

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	Matemáticas II
Código	3165
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	Créditos ECTS X 25 = 150 horas
Duración	Cuatrimestral (2º)
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado:

Se deberá indicar el profesor coordinador de la asignatura.

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico	Horario de atención al alumnado	
					1º C	2º C
López Rodríguez, Manuel (coordinador)	Matemáticas/ Matemáticas	Profesor Titular de Universidad	868884175	mlopez@um.es		

2. Presentación.

La optimización de los procesos físico-químicos es una de las muchas aplicaciones importantes del cálculo diferencial de varias variables reales. El cálculo integral de varias variables es fundamental en el estudio de procesos, por ejemplo en el estudio de flujos de materia y energía.

Las ecuaciones diferenciales permiten expresar de modo operativo un gran número de fenómenos que se estudian en todas las ramas de la ingeniería. Es objeto también de la asignatura tanto el aprender a construir modelos de procesos físico-químicos en términos de ecuaciones diferenciales, como de aprender técnicas de resolución de dichas ecuaciones y posterior interpretación físico-química de las soluciones obtenidas.

3. Conocimientos previos.

- **Conocimientos esenciales:** Conocimientos básicos de matemáticas, incluyendo cálculo diferencial e integral básico. Es recomendable el conocimiento del álgebra lineal, en particular del álgebra matricial.

4. Competencias.

Competencias de profesión regulada:

CPR3. 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.

CPR4. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

Competencias generales del título:

CG1. Capacidad de análisis y síntesis.

CG4. Resolución de problemas.

CG5. Toma de decisiones.

CG11. Razonamiento crítico.

CG13. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

CG14. Capacidad de aprendizaje autónomo.

CG15. Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.

CG16. Habilidad para trabajar de forma autónoma.

CG17. Creatividad en todos los ámbitos de la profesión.

CG20. Motivación por la calidad.

Competencias específicas del título:

CE1. 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.

CE50. Calcular.

CE64. Potenciar una actitud positiva ante la formación continuada, entendiendo que la adquisición de conocimientos científico-técnicos en el ámbito de la ingeniería química es una tarea que requiere una actualización continuada según el conocimiento científico y el desarrollo de nuevas tecnologías.

Competencias transversales UMU:

CT1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.

CT3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.

Competencias básicas MECES:

MECES1. 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.

MECES2. 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 ámbito de estudio.

MECES5. Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias de la asignatura:

1. Saber calcular extremos de funciones de varias variables reales, condicionados o no.
2. Saber calcular integrales dobles y triples.
3. Saber calcular flujos definidos por integrales de superficies.
4. Saber caracterizar los campos que derivan de un potencial escalar y calcular dicho potencial.
5. Resolución de los casos elementales de ecuaciones diferenciales ordinarias.
6. Resolución de la ecuación diferencial de primer orden lineal.
7. Resolución de las ecuaciones diferenciales de segundo orden.
8. Saber resolver ecuaciones diferenciales mediante series.

9. Resolución de los sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden lineales.
10. Resolución numérica de las ecuaciones diferenciales.
11. Resolución de las ecuaciones en derivadas parciales.

5. Contenidos.

Tema 1. Fórmula de Taylor para funciones de una y de varias variables.- Máximos y mínimos de funciones de varias variables con y sin restricciones. Multiplicadores de Lagrange. Ajuste por mínimos cuadrados.

Tema 2. Integral de Riemann. Aplicaciones de la integral.- Integrales impropias.

Tema 3. Integración múltiple, funciones de dos y tres variables independientes.- Integración por cambio de variables.

Tema 4. Formas diferenciales.- Parametrización de trayectorias.- Integral de línea.- Trabajo.- Potencial escalar.- El segundo principio de la termodinámica según Caratheodory .- Campos conservativos y disipativos.

Tema 5. Teorema de Green-Riemann.- Integral de superficie.- Flujo de un campo vectorial.- Los operadores diferenciales rotacional y divergencia.

Tema 6. Teorema de Stökes.- Teorema de Gauss.

Tema 7. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias.-Casos elementales de integrabilidad de las ecuaciones de primer orden.- La ecuación diferencial lineal de primer orden.- Ecuaciones de Bernouilli y de Riccati.

Tema 8. El problema de Cauchy.- Teorema de existencia y unicidad de soluciones.- Introducción a la resolución numérica del problema de Cauchy: métodos de Euler y de Euler mejorado.

Tema 9. Ecuaciones diferenciales de segundo orden no lineales.- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior al primero.

Tema 10. Series de potencias.- Integración de ecuaciones diferenciales por series.-

Tema 11. Series de Fourier.- Convergencia puntual, uniforme y en media.- Series funcionales.- Desarrollo de funciones en serie de funciones ortogonales.

Tema 12. Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden.- Un teorema de existencia y unicidad.- Sistemas lineales.- Sistemas no lineales.- Estabilidad de sistemas.

Tema 13. La transformada de Laplace.- Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales.

Tema 14. Problemas de contorno de las ecuaciones diferenciales ordinarias.- Valores y funciones propias.- Polinomios ortogonales.

Tema 15. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden lineales.- Integración por separación de variables.- La ecuación del calor.- La ecuación del potencial.- La ecuación de ondas.

6. Metodología docente y estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

6.1. Metodología docente.

Está basado en las siguientes estrategias:

- a) Clases magistrales:
- b) Actividades interactivas:
 - 1. Aprendizaje autónomo basado en problemas,
 - 2. Seminarios,
 - 3. Tutorías.

6.2. Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

<i>Volumen de trabajo del alumno</i>				
Actividad	Hora presencial A	Factor B	Trabajo Personal C = (A x B)	Volumen de trabajo D = (A + C)
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral (grupo único)	20	0,75	15	35
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Prácticas en aula de informática	6	1	6	12
Resolución de problemas (grupo único)	18	1	18	36
Seminarios (máx. 35 alumnos)	10	2	20	30
TUTORÍAS				
Presencial individual (máx. 10 alumnos)	3	1	3	6
EXÁMENES				
Preparación exámenes			29	29
Realización de exámenes	3			2
TOTAL TRABAJO				150
Total trabajo/25 = 6 ECTS				

7. Temporalización o cronograma

Se desarrollará un tema, teoría y práctica, por semana lectiva.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas
Temas 1 a 6	Semanas 1 a 6	8
Temas 7 a 15	Semanas 7 a 15	12

Actividades Prácticas	Fecha/s	
Resolución de problemas (Temas 1 a 6)	Semanas 1 a 7	8
Resolución de problemas (Temas 7 a 15)	Semanas 7 a 15	10
Seminarios (Temas 1 a 6)	Semanas 1 a 6	5
Seminarios (Temas 7 a 15)	Semanas 7 a 15	7

Tutorías	Fecha/s	
De la materia correspondiente hasta el momento de su desarrollo		7

8. Evaluación.

A. Evaluación del aprendizaje:

Instrumentos de evaluación: Exámenes, asistencia a las diversas actividades y participación activa en ellas.

La calificación global será la suma de la obtenida en todos los criterios. Se aprueba con una calificación igual o superior a 5.

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación
-Controles de asistencia	-Presencia en clases magistrales, seminarios y tutorías	0,5 puntos
-Portafolio de Seminarios	-Aprovechamiento integral de las sesiones, incluyendo la asistencia y participación activa. -Aprovechamiento de las prácticas por ordenador, en su caso.	0,5 puntos
Casos prácticos	-Planteamiento ordenado y correcto del problema y de las etapas de resolución. -Concisión y claridad en los desarrollos: aplicación del método científico.	1,5 puntos

	-Valoración de alternativas y propuestas finales, en su caso. -Incorporación de bibliografía relacionada con el caso práctico.	
-Entrega de problemas	-Corrección en el planteamiento, resolución y resultados finales. -Claridad expositiva -Adecuada presentación y razonamiento lógico	0,5 puntos
-Examen escrito	-Adecuación de las respuestas al contenido de la prueba. -Estructuración correcta, claridad y concisión. -Planificación temporal adecuada. -Limpieza y orden.	7 puntos

B. Evaluación de la docencia.

En la última semana del curso, los alumnos tendrán la opción de rellenar un cuestionario donde los alumnos podrán manifestar su opinión sobre los distintos aspectos del curso, incluyendo el docente, los contenidos y las horas que, según su experiencia, se necesitan para desarrollar adecuadamente éstos.

9. Bibliografía recomendada.

9.1. Bibliografía básica.

Problemas resueltos de ecuaciones diferenciales. *López Rodríguez, Manuel.* Ed. Thomson. 2007

Métodos matemáticos (Ampliación de Matemáticas para Ciencias e Ingeniería). *San Martín, J.; Tomeo, V.; Uña, I.* Ed. Thomson 2005

Mathematical Methods in Chemical Engineering. *Varma, A. y Morbidelli, M.* Ed. Oxford Univ. Press 1997

Cálculo de varias variables. (Vol. 2). *Bradley, G. y Smith, K.* Ed. Prentice Hall 1998

9.2. Bibliografía complementaria.

Curso de Ecuaciones Diferenciales. *Puig Adam, P.* Ed. Tecnos

Calculus. Vol. 1 y 2. *Apostol, T.* Ed, Reverté

Numerical Methods. *Hornbeck, R.W.* Ed. Prentice-Hall 1975

Ejercicios de Matemáticas para Químicos. *Fuhrmann, J. y Zachmann, H.G.* Ed. Reverté 1978