UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura:	CÁLCULO Y ECUACIONES DIFERENCIALES	**Código:**	57701
Tipología:	BáSICA	**Créditos ECTS:**	12
Grado:	344 - GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA	**Curso académico:**	2022-23
Centro:	1 - FTAD. CC. Y TECNOLOGIAS QUIMICAS CR.	**Grupo(s):**	21
Curso:	1	**Duración:**	AN
Lengua principal de impartición:	Español	**Segunda lengua:**	
Uso docente de otras lenguas:		**English Friendly:**	S
Página web:		**Bilingüe:**	N

Profesor: **MARIA CRUZ NAVARRO LERIDA** - Grupo(s): **21**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Margarita Salas/326	MATEMÁTICAS	3469	mariacruz.navarro@uclm.es	M y J 18.00h-19.30h

2. REQUISITOS PREVIOS

Para alcanzar los objetivos de aprendizaje de la asignatura, se requiere conocimientos y habilidades que se supone garantizadas en la formación previa al acceso a la Universidad. En particular son necesarios conocimientos básicos de geometría, álgebra y trigonometría, operaciones matemáticas elementales (potencias, logaritmos, exponenciales, fracciones…), conocimientos elementales de derivación e integración de funciones reales de variable real y fundamentos de representación gráfica de funciones.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Los conceptos matemáticos que se estudian en esta asignatura proporcionan una herramienta imprescindible y constituyen un lenguaje preciso que es utilizado después por la mayor parte de materias básicas y avanzadas de Ingeniería Química. Todo lo relacionado con funciones de una y varias variables, geometria, ecuaciones diferenciales, cálculo numérico y todos los métodos que se estudian en esta asignatura aparecen en el estudio, síntesis, desarrollo, diseño, operación y optimización de los procesos industriales que producen cambios físicos, químicos y/o bioquímicos en los materiales que trata la Ingeniería Química. El cálculo y las ecuaciones diferenciales están presentes en el planteamiento y desarrollo de toda actividad experimental, académica y profesional de Ingeniería Química.

Otro aspecto importante de la asignatura de Cálculo y Ecuaciones Diferenciales es que se trata de una asignatura que ayuda a potenciar la capacidad de abstracción, el rigor, análisis y síntesis que son propias de las matemáticas y necesarias para cualquier otra disciplina científica.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
E01	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.
G03	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.
G12	Dominio de una segunda lengua extranjera en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas .
G13	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
G14	Una correcta comunicación oral y escrita.
G17	Capacidad de razonamiento crítico y toma de decisiones.
G19	Capacidad de trabajo en equipo.
G20	Capacidad de análisis y resolución de problemas
G22	Capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica.
G26	Obtención de habilidades en las relaciones interpersonales.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Conocer las principales aproximaciones para la resolución mediante métodos numéricos, utilizar a nivel de usuario algunos paquetes de software de

estadística, tratamiento de datos, cálculo matemático y visualización, plantear algoritmos y programar mediante un lenguaje de programación de alto nivel, visualizar funciones, figuras geométricas y datos, diseñar experimentos, analizar datos e interpretar resultados.
Habituarse al trabajo en equipo, expresarse correctamente de forma oral y escrita en lengua española e inglesa y comportarse respetuosamente.
Conocer cómo se aproximan funciones y datos mediante desarrollos en series de potencias y Fourier y sus aplicaciones.
Conocer los fundamentos de la geometría plana y espacial.
Conocer los fundamentos y aplicaciones de la optimización.
Saber derivar, integrar y representar funciones de una y varias variables, así como el significado y aplicaciones de la derivada y la integral.
Saber modelizar procesos de ingeniería química mediante ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, resolverlas e interpretar resultados.
Saber utilizar el lenguaje de las Matemáticas.

6. TEMARIO

Tema 1: Cálculo Diferencial e Integral de una variable
- **Tema 1.1** Introducción a sucesiones y series numéricas y de funciones.
- **Tema 1.2** Límites y continuidad. Derivadas.
- **Tema 1.3** Desarrollos de Taylor y Fourier. Aproximación de funciones.
- **Tema 1.4** Crecimiento. Extremos. Concavidad.
- **Tema 1.5** Cálculo de primitivas. Integral definida.
- **Tema 1.6** Integrales impropias.
- **Tema 1.7** Práctica con ordenador. Representación gráfica, derivación, integración y aproximación de funciones (desarrollos truncados).

Tema 2: Geometría
- **Tema 2.1** Sistemas de referencia.
- **Tema 2.2** Curvas. Cónicas.
- **Tema 2.3** Superficies. Cuádricas.
- **Tema 2.4** Práctica de ordenador y aplicaciones científicas y tecnológicas.

Tema 3: Cálculo diferencial en varias variables
- **Tema 3.1** Primeras nociones sobre funciones de varias variables.
- **Tema 3.2** Límites y continuidad.
- **Tema 3.3** Derivadas parciales y direccionales. La diferencial.
- **Tema 3.4** Regla de la cadena.
- **Tema 3.5** Desarrollo de Taylor.
- **Tema 3.6** Optimización. Extremos. Método de los multiplicadores de Lagrange.
- **Tema 3.7** Operadores diferenciales.
- **Tema 3.8** Práctica con ordenador. Representación gráfica, derivación y optimización.

Tema 4: Cálculo integral en varias variables
- **Tema 4.1** Integrales dobles.
- **Tema 4.2** Integrales triples.
- **Tema 4.3** Integral de línea.
- **Tema 4.4** Integral de superficie.
- **Tema 4.5** Teoremas integrales: Green, divergencia y Stokes.
- **Tema 4.6** Práctica con ordenador y aplicaciones científicas y tecnológicas.

Tema 5: Ecuaciones diferenciales ordinarias
- **Tema 5.1** Resolución exacta de ecuaciones de primer orden: variables separables y lineales.
- **Tema 5.2** Resolución exacta de ecuaciones lineales de orden superior con coeficientes constantes.
- **Tema 5.3** Práctica con ordenador. Resolución numérica de EDOs. Aplicaciones científicas y tecnológicas.

Tema 6: Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias
- **Tema 6.1** Resolución exacta de sistemas lineales de primer orden con coeficientes constantes.
- **Tema 6.2** Resolución exacta mediante la transformada de Laplace.
- **Tema 6.3** Práctica con ordenador. Resolución numérica de sistemas de EDOs. Aplicaciones científicas y tecnológicas.

Tema 7: Resolución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias
- **Tema 7.1** Introducción.
- **Tema 7.2** Método de Euler. Formulación y análisis de error.
- **Tema 7.3** Métodos de orden superior: de un paso (Runge-Kutta) y multipaso (AB y BDF).
- **Tema 7.4** Problemas rígidos.
- **Tema 7.5** Perspectiva de otros métodos.
- **Tema 7.6** Práctica con ordenador. Implementación numérica. Aplicaciones científicas y tecnológicas.

Tema 8: Propiedades cualitativas de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias
- **Tema 8.1** Puntos de equilibrio. Atractores.
- **Tema 8.2** Estabilidad lineal.
- **Tema 8.3** Espacio de fases.
- **Tema 8.4** Práctica con ordenador. Aplicaciones científicas y tecnológicas.

Tema 9: Ecuaciones en derivadas parciales
- **Tema 9.1** Introducción.
- **Tema 9.2** Resolución exacta de ecuaciones en derivadas parciales. Método de separación de variables.
- **Tema 9.3** Visualización de soluciones de las principales ecuaciones en derivadas parciales.
- **Tema 9.4** Práctica con ordenador. Aplicaciones científicas y tecnológicas.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
	Método expositivo/Lección						Enseñanza presencial, impartiendo

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	magistral		2.2	55	N	-	clases teóricas y resolución de ejercicios y problemas.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Trabajo dirigido o tutorizado		1.24	31	N	-	Resolucion por parte de los alumnos de una serie de problemas y ejercicios en clase contando con la ayuda del profesor
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.16	4	S	S	- Entregas de problemas resueltos por el/la estudiante de forma individual en clase.
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Prácticas		0.8	20	S	S	- Enseñanza presencial práctica de resolución de problemas mediante técnicas computacionales. - Se realizará trabajo tutorizado de resolución de problemas mediante técnicas computacionales en clase. - Se realizará una entrega de prácticas realizadas por el/la estudiante de forma individual.
Prueba parcial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.32	8	S	S	Se realizarán cuatro pruebas parciales consistentes en la resolución de una serie de ejercicios propuestos.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.12	3	S	S	Se realizará un examen con toda la materia o el/los parciales suspenso/s. El examen consistirá en la resolución de una serie de ejercicios de cada bloque.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo		7.16	179	N	-	Actividad autónoma del alumno (estudio individual, realización de problemas/prácticas y preparación de las evaluaciones)
Total:			**12**	**300**			
Créditos totales de trabajo presencial: 4.84			**Horas totales de trabajo presencial: 121**				
Créditos totales de trabajo autónomo: 7.16			**Horas totales de trabajo autónomo: 179**				

Ev: Actividad formativa evaluable
Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluacion continua	Evaluación no continua*	Descripción
Prueba final	0.00%	90.00%	Se realizará un examen de las cuatro partes que forman la asignatura, CI (cálculo I), CII (cálculo II), EDI (Ec. Diferenciales I), y EDII (Ec. Diferenciales II).
Realización de actividades en aulas de ordenadores	10.00%	10.00%	Se realizarán pruebas de MATLAB para cada una de los cuatro bloques CI (cálculo I), CII (cálculo II), EDI (Ec. Diferenciales I), y EDII (Ec. Diferenciales II)
Pruebas de progreso	20.00%	0.00%	Se realizarán 3 pruebas de progreso para los bloques CI, CII, EDI, y una entrega para EDII
Pruebas parciales	70.00%	0.00%	Se realizarán 4 pruebas parciales, uno de cada bloque.
Total:	**100.00%**	**100.00%**	

* *En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).*

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Se realizará un examen con toda la materia o el/los parciales suspenso/s durante el curso. El examen consistirá en la resolución de una serie de ejercicios de cada bloque.
Constituirá el 90% de la nota. El 10% restante lo constituye el trabajo en el aula de informática.
Criterios de evaluación:
1. Corrección del planteamiento del problema.
2. Corrección de la solución.
3. Corrección de la expresión escrita.
Los errores de concepto y los errores en operaciones matemáticas básicas implicarán penalizaciones.
La asignatura será superada si la nota final es igual o superior a 5.

Evaluación no continua:

Se realizará un examen con toda la materia. El examen consistirá en la resolución de una serie de ejercicios de cada bloque.
Constituirá el 90% de la nota. El 10% restante lo constituye el trabajo en el aula de informática.
Criterios de evaluación:
1. Corrección del planteamiento del problema.
2. Corrección de la solución.
3. Corrección de la expresión escrita.
Los errores de concepto y los errores en operaciones matemáticas básicas implicarán penalizaciones.
La asignatura será superada si la nota final es igual o superior a 5.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se realizará un examen con toda la materia o el/los parciales suspenso/s. El examen consistirá en la resolución de una serie de ejercicios de cada bloque. Constituirá el 90% de la nota. El 10% restante lo constituye el trabajo en el aula de informática.
Criterios de evaluación:
1. Corrección del planteamiento del problema.
2. Corrección de la solución.
3. Corrección de la expresión escrita.
Los errores de concepto y los errores en operaciones matemáticas básicas implicarán penalizaciones.
La asignatura será superada si la nota final es igual o superior a 5.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	Suma horas

Tema 1 (de 9): Cálculo Diferencial e Integral de una variable

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	7
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	3
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	22

Tema 2 (de 9): Geometría

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	1
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	15

Tema 3 (de 9): Cálculo diferencial en varias variables

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	9
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	5
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	30

Tema 4 (de 9): Cálculo integral en varias variables

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	8
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	4
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	1
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	22

Tema 5 (de 9): Ecuaciones diferenciales ordinarias

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	3
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	15

Tema 6 (de 9): Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	3
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	15

Tema 7 (de 9): Resolución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	4
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	20

Tema 8 (de 9): Propiedades cualitativas de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10

Tema 9 (de 9): Ecuaciones en derivadas parciales

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	7
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	5

Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	30

Actividad global	
Actividades formativas	**Suma horas**
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	8
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	179
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	55
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	31
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Total horas:	300

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
J. Stewart	Calculus	Cengage Learning			2018	
J. Stewart	Multivariable Calculus	Cengage Learning			2018	
G. B. Thomas Jr.	Calculus (Single variable)	Pearson-Prentice Hall			2015	
G. B. Thomas Jr	Calculus (multivariable)	Pearson-Prentice Hall			2017	
D. G. Zill, W. S. Wright	Single Variable Calculus: Early Transcendentals	Jones and Bartlett			2011	
D. G. Zill, W. S. Wright	Multivariable Calculus	Jones and Bartlett			2011	
R. Larson B. Edwards	Calculus	Cengage Learning			2013	
J. Rogawski	Calculus (multivariable)	W. H. Freeman			2012	
D. G. Zill	Differential equations with boundary value problems	Cengage Learning			2018	
H. Herrero, A. Díaz Cano	Informática aplicada a las Ciencias y a la Ingeniería con MATLAB				2000	
A. Gilat	MATLAB. An introduction with Applications	John Wiley & Sons			2011	
B. H. Han, D. T. Valentine	Essential MATLAB for Engineers and Scientists	Elsevier			2017	
R. Larson B. Edwards	Multivariable Calculus	Cengage Learning			2013	
J. Rogawski	Calculus (multivariable)	W. H. Freeman			2012	
C. H. Edwards, D. E. Penney	Differential Equations and Boundary Value Problems: Computing and Modeling	Pearson			2019	
D. G. Zill	Differential equations with modeling applications	Cengage Learning			2018	