

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G406 - Cálculo II

Grado en Ingeniería Eléctrica  
Básica. Curso 1

Curso Académico 2015-2016

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Eléctrica	Tipología y Curso	Básica. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación		
Módulo / materia	ASIGNATURAS DE PRIMER CURSO MATERIA MATEMÁTICAS MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA		
Código y denominación	G406 - Cálculo II		
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION
Profesor responsable	ANGEL COBO ORTEGA
E-mail	angel.cobo@unican.es
Número despacho	E.T.S.I. Industriales y Telecomunicación. Planta: - 4. DESPACHO (S4017)
Otros profesores	FRANCISCO JAVIER GONZALEZ ORTIZ MARTA COLLANTES VIANA

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos básicos de calculo diferencial de funciones de una o varias variables, así como dominio de métodos de integración de funciones de una variable. Estos conocimientos previos son impartidos en la asignatura de Cálculo I que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso. Se requiere igualmente cierta soltura en el manejo de software científico y capacidad para representar gráficamente funciones y entidades geométricas sencillas.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas	Nivel
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.	1
Adquisición de la capacidad de gestionar el tiempo.	1
Competencias Específicas	Nivel
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.	2

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Calcular integrales múltiples sobre recintos sencillos
- Saber aplicar cambios de variable en integrales múltiples
- Calcular volúmenes de sólidos mediante técnicas de integración
- Ser capaz de calcular integrales curvilíneas y de superficie entendiendo la interpretación física de dichos conceptos
- Saber representar gráficamente curvas y superficies con ayuda de programas informáticos de cálculo científico
- Saber utilizar software científico para cálculo de diferentes tipos de integrales
- Saber modelizar mediante ecuaciones diferenciales determinados problemas físicos e ingenieriles
- Ser capaz de resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden sencillas, y ecuaciones de orden superior con coeficientes constantes
- Saber utilizar software científico para la resolución de ecuaciones diferenciales
- Conocer los aspectos básicos de la ecuaciones en derivadas parciales, así como ejemplos de ecuaciones que modelizan determinados problemas físicos
- Obtener transformadas de Fourier y de Laplace de funciones sencillas

### 4. OBJETIVOS

Conocer los principios básicos de la integración múltiple y vectorial y de las ecuaciones diferenciales, y su aplicación práctica en diferentes problemas ingenieriles; al mismo tiempo que se saben resolver con métodos de integración clásicos y con ayuda de software científico.

### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio (PL)	15
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	15
- Evaluación (EV)	7.5
Subtotal actividades de seguimiento	22.5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>82.5</b>
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	15
Trabajo autónomo (TA)	52.5
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>67.5</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	INTEGRACIÓN MÚLTIPLE	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	2,00	4,00	15,00	0,00	0,00	1-4
1.1	Concepto de integral doble y métodos de cálculo	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
1.2	Cambios de variable en integrales dobles	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
1.3	Aplicaciones prácticas de la integración doble	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2-3
1.4	Integrales triples	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3
1.5	Cambios de variable: coordenadas cilíndricas y esféricas	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4
1.6	Aplicaciones de la integración triple	1,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4-5
2	INTEGRALES CURVILÍNEAS Y DE SUPERFICIE	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	2,00	4,00	15,00	0,00	0,00	5-9
2.1	Campos escalares y vectoriales	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5
2.2	Curvas parametrizadas	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5
2.3	Integral de línea de campos escalares	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6
2.4	Integral de línea de campos vectoriales	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6-7
2.5	Campos conservativos	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7
2.6	Teorema de Green	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7
2.7	Superficies en el espacio	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8
2.8	Integral de superficie de campos escalares	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8
2.9	Integral de superficie de campos vectoriales	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9
2.10	Teoremas de la divergencia y de Stokes	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9
3	ECUACIONES DIFERENCIALES Y TRANSFORMADAS INTEGRALES	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	3,50	7,00	22,50	0,00	0,00	10-14
3.1	Concepto de ecuación diferencial y ejemplos de aplicación	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10
3.2	Ecuaciones separables y reducibles a separables	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10
3.3	Ecuaciones lineales de primer orden	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11
3.4	Ecuaciones exactas y factores integrantes	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11
3.5	Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales con coeficientes constantes	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12
3.6	Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales de primer orden	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12-13
3.7	Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13
3.8	Análisis de Fourier: conceptos básicos y aplicaciones	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13-14
3.9	Transformada de Laplace	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14
3.10	Aplicaciones en la resolución de ecuaciones diferenciales	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14

TOTAL DE HORAS	30,00	15,00	15,00	0,00	15,00	7,50	15,00	52,50	0.00	0.00	
Esta organización tiene carácter orientativo.											

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas 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.	%
Prueba de evaluación de adquisición de competencias vinculadas al primer bloque temático	Examen escrito	No	Sí	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora			
Fecha realización	En la 4ª semana del cuatrimestre (aproximadamente)			
Condiciones recuperación	Mediante dos ejercicios prácticos en el periodo establecido para las recuperaciones			
Observaciones	La prueba consistirá en la resolución de ejercicios prácticos como los realizados en las sesiones de clases prácticas.			
Prueba de evaluación de adquisición de competencias vinculadas al segundo bloque temático	Examen escrito	No	Sí	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora			
Fecha realización	En la 8ª semana del cuatrimestre (aproximadamente)			
Condiciones recuperación	Mediante dos ejercicios prácticos en el periodo establecido para las recuperaciones			
Observaciones	La prueba consistirá en la resolución de ejercicios prácticos como los realizados en las sesiones de clases prácticas.			
Prueba de evaluación de adquisición de competencias vinculadas al tercer bloque temático	Examen escrito	No	Sí	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora			
Fecha realización	En la 11ª semana del cuatrimestre (aproximadamente)			
Condiciones recuperación	Mediante dos ejercicios prácticos en el periodo establecido para las recuperaciones			
Observaciones	La prueba consistirá en la resolución de ejercicios prácticos como los realizados en las sesiones de clases prácticas.			
Prueba de evaluación de habilidades de resolución de problemas de cálculo integral con ayuda de software especializado	Evaluación en laboratorio	No	Sí	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	50 minutos			
Fecha realización	En la 9ª semana del cuatrimestre (aproximadamente)			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Se valorará la capacidad de resolver problemas de cálculo integral con ayuda de los programas informáticos utilizados en las prácticas de laboratorio			
Prueba de evaluación de habilidades de resolución de ecuaciones diferenciales y transformadas integrales con ayuda de software especializado	Evaluación en laboratorio	No	Sí	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	50 minutos			
Fecha realización	En la 12ª semana del cuatrimestre (aproximadamente)			

Condiciones recuperación					
Observaciones		Se valorará la capacidad de resolver ecuaciones diferenciales con ayuda de los programas informáticos utilizados en las prácticas de laboratorio			
Actividades de seguimiento en clase		Otros	No	No	8,00
Calif. mínima		0,00			
Duración					
Fecha realización		Durante todo el cuatrimestre			
Condiciones recuperación					
Observaciones		Se valorará la participación activa en clase, y la realización de ejercicios, de manera individual o en grupo, en las clases prácticas.			
Participación en procesos de aprendizaje colaborativo apoyado en la plataforma de enseñanza virtual		Otros	No	No	6,00
Calif. mínima		0,00			
Duración					
Fecha realización		Durante todo el cuatrimestre			
Condiciones recuperación					
Observaciones		En este apartado se valorará especialmente la participación en los foros de debate abiertos en el curso virtual de Moodle, y la participación en actividades de trabajo colaborativo planteadas en dicho curso virtual.			
Realización de un trabajo práctico de aplicación de las técnicas estudiadas en la asignatura		Trabajo	No	No	5,00
Calif. mínima		0,00			
Duración					
Fecha realización		Al finalizar el cuatrimestre			
Condiciones recuperación					
Observaciones		El trabajo podrá realizarse individualmente o por parejas, y exigirá una presentación en clase			
Tests de autoevaluación de adquisición de competencias		Actividad de evaluación con soporte virtual	No	No	6,00
Calif. mínima		0,00			
Duración					
Fecha realización		Durante el desarrollo de cada uno de los 4 bloques temáticos			
Condiciones recuperación					
Observaciones		Durante el cuatrimestre se planteará la realización de 4 tests de autoevaluación sobre la plataforma virtual Moodle. Se establecerá un plazo máximo de entrega que coincidirá con la finalización de las clases presenciales del respectivo bloque temático. A la valoración de los resultados se le aplicará un coeficiente de ponderación/penalización obtenido en función de los resultados de las pruebas presenciales que se planteen para cada tema, de manera que cuando la diferencia de resultados entre el test y la prueba presencial sea importante, la valoración del test se verá disminuida.			
Examen final (para estudiantes que no hayan superado la evaluación continua)		Examen escrito	Sí	Sí	0,00
Calif. mínima		0,00			
Duración		3 horas			
Fecha realización		Al finalizar el cuatrimestre y en el periodo de recuperación			
Condiciones recuperación					

Observaciones	<p>Este examen será obligatorio únicamente para los estudiantes que no hayan superado la asignatura por evaluación continua y tendrá un peso global del 60% de la nota, siendo el restante 40% el correspondiente a la valoración global de todas las actividades de evaluación continua.</p> <p>En el caso de estudiantes que quieran mejorar los resultados de las pruebas de evaluación de adquisición de competencias de cada bloque temático, podrán realizar los ejercicios individuales correspondientes a cada bloque; si la valoración de esos ejercicios en el examen final supera a la obtenida en los exámenes parciales anteriores, se tomará la primera como calificación parcial.</p> <p>Este mismo modelo de examen, con su forma de valoración, será el que se utilizará en el periodo extraordinario de recuperaciones (septiembre); pero en ese caso los estudiantes no podrán presentarse a partes individuales del examen, sino que tendrán que realizar el examen completo.</p>
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>
Observaciones	<p>La asignatura tendrá un proceso de evaluación continua por el cuál los estudiantes podrán superar la misma sin necesidad de realizar ningún examen final, ya que el 100% de la calificación está repartido entre las distintas actividades de evaluación.</p> <p>No obstante, se plantea un examen final con un 60% de peso para aquellos estudiantes que no hayan superado el proceso de evaluación continua. En este caso, el 40% restante corresponderá a la valoración de las actividades realizadas durante el cuatrimestre. Este mismo esquema de evaluación final se repetirá en la convocatoria de septiembre</p>
Observaciones para alumnos a tiempo parcial	<p>Aquellos estudiantes que se encuentren en un régimen de dedicación parcial podrán acogerse al siguiente sistema de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Realizar el examen final con un peso porcentual del 80%</li> <li>* Realizar el trabajo práctico de aplicación de las técnicas estudiadas en la asignatura con un peso del 10%</li> <li>* Realizar un trabajo adicional sobre resolución de problemas con ayuda de los programas informáticos utilizados en la asignatura, con un peso del 10%</li> </ul> <p>Para acogerse a esta modalidad de evaluación, deberá realizarse la correspondiente solicitud al profesor responsable al menos 2 semanas antes de la realización del examen final. En dicha solicitud el estudiante deberá justificar que se encuentra realmente matriculado en régimen de tiempo parcial.</p>

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Materiales en formato electrónico disponibles en el curso virtual de la asignatura

### Complementaria

Bradley, G. L. y Smith, K. (1998). Cálculo de varias variables. Volumen II. Prentice Hall.

Braun, M. (1990). Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamérica.

Krasnov, M. (1990). Matemáticas Superiores para Ingenieros. Vol II. Ed. MIR.

Larson, R. y otros (1995). Cálculo. Vol. 2. Ed. McGraw-Hill.

Dennis, Z. (2007). Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado. Ed. Thomson-Learning.

García, A. y otros (1996). Cálculo II : teoría y problemas de funciones de varias variables. Ed. Clagsa, D.L.

Nagle, K; Edward, B.S. (1992). Fundamentos de ecuaciones diferenciales. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Programas Matlab/Octave	ETSI Industriales y de Telecomunicación			

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- ☒ Comprensión escrita
 ☐ Comprensión oral  
☐ Expresión escrita
 ☐ Expresión oral  
☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**