

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G415 - Cálculo II

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales  
Básica. Curso 1

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales  
Básica. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales		Tipología y Curso	Básica. Curso 1 Básica. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación			
Módulo / materia	MATERIA MATEMÁTICAS MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA			
Código y denominación	G415 - Cálculo II			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION
Profesor responsable	MARIA REYES RUIZ COBO
E-mail	reyes.ruiz@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 5. DESPACHO (S5015)
Otros profesores	IVAN LEON MERINO

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Los propios de acceso a la Universidad, recomendándose un perfil de formación de Bachillerato Científico-Técnico o de Formación Profesional de Grado Superior en tecnologías propias de la Ingeniería. Los contenidos de la asignatura Cálculo I, que se imparte en el primer cuatrimestre de esta titulación.

**3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS**
**Competencias Genéricas**

Obtención del conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Adquisición de la capacidad de gestionar el tiempo.

**Competencias Específicas**

Adquisición de la capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

**3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Representar y definir curvas y superficies en paramétricas y calcular sobre ellas integrales de campos escalares y de campos vectoriales.
- Aplicar los teoremas del cálculo vectorial para resolver problemas de ingeniería.
- Clasificar y resolver algunos tipos de ecuaciones diferenciales.
- Modelizar procesos mediante ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Aprender algunos métodos de resolución para estos problemas.
- Manejar y aplicar las series de Fourier y las transformadas de Laplace.
- Utilizar software matemático en la resolución de problemas.

**4. OBJETIVOS**

- Aprender los principales conceptos de cálculo vectorial integral para aplicar dichos conceptos a la resolución de problemas prácticos.
- Conocer la teoría y las aplicaciones de la transformada de Laplace y de las series de Fourier.
- Aprender los conceptos básicos sobre ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, incluyendo algunas aplicaciones en ingeniería.
- Utilizar software matemático como ayuda en la resolución de problemas.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	15
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	7,5
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>75</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	15
Trabajo autónomo (TA)	60
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>75</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Bloque I: Integración vectorial.	10,00	5,00	0,00	5,00	0,00	2,50	2,50	5,00	20,00	0,00	0,00	(5)
1.1	Tema 1: Campos vectoriales e integrales de línea. Campos escalares y vectoriales. Definiciones básicas. Operadores diferenciales: gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano. Teoremas. Campo vectorial conservativo. Función potencial. Integrales de línea: Definición del elemento diferencial de arco en coordenadas cartesianas, en paramétricas y en polares. Integral de línea de un campo escalar sobre una curva. Aplicaciones. Propiedades. Integral de línea de un campo vectorial sobre una curva. Aplicaciones. Propiedades. Teorema de Green. Aplicaciones. Teorema Fundamental de las integrales de línea. Teorema sobre campos conservativos.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23 a 25
1.2	Tema 2: Integrales de superficie. Definición del elemento diferencial de superficie, en coordenadas cartesianas y en paramétricas. Integral de superficie de un campo escalar. Propiedades. Aplicaciones. Integral de superficie de un campo vectorial o integral de flujo. Teorema de la divergencia de Gauss. Teorema de Stokes.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25-27
2	Bloque 2: Ecuaciones diferenciales ordinarias.	10,00	5,00	0,00	5,00	0,00	2,50	2,50	5,00	20,00	0,00	0,00	(5)
2.1	Tema 3: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Definición de ecuación diferencial. Orden y grado. Solución general y soluciones particulares de una EDO. Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden: de variables separables, homogéneas, exactas y lineales. Factor integrante. Introducción al modelado de problemas con EDO de primer orden.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28, 29
2.2	Tema 4: Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden. Conceptos básicos, ecuaciones homogéneas, método de reducción de orden, ecuaciones homogéneas de coeficientes constantes, ecuaciones no homogéneas de coeficientes constantes. Aplicación a sistemas de ecuaciones diferenciales. Modelado de problemas con ecuaciones de segundo orden o sistemas.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30- 33

3	Bloque 3: Edp y transformadas	10,00	5,00	0,00	5,00	0,00	2,50	2,50	5,00	20,00	0,00	0,00	(5)
3.1	Tema5: Series de Fourier: Definiciones básicas. Desarrollos de funciones de periodo arbitrario. Desarrollo de medio rango. Forma armónica y espectro.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34
3.2	Tema 6: Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Conceptos y resultados básicos de ecuación diferencial en derivadas parciales; problemas de contorno. Método de separación de variables y superposición.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35-36
3.3	Tema 7: Transformada de Laplace. Definición de transformada de Laplace de una función. Condiciones suficientes de existencia. Propiedades. Teoremas. La función de Heaviside y su transformada de Laplace. Transformada inversa de Laplace. Transformada de Laplace de funciones generalizadas. Funciones de transferencia. Aplicación de la transformada de Laplace para resolver ecuaciones diferenciales lineales de coeficientes constantes y con condiciones iniciales. Aplicación a la resolución de problemas de contorno (con edp). Resolución de ecuaciones integrales.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36-38
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>30,00</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7,50</b>	<b>7,50</b>	<b>15,00</b>	<b>60,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Exámenes escritos y en ordenador (Evaluación continua)	Examen escrito	No	Sí	90,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>De 1 a 2 horas cada uno.</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>A lo largo del cuatrimestre</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>En el examen final</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>En la realización de algunas de las pruebas se utilizará el ordenador.</td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración	De 1 a 2 horas cada uno.	Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre	Condiciones recuperación	En el examen final	Observaciones	En la realización de algunas de las pruebas se utilizará el ordenador.
Calif. mínima	0,00													
Duración	De 1 a 2 horas cada uno.													
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre													
Condiciones recuperación	En el examen final													
Observaciones	En la realización de algunas de las pruebas se utilizará el ordenador.													
Ejercicios seguimiento (Evaluación continua)	Evaluación en laboratorio	No	Sí	10,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>A lo largo del cuatrimestre</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>En el examen final</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>Esta evaluación se llevará a cabo si es posible en las aulas de informática, si no, se realizarán en otro tipo de aula.</td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre	Condiciones recuperación	En el examen final	Observaciones	Esta evaluación se llevará a cabo si es posible en las aulas de informática, si no, se realizarán en otro tipo de aula.
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre													
Condiciones recuperación	En el examen final													
Observaciones	Esta evaluación se llevará a cabo si es posible en las aulas de informática, si no, se realizarán en otro tipo de aula.													
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	0,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Fecha fijada por el Centro</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	Fecha fijada por el Centro	Condiciones recuperación		Observaciones	
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	Fecha fijada por el Centro													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
<b>Observaciones</b>														
<p>El bloque 1 se puntúa sobre 3.5 puntos, el bloque 2 sobre 3.5 y el bloque 3 sobre 3. La calificación de la asignatura se obtendrá como la media ponderada de las notas obtenidas en cada bloque siempre y cuando sean superiores o iguales a 4 sobre 10. La asignatura se aprueba si esta media es igual o superior a 5 sobre 10.</p> <p>En el examen final se podrá mejorar la nota obtenida durante el cuatrimestre en cada uno de los bloques, bien para mejorar la calificación de la asignatura, bien para poder aprobarla si es que alguno de los bloques tuvieran menos de un 4 sobre 10. El examen extraordinario también puede utilizarse para recuperar los bloques suspensos.</p> <p>En caso de que por medidas sobrevenidas, como sería el caso de una alerta sanitaria, no fuera posible una evaluación presencial, podría ser necesario modificar la duración, el peso, la forma de realización y el número de las pruebas de evaluación continua o de las partes del examen final o del extraordinario.</p>														
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>														
El alumno matriculado a tiempo parcial podrá optar por el método de evaluación descrito anteriormente en esta guía docente o por realizar únicamente el Examen Final. En el segundo caso, el peso de dicho Examen Final será del 100%.														

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

**BÁSICA**

Álvarez, E., Herrero, M<sup>ª</sup>T. y Ruiz, R. Colección Fundamentos Matemáticos, Tomos III, IV y V.

García, A. y otros "Cálculo I: Teoría y problemas de funciones de varias variables". Editorial Glagsa. ISBN: 84-921847-0-1

Nagle, R.K. y Staff, E.B. "Fundamentos de ecuaciones diferenciales". Editorial Addison-Wesley. ISBN: 0-201-51836-8

Gerald L. Bradley y Karl J. Smith. "Cálculo de varias variables". Volumen II. Editorial Prentice-Hall. ISBN: 84-8322-041-5

O'Neil, P.V. "Matemáticas avanzadas para ingeniería". Volúmenes I y II. Editorial Cecsca. ISBN: 968-26-1236-5

Salas, S. y Hille, E. "Calculus". Tomo 2. Editorial Reverté. ISBN: 978-84-291-5156-5

**Complementaria**

James, G. "Modern Engineering Mathematics". Editorial Addison-Wesley. ISBN: 0-201-87761-9

Marsden, J. y Tromba, A. "Cálculo Vectorial". Editorial Addison-Wesley Americana. ISBN: 0-201-62935-6

Stewart, J. "Cálculo multivariable" (2002). Thomson & Learning. ISBN: 968-686-123-8

López Rodríguez, M. "Problemas Resueltos de Ecuaciones Diferenciales". Editorial Thomson. ISBN: 84-9732-457-9

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Matlab y DPgraph	ETSIIT		Aulas del Centro	Ver horarios del Centro

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**