, propiedades. Independencia de camino. Teorema de Green y aplicaciones.  <u>Prácticas de ordenador:</u> (3h)  Cálculo de integrales de línea. Aplicaciones.</p>
<p><b>Tema 4: Integrales de superficie. (16 h)</b>  <u>Contenidos:</u>  <u>Teoría y Problemas:</u> (12h)  Parametrización de superficies. Integral de superficie de función escalar: definición, cálculo, propiedades. Integral de superficie de campo vectorial: definición, cálculo, propiedades. Divergencia y Rotacional. Teoremas de la Divergencia y de Stokes.  <u>Prácticas de ordenador:</u> (4h)  Cálculo de integrales de superficie. Aplicaciones.</p>

Actividades formativas								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
1	34	12			4		1,5	18
2	29,5	8			4			16
3	27	8			3		1,5	16
4	35,5	12			4			18
<b>Evaluación</b>	<b>24</b>	<b>5</b>			<b>0</b>			<b>19</b>
<i>Parcial</i>	<i>11</i>	<i>2</i>						<i>9</i>
<i>Prueba Final</i>	<i>13</i>	<i>3</i>						<i>10</i>
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>45</b>			<b>15</b>		<b>3</b>	<b>87</b>

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).  
 CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos.	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos.	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes.	
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos.	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante.	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo.	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos.	
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X
9. Visitas técnicas a instalaciones	

### Resultados de aprendizaje

Comprender y manejar los conceptos, propiedades y resultados clásicos de derivadas de funciones reales de varias variables.

Comprender y manejar con fluidez los conceptos de integral de varias variables.

Aplicar los conocimientos teóricos al planteamiento y resolución de problemas, principalmente cotidianos y relacionados con la ingeniería, insistiendo en el rigor científico y en el uso adecuado del lenguaje.

Reconocer los conceptos anteriores en otros campos y disciplinas de la ingeniería.

Desarrollar las capacidades analíticas y el pensamiento lógico riguroso a través del estudio del cálculo diferencial e integral.  
Comprender y manejar los conceptos y propiedades de derivada de una función compleja de variable compleja.

### Sistemas de evaluación

#### **Criterios de evaluación:**

**CrEv1.** Correcta asimilación de los conceptos, procedimientos y resultados de la asignatura valorando la claridad y concisión en su exposición, así como el uso adecuado del lenguaje.

Competencias relacionadas: CB1 a CB5, CT1, CT2, CT4, CEFB1

**CrEv2.** Detallada explicación del planteamiento y de la resolución de los problemas; en la resolución de éstos se atenderá a:

- a) la capacidad para discernir el tipo de problema planteado,
- b) la capacidad para discernir qué herramientas matemáticas y conceptos teóricos son necesarios aplicar para su resolución,
- c) la aplicación correcta y adecuada de tales herramientas y conocimientos,
- d) la obtención del resultado,
- e) la capacidad para obtener conclusiones de tal resultado.

Competencias relacionadas: CB1 a CB5, CT1 a CT4, CT6, CT8, CEFB1

**CrEv3.** Utilización del método científico, sobre todo en las prácticas de ordenador y en los casos prácticos de ingeniería.

Competencias relacionadas: CB1 a CB5, CT1 a CT6, CT8, CEFB1

**CrEv4.** Adecuada elección de las fuentes de información, en el caso de que se necesite su consulta.

Competencias relacionadas: CB1 a CB5, CT1 a CT6, CT8, CEFB1

**CrEv5.** Buen comportamiento de cada miembro en un grupo de trabajo. Se valorará la capacidad de cooperación entre los integrantes del grupo.

Competencias relacionadas: CB1 a CB5, CT1 a CT6, CT8, CT9, CEFB1

#### **Actividades de evaluación:**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	80%	80%	100%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	20% <b>NO RECUPERABLE</b>	20% <b>NO RECUPERABLE</b>	0%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	0% NO RECUPERABLE	0% NO RECUPERABLE	0%
4. Participación activa en clase.	0%–10%	0%	0%	0%
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%	0%	0%	0%

## **Descripción de las actividades de evaluación:**

### **I. Sistema de Evaluación Continua.**

La asignatura se divide en dos partes con el mismo peso en la Evaluación:

**-Parte 1: Temas 1 y 2.**

**-Parte 2: Temas 3 y 4.**

Los **instrumentos o herramientas** con los que se medirán los anteriores indicadores son:

**1.- Actividad evaluación parte 1 (P1): Un parcial (E1) + Evaluación de prácticas (Pr1).** Dirigidas a valorar la comprensión y manejo de los conceptos, herramientas y procedimientos desarrollados en los temas 1 y 2. Estas actividades serán:

**E1.** Realización de **un parcial (actividades escritas de evaluación continua):**

Actividad escrita de evaluación continua: se realizará sobre los temas 1 y 2 de la asignatura. Su nota, sobre 10 puntos, se denotará: **E1.**

**Pr1.** Realización de **prácticas evaluables** en las sesiones de prácticas de los temas 1 y 2. **SON NO RECUPERABLES.** Tendrán un peso del **20% en la evaluación de la Parte 1 (temas 1 y 2)** tanto en la convocatoria ordinaria como en la convocatoria extraordinaria. Su nota, sobre 10 puntos, se denotará: **Pr1.**

La nota de evaluación de la parte 1 se calcula con un **80% de E1** y un **20% de Pr1:**

$$P1=E1*0,8+Pr1*0,2.$$

Para **superar esta actividad de evaluación parte 1** (se valorará sobre 10 puntos) será necesario obtener **una calificación igual o superior a 5 puntos** y obtener **una calificación igual o superior a 5 puntos en E1.**

**2.- Actividad Evaluación parte 2: Un examen escrito (E)+ Evaluación de prácticas (Pr2).** Dirigida a valorar la comprensión y manejo de los conceptos, herramientas y procedimientos desarrollados a lo largo de la asignatura.

#### **La evaluación de prácticas:**

**Pr2.** Realización de **prácticas evaluables** en las sesiones de prácticas de los temas 3 y 4. **SON NO RECUPERABLES.** Tendrán un peso del **20% en evaluación de la Parte 2 (temas 3 y 4)** tanto en la convocatoria ordinaria como en la convocatoria extraordinaria. Su nota, sobre 10 puntos, se denotará: **Pr2.**

#### **Distinguimos dos tipos de situaciones para el examen escrito:**

**a)** El estudiante tiene la parte P1 superada. En este caso, deberá evaluarse de la parte P2 (temas 3 y 4) de la siguiente manera:

**Un parcial escrito (E2)+ evaluación de prácticas (Pr2).** Dirigidas a valorar la comprensión y manejo de los conceptos, herramientas y procedimientos desarrollados en los temas 3 y 4. Estas actividades serán la actividad Pr2 y el examen E2:

**E2.** Realización de **un examen escrito:** Actividad escrita de evaluación continua que se realizará sobre los temas 3 y 4 de la asignatura. Su nota, sobre 10 puntos, se denotará: **E2.**

La nota de **P2** se calcula con un 80% de E2 y un 20% de Pr2.

$$P2=E2*0,8+Pr2*0,2.$$

Para **superar esta actividad de evaluación 2** (se valorará sobre 10 puntos) será necesario obtener **una calificación igual o superior a 4 puntos en E2. Si no se obtiene al menos un 4 en esta parte, la nota será**

$$P2=E2.$$

Para calcular la **nota final de la asignatura (NF)** se usará la siguiente fórmula:

-Si  **$E1 \geq 4$  y  $E2 \geq 4$** , entonces:  **$NF = (P1 + P2) / 2$** .

-**En otro caso,  $NF = \text{mínimo } \{4, (P1 + P2) / 2\}$ .**

**b)** El estudiante no ha superado la parte P1. En este caso, deberá evaluarse de asignatura completa de la siguiente manera:

**E. Realización de un examen escrito**

Actividad escrita de evaluación continua: se realizará sobre todos los temas de la asignatura. Un **examen escrito de las dos partes de la asignatura**. Tendrá un peso del **80% de la nota final tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria**. Este examen tendrá dos partes:

-Parte 1: relativa a los Temas 1 y 2 de la asignatura. Tendrá un peso del 50% de la nota de este examen escrito. Su nota, sobre 10 puntos se denotará: **E1**.

-Parte 2: relativa a los Temas 3 y 4 de la asignatura. Tendrá un peso del 50% de la nota de este examen escrito. Su nota, sobre 10 puntos se denotará: **E2**.

La nota de cada parte se calcula con un **80% del examen escrito** y un **20% de las Prácticas evaluables**:

$$P1 = E1 * 0,8 + Pr1 * 0,2.$$

$$P2 = E2 * 0,8 + Pr2 * 0,2.$$

Para calcular la **nota final de la asignatura (NF)** se usará la siguiente fórmula:

-Si  **$E1 \geq 4$  y  $E2 \geq 4$** , entonces:  **$NF = (P1 + P2) / 2$**

-**En otro caso,  $NF = \text{mínimo } \{4, (P1 + P2) / 2\}$ .**

**II) Sistema de Evaluación Global:** los **instrumentos o herramientas** con los que se medirán los anteriores indicadores son: **Prueba final** dirigida a valorar la comprensión y manejo de los conceptos, herramientas y procedimientos desarrollados a lo largo de la asignatura. Se realizará en el periodo fijado para los exámenes en el que se evaluarán contenidos teóricos y prácticos. La prueba final tendrá dos instrumentos de evaluación:

**a)** Un **examen escrito**. Tendrá un peso del **80% de la nota final** tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. Este examen tendrá dos partes:

-Parte 1: relativa a los Temas 1 y 2 de la asignatura. Tendrá un peso del 50% de la nota de este examen escrito. Su nota, sobre 10 puntos se denotará: **E1**.

-Parte 2: relativa a los Temas 3 y 4 de la asignatura. Tendrá un peso del 50% de la nota de este examen escrito. Su nota, sobre 10 puntos se denotará: **E2**.

**b)** Una **prueba práctica** que examinará lo realizado en las prácticas de la asignatura. Tendrá un peso del **20% de la nota final** tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. Su nota, sobre 10 puntos se denotará: **NP**.

Para calcular la **nota final de la asignatura (NF)** se usará la siguiente fórmula:

-Si  **$E1 \geq 4$  y  $E2 \geq 4$** , entonces:  **$NF = 1/2 * (E1 + E2) * 0,8 + NP * 0,2$** .

-**En otro caso,  $NF = \text{mínimo } \{4, 1/2 * (E1 + E2) * 0,8 + NP * 0,2\}$ .**

**Importante**

La asignatura se considera superada si en alguna convocatoria (ordinaria o extraordinaria) el estudiante obtiene una nota final igual o superior a 5 puntos, cualquiera que sea el sistema de evaluación que haya elegido.

## Bibliografía (básica y complementaria)

### **Bibliografía Básica:**

-García, A.-García, F.-Gutiérrez, A.-López, A.-Rodríguez, G.-De la Villa, A.: Cálculo I: Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable, y Cálculo II: Teoría y problemas de Análisis Matemático en varias variables. Ed. CLAGSA, 2004.

-Stewart, J.: Cálculo de una variable y Cálculo multivariable. Ed. Thomson, 2001.

-Ron Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards, Cálculo I, Ed. McGraw-Hill (2006).

-Marsden y Tromba. Cálculo vectorial. 5ªEd. Addison Wesley. Pearson, 2004.

-Elena E. Álvarez Saiz y Juan Guillermo Rivera Berrío. Cálculo Vectorial Parte II, INTERACTIVO. Fondo Editorial Pascual Bravo Medellín (2020)

### **Bibliografía Complementaria:**

-Galindo-Sanz-Tristan: Guía práctica Cálculo Infinitesimal. Ed. Thomson 2005.

-De Burgos, J.: Cálculo infinitesimal de una variable y Cálculo infinitesimal de varias variables. Editorial McGraw- Hill, 1994.

-Salas-Hille-Etgen, Calculus (una y varias variables), Reverté, 2002.

-Tomeo, V-Uña, I.-San Martín, J.: Problemas resueltos de Cálculo en una variable y Problemas resueltos de Cálculo en varias variables. Thomson 2005.

## Otros recursos y materiales docentes complementarios

Campus Virtual: Apuntes, presentaciones, hojas de ejercicios,...

### **Páginas relacionadas con la asignatura:**

Epsilon - Apuntes, Problemas, resolución de dudas... <http://www.apuntesydudas.com/>

Matemática Educativa. [http://148.225.63.1/mat\\_educ/](http://148.225.63.1/mat_educ/)

Wolfram alpha <https://www.wolframalpha.com>

Desmos: <https://www.desmos.com/>

Geogebra: <https://www.geogebra.org/>

Symbolab: <https://es.symbolab.com>

Página de MATLAB: <http://www.mathworks.com/products/matlab/>

Página de MAPLE: <http://www.maplesoft.com/>

Página de Mathematica: <http://www.wolfram.com/>

Página de SAGE: <http://sage.unex.es>