

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G321 - Ampliación de Cálculo

Grado en Ingeniería Química  
Básica. Curso 1

Grado en Ingeniería Química  
Básica. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Grado en Ingeniería Química Grado en Ingeniería Química		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	G321 - Ampliación de Cálculo				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web	<a href="https://www.giematic.unican.es/">https://www.giematic.unican.es/</a>				
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	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. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 4. DESPACHO (S4045)
Otros profesores	IVAN LEON MERINO

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Se requiere haber alcanzado un buen nivel en los contenidos de la asignatura de Cálculo que se imparte en el primer cuatrimestre de esta titulación, así como tener conocimientos básicos de manejo de software científico

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

Competencias Genéricas
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.
Competencias Específicas
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; algorítmicos numéricos; estadísticos y optimización.
Competencias Transversales
Resolución de problemas.
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- El alumno conocerá y aplicará los métodos elementales de integración múltiple.
- El alumno conocerá y aplicará las definiciones y propiedades de los campos vectoriales.
- El alumno planteará y resolverá integrales de línea e identificará sus principales aplicaciones físicas y geométricas.
- El alumno planteará y resolverá integrales de superficie e identificará sus principales aplicaciones físicas y geométricas.
- El alumno conocerá y aplicará las definiciones, propiedades y técnicas de resolución de los tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden más frecuentes.
- El alumno conocerá y aplicará las definiciones, propiedades y técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden y sistemas de ecuaciones lineales de primer orden.
- El alumno podrá modelizar y resolver problemas relacionados con determinados procesos físicos o químicos utilizando ecuaciones diferenciales.
- El alumno conocerá e implementará en ordenador los métodos de Euler y de Runge-Kutta para la resolución numérica de problemas de valor inicial de primer y segundo orden.
- El alumno conocerá la definición y propiedades de la Transformada de Laplace y sabrá aplicarla a la resolución de problemas de ecuaciones diferenciales.
- El alumno identificará las principales ecuaciones en derivadas parciales y sabrá plantear la resolución numérica de ciertos casos particulares.

### 4. OBJETIVOS

- Aprender los principales conceptos de la integración múltiple y vectorial y aplicar dichos conceptos a la resolución de problemas prácticos.
- Aprender los conceptos básicos sobre ecuaciones diferenciales ordinarias y saberlos utilizar en el planteamiento y resolución de problemas de procesos físicos, químicos y geométricos, sencillos.
- Aprender a resolver problemas de valor inicial usando métodos numéricos.
- Conocer la teoría y las principales aplicaciones de la Transformación de Laplace.
- Aprender los conceptos básicos sobre ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
- 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	INTEGRACIÓN MÚLTIPLE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	2,50	5,00	20,00	0,00	0,00	1-4
1.1	Concepto de integral doble y métodos de cálculo	2,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
1.2	Cambios de variable en integración doble	1,00	1,00	0,00	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	0,00	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	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	0,00	4
1.6	Aplicaciones de la integración triple	1,00	1,00	0,00	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	0,00	2,50	2,50	5,00	20,00	0,00	0,00	5-9
2.1	Campos escalares y vectoriales	1,00	0,00	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	0,00	5
2.3	Integral de línea de campos escalares	1,00	1,00	0,00	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	0,00	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	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	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	0,00	8
2.8	Integral de superficie de campos escalares	1,00	1,00	0,00	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	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9
2.10	Teoremas de la divergencia y Stokes	1,00	0,00	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	0,00	2,50	2,50	5,00	20,00	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	0,00	10
3.2	Métodos de resolución analítica de ecuaciones de primer orden	3,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10-11
3.3	Métodos numéricos de resolución de ecuaciones diferenciales	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11
3.4	Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales con coeficientes constantes	2,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12
3.5	Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales de primer orden	2,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12-13
3.6	Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13
3.7	Transformadas integrales de Fourier y Laplace	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13
3.8	Aplicaciones de la transformada de Laplace 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	0,00	14
<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.	%
Prueba de evaluación de adquisición de competencias vinculadas al primer bloque temático	Examen escrito	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	En la 4ª semana del cuatrimestre (aproximadamente)			
Condiciones recuperación	Mediante dos ejercicios prácticos en el periodo establecido para las recuperaciones			
Observaciones				
Prueba de evaluación de adquisición de competencias vinculadas al segundo bloque temático	Examen escrito	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	En la 8ª semana del cuatrimestre (aproximadamente)			
Condiciones recuperación	Mediante dos ejercicios prácticos en el periodo establecido para las recuperaciones			
Observaciones				
Prueba de evaluación de adquisición de competencias vinculadas al tercer bloque temático	Examen escrito	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	En la última semana del cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Mediante dos ejercicios prácticos en el periodo establecido para las recuperaciones			
Observaciones				
Actividades de seguimiento en clase	Otros	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante todo el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Mediante un test de conceptos teórico-prácticos			
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 y actividades virtuales síncronas	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante todo el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Mediante un test de conceptos teórico-prácticos			
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. Además se valorarán diferentes actividades realizadas on-line, tanto de forma síncrona como asíncrona (concursos en línea, respuesta a preguntas abiertas, tests online...)			

Examen final (para estudiantes que no hayan superado la evaluación continua)	Examen escrito	Sí	Sí	0,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
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 considerará dicha calificación como evaluación parcial.</p> <p>Este mismo modelo de examen, con su forma de valoración, será el que se utilizará en el periodo extraordinario de recuperaciones; 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>				100,00
<b>Observaciones</b>				
<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. 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 extraordinaria.</p>				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
<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 y cuadernos computacionales distribuidos a través de la plataforma Google Colab

### Complementaria

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

Gerald L. Bradley y Karl J. Smith. "Cálculo de varias variables". Volumen II. Editorial Prentice-Hall.

Nagle, R.K. y Staff, E. B. "Fundamentos de ecuaciones diferenciales". Editorial Addison -Wesley.

García, A. y otros "Cálculo II: Teoría y problemas de funciones de varias variables". Librería I.C.A.I.

O'Neil, P.V. "Matemáticas avanzadas para ingeniería". Volúmenes I y II. Editorial Cecsa.

James, G. "Modern Engineering Mathematics". Editorial Addison-Wesley.

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Python	ETSIIT			
Matlab	ETSIIT			

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

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

**Observaciones**