

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G283 - Cálculo II

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación  
Básica. Curso 1

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación		Tipología y Curso	Básica. Curso 1	
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA MATEMÁTICAS MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA				
Código y denominación	G283 - Cálculo II				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION				
Profesor responsable	ANA CASANUEVA VICENTE				
E-mail	ana.casanueva@unican.es				
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 4. DESPACHO (S4017)				
Otros profesores	JAVIER DIEZ SIERRA				

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se requiere haber alcanzado un buen nivel en los contenidos de las asignaturas 'Álgebra y Geometría' y 'Cálculo I', que se imparten en el primer cuatrimestre de esta titulación.

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

<b>Competencias Genéricas</b>
Pensamiento analítico y sintético.
Pensamiento lógico.
Resolución de problemas.
Modelado de problemas reales.
Uso de las TIC.
Trabajo en equipo.
Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
Comunicación verbal.
Estrategias de aprendizaje.
Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
<b>Competencias Específicas</b>
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

- Resolver problemas matemáticos en el ámbito de la ingeniería. Aplicar los métodos del cálculo diferencial e integral para la resolución de problemas en la ingeniería de telecomunicación. Usar métodos numéricos para la obtención de resultados.

#### 4. OBJETIVOS

Entender y aplicar los principales conceptos de integración múltiple y vectorial.

Entender los conceptos básicos sobre ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, y saberlos utilizar en el planteamiento y resolución de problemas prácticos.

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)	9
- Evaluación (EV)	6
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 1.- Integración Múltiple y Vectorial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	3,00	8,00	0,00	0,00	0,00	1 a 8
1.1	Tema 1.- INTEGRACIÓN MÚLTIPLE: Integral doble sobre rectángulos. Interpretación geométrica. Existencia y propiedades. Integral doble sobre dominios regulares. Cambio de variables en integrales dobles. Cambio de variables a coordenadas polares. Aplicaciones. Integral triple sobre cajas. Integral triple sobre dominios regulares. Cambio de variables en integrales triples. Cambio de variables a coordenadas cilíndricas y esféricas. Ecuaciones de algunas superficies frecuentes.	5,00	2,50	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	1 a 3
1.2	Tema 2.- CAMPOS VECTORIALES E INTEGRALES DE LINEA: 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. Líneas de fuerza y líneas equipotenciales. Integrales de línea. Definición del elemento diferencial de la longitud del 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.	6,00	3,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	4 a 6
1.3	Tema3.- 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 Gauss o teorema de la divergencia. Teorema de Stokes.	5,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	7 a 8

2	BLOQUE 2.- Ecuaciones Diferenciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	7,00	0,00	0,00	0,00	9 a 15
2.1	Tema 4.- ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN: Generalidades de las ecuaciones diferenciales, solución general, solución particular y solución singular. Resolución analítica (variables separables, homogéneas, exactas y lineales). Resolución numérica (métodos de Euler, Euler mejorado, polinomios de Taylor). Aplicación de los problemas de valor inicial al modelado de procesos.	6,00	3,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	9 a 11
2.2	Tema 5.- ECUACIONES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN Y SISTEMAS DE PRIMER ORDEN: Solución general de la ecuación homogénea, ecuaciones homogéneas de coeficientes constantes, ecuaciones no homogéneas de coeficientes constantes (variación de constantes, coeficientes indeterminados y uso de series de potencias). Resolución numérica de problemas de valor inicial (generalización del método de Euler), resolución numérica de problemas con valores de frontera (método de diferencias finitas). Sistemas de e.d.o. de primer orden: resolución analítica y resolución numérica.	6,00	4,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	0,00	0,00	12 a 14
2.3	Tema 6.- INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES: Generalidades de las ecuaciones en derivadas parciales, problemas de contorno, ecuación del calor, ecuación de ondas y ecuación de Laplace, método de separación de variables, uso de transformadas integrales en la resolución de problemas de contorno.	2,00	0,50	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	15
<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>9,00</b>	<b>6,00</b>	<b>15,00</b>	<b>60,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

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.	%
Prácticas	Evaluación en laboratorio	No	No	24,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora por sesión			
Fecha realización	Durante el cuatrimestre, en cuatro sesiones prácticas			
Condiciones recuperación				
Observaciones	<p>La actividad constará de una parte individual y otra en grupo en la que los alumnos/as, previamente a la sesión presencial y durante la misma, profundizarán en los conceptos de las clases teórico-prácticas mediante el uso de software específico.</p> <p>Antes de la sesión, los alumnos/as practicarán de forma autónoma resolviendo por ordenador un ejercicio de manera individual y poniendo en común los resultados con el grupo. Durante la sesión presencial, cada grupo resolverá un problema relacionado con los conocimientos adquiridos y elaborará un informe breve donde discuta los principales resultados. Estos informes seguirán una plantilla que se entregará a principio de curso. Se evaluará tanto el trabajo individual previo a la sesión (programas) como el trabajo realizado por el grupo durante la sesión presencial (programas e informe).</p>			
Controles	Examen escrito	No	Sí	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora cada control			
Fecha realización	Hacia la mitad de cada bloque			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria.			
Observaciones	Se trata de dos controles (uno por cada bloque) en los que los alumnos/as resolverán ejercicios similares a los propuestos como trabajo autónomo. Se penalizará la superación del tiempo establecido para la prueba. La evaluación podrá ser individual y/o en grupo, según se indique en cada caso.			
Trabajo en grupo	Trabajo	No	No	6,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Se trata de un trabajo colaborativo en que los alumnos/as resolverán por grupos un ejercicio no resuelto en clase o una aplicación de los conceptos estudiados en el bloque 1 de la asignatura. En una primera fase, cada alumno/a planteará un tema para el trabajo y en una segunda fase elegirán la propuesta que van a resolver. El trabajo se presentará en formato de presentación o vídeo y será expuesto delante de la clase.			
Examen del bloque 1	Examen escrito	No	Sí	30,00
Calif. mínima	3,00			
Duración	2:30 horas			
Fecha realización	Hacia la mitad del cuatrimestre			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Prueba teórico-práctica en la que los alumnos/as deberán resolver cuestiones y problemas aplicando los conocimientos aprendidos.			
Examen del bloque 2	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	3,00			
Duración	2:30 horas			

Fecha realización	En la convocatoria ordinaria.
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria
Observaciones	Prueba teórico-práctica en la que los alumnos/as deberán resolver cuestiones y problemas aplicando los conocimientos aprendidos.
<b>TOTAL</b>	
100,00	
<b>Observaciones</b>	
<p>Sólo se podrán recuperar en la convocatoria extraordinaria aquellas actividades recuperables que no estén aprobadas (calificación inferior a 5 sobre 10).</p> <p>La calificación final será de 4,9 (suspenso) para aquellos alumnos/as que superen la calificación media de 5 en la asignatura, pero no hayan alcanzado la calificación mínima en alguna de las actividades de evaluación.</p> <p>En las pruebas con un formato establecido (plantillas para informes de prácticas, formato de programas, espacio reservado para respuestas en exámenes escritos), se penalizará expresamente la no adecuación al formato. Asimismo, se penalizarán las respuestas que no estén debidamente justificadas, el uso inadecuado de la terminología y notación matemática y los procedimientos que demuestren la falta de adquisición de competencias matemáticas básicas.</p>	
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>	
<p>La asignatura puede seguirse desde la página web de Moodle. Aquellos estudiantes matriculados a tiempo parcial que así lo soliciten al comienzo del cuatrimestre podrán realizar una evaluación única, consistente en la realización del examen teórico-práctico de todos los bloques de la asignatura en la convocatoria ordinaria. Será obligatorio asistir a las sesiones presenciales de evaluación (controles y prácticas de ordenador), para garantizar la evaluación de los mismos conocimientos y competencias que sus compañeros/as. Tendrán la opción de realizar el trabajo en grupo de forma individual.</p>	

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Bradley, G.L. y Smith, K. J. "Cálculo de una variable". Editorial Prentice Hall.  
<http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=145826>

Bradley, G.L. y Smith, K. J. "Cálculo de varias variables". Editorial Prentice Hall.  
<http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=145826>

Nagle, R.K. y Saff, E.B. "Fundamentos de Ecuaciones Diferenciales". Editorial Addison-Wesley Iberoamericana.  
<http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=72061>

Salas, S. y Hille, E. "Calculus". Tomo 2. Editorial Reverté.  
<http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=110844>

Álvarez, E., Herrero, M<sup>a</sup>T. y Ruiz, R. Colección Fundamentos Matemáticos. Tomos 3, 4 y 5.  
<http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=163560>

Stewart, J. "Cálculo multivariable" (2002). Thomson & Learning.  
<http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=175358>

Frank Ayres, J.R. "Teoría y problemas de ecuaciones diferenciales". Editorial MacGraw-Hill.  
<http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=30434>



Complementaria
García, A. y otros. "Cálculo II: Teoría y problemas de funciones de varias variables". Librería I.C.A.I. <a href="http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=198680">http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=198680</a>
Marsden, J.E. y Tromba, A.J. "Cálculo Vectorial". Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. <a href="http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=220433">http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=220433</a>
O'Neil, P.V. "Matemáticas avanzadas para ingeniería". Volúmenes I y II. Editorial Cecsá. <a href="http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=68484">http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=68484</a>
Ledder, G. "Ecuaciones diferenciales: un enfoque de modelado". Editorial McGrawHill. <a href="http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=252438">http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=252438</a>
James, G. "Modern Engineering Mathematics". Editorial Addison-Wesley. <a href="http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=126828">http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=126828</a>
Croft, A. et al "Engineering Mathematics: A Modern Foundation for Electronic, Electrical and Control Engineers". Addison-Wesley. <a href="http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=127130">http://catalogo.unican.es.unican.idm.oclc.org/cgi-bin/abnetopac/?TITN=127130</a>

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Matlab	ETSIIT		Aula 5 de Informática	A determinar
DPGraph	ETSIIT		Aula 5 de Informática	A determinar

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

### Observaciones

Alguna fuente bibliográfica está en inglés así como las ayudas y manuales de MATLAB.