

## **Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Vectorial**

Código: 102425

Créditos ECTS: 6

| Titulación                 | Tipo | Curso | Semestre |
|----------------------------|------|-------|----------|
| 2500897 Ingeniería Química | FB   | 2     | 1        |

### **Contacto**

Nombre: Joaquim Bruna Floris

Correo electrónico: Joaquim.Bruna@uab.cat

### **Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

### **Equipo docente**

Xavier Mora Giné

### **Prerequisitos**

La asignatura no requiere prerequisitos oficialmente, pero se supone que el alumno/a ha cursado y aprobado las asignaturas de "Álgebra" y "Cálculo diferencial e integral" de primer año.

### **Objetivos y contextualización**

Es una asignatura básica donde se introducen dos de las herramientas matemáticas más importantes para la modelización y resolución de problemas reales que aparecen en las ingenierías: las ecuaciones diferenciales y el análisis vectorial.

Se pretende que el alumno:

- sea capaz de utilizar los métodos analíticos elementales para obtener soluciones de ecuaciones diferenciales.
- sepa diferenciar las ecuaciones diferenciales que se pueden resolver con métodos analíticos de las que requieren métodos numéricos.
- pueda extraer información cualitativa de las soluciones de una ecuación diferencial de primer orden a partir del campo de direcciones.
- entienda el papel de las ecuaciones diferenciales en la modelización matemática de problemas reales y sea capaz de plantear este tipo de modelos en situaciones sencillas.
- maneje con destreza las funciones de varias variables y en el cálculo vectorial.
- sepa identificar curvas y superficies en el espacio y las ecuaciones que las describen.
- entienda el significado geométrico de los conceptos básicos del análisis vectorial.

- aprenda a utilizar las herramientas del cálculo vectorial para identificar y calcular magnitudes físicas.
- entienda los teoremas del análisis vectorial y conozca su papel en la formulación de algunas teorías físicas.

## Competencias

- Aplicar conocimientos relevantes de las ciencias básicas: Matemáticas, Química, Física y Biología, así como principios de Economía, Bioquímica, Estadística y Ciencia de Materiales que permitan la comprensión, descripción y solución de problemas típicos de la Ingeniería Química.
- Hábitos de trabajo personal

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales para el análisis de fenómenos deterministas.
2. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
3. Gestionar el tiempo y los recursos disponibles. Trabajar de forma organizada.
4. Identificar, analizar y calcular magnitudes en el área de ingeniería utilizando herramientas de cálculo en varias variables.

## Contenido

### A. Ecuaciones diferenciales ordinarias.

1. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Soluciones y problemas de valor inicial. Resolución por métodos elementales: ecuaciones separables, ecuaciones lineales, soluciones por sustitución.
2. Ecuaciones lineales de orden 2 (y superior) con coeficientes constantes. Ecuaciones lineales homogéneas. Ecuaciones lineales no homogéneas. Método de coeficientes indeterminados.
3. Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden. Sistemas lineales homogéneos y no homogéneos.

### B. Cálculo vectorial.

1. Funciones vectoriales. Curvas en el espacio. Vector tangente y normal.
2. Funciones de varias variables. Curvas y superficies de nivel. Derivadas parciales. Gradientes y derivadas direccionales. Regla de la cadena. Rectas y planos tangentes. Valores máximos y mínimos.
3. Integración múltiple. Integrales dobles sobre dominios elementales. Integrales iteradas. Integrales triples. Aplicaciones de las integrales dobles y triples. Cambio de variables.
4. Integrales de línea e integrales de superficie. Campos vectoriales. Circulación y flujo. Rotacional y divergencia. Integrales de línea. Teorema de Green. Teorema de la divergencia

## Metodología

En el proceso de aprendizaje de la materia es fundamental el trabajo del alumno, quien en todo momento dispondrá de la ayuda del profesor.

Las horas presenciales se distribuyen en:

Clase de Teoría: El profesor introduce los conceptos básicos correspondientes a la materia de la asignatura mostrando ejemplos de su aplicación. El alumno deberá complementar las explicaciones de los profesores con el estudio personal.

Clase de Problemas: Se trabaja la comprensión y aplicación de los conceptos y herramientas introducidos en teoría, con la realización de ejercicios. El alumno dispondrá de listas de problemas, una parte de los cuales se resolverán en las clases de problemas. El resto deberá resolverlos el alumno como parte de su trabajo autónomo.

Seminarios: se profundiza en la comprensión de la materia con el trabajo de los alumnos en grupo sobre problemas prácticos más complejos. En algunas sesiones de seminario se hará prácticas con ordenador.

## Actividades

| Título                  | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|-------------------------|-------|------|---------------------------|
| Tipo: Dirigidas         |       |      |                           |
| Clase de problemas      | 15    | 0,6  | 1, 2, 4                   |
| Clase de teoría.        | 30    | 1,2  | 1, 4                      |
| Tipo: Supervisadas      |       |      |                           |
| Seminarios              | 5     | 0,2  | 1, 2, 4                   |
| Tipo: Autónomas         |       |      |                           |
| Estudio                 | 30    | 1,2  | 1, 2, 4                   |
| Resolución de problemas | 62    | 2,48 | 1, 2, 4                   |

## Evaluación

La evaluación continua de la asignatura se hará a partir de cinco calificaciones:

- a) Dos pruebas escritas individuales de teoría y / o problemas, una aproximadamente sobre los contenidos de la parte A, con calificación P1, y otra sobre la parte B del temario del curso, con calificación P2.
- b) Un control escrito individual hecho en uno de los seminarios, con calificación S.
- c) Dos entregas de ejercicios, con calificación LL1, LL2, uno sobre cada parte del temario. Se podrán hacer en casa y entregarlos a través del Campus Virtual.

Las pruebas b) c) son obligatorias.

La nota final a la convocatoria C1 obtiene mediante la fórmula  $C1 = (0,10) S + (0,15) (LL1 + LL2) + (0,30) (P1 + P2)$ .

Para los alumnos con C1 inferior a 5 (y que hayan hecho las pruebas b), c)), o los que quieren mejorar nota, al final del semestre habrá una prueba de recuperación, con calificación R, que constará de dos partes correspondientes los contenidos de a y B respectivamente. No se podrá recuperar la parte de la nota correspondiente al seminario ni a la entrega de ejercicios.

La calificación a la convocatoria C2 será  $C2 = (0,10) S + (0,15) (LL1 + LL2) + (0,60) R$ . En caso de que se hayan presentado a mejorar nota, la calificación final será MAX ( C1, C2).

## Actividades de evaluación

| Título  | Peso | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|---|------|-------|------|---------------------------|
| Control de seminari                                     | 10%  | 1     | 0,04 | 1, 2, 3, 4                |
| Entrega de ejercicios parte A, evaluados por entrevista | 15%  | 1,5   | 0,06 | 1, 2, 3, 4                |

|   |     |     |      |         |
|---|-----|-----|------|---------|
| Entrega de ejercicios parte B, evaluados por entrevista                   | 15% | 1,5 | 0,06 | 1, 2, 3 |
| Examen parcial de teoría y/o problemas sobre los contenidos de la parte A | 30% | 2   | 0,08 | 1, 4    |
| Examen parcial de teoría y/o problemas sobre los contenidos de la parte B | 30% | 2   | 0,08 | 1, 4    |

## Bibliografía

Básica:

Dennis G. Zill, Michael R. Cullen. Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera (sisena edició). International Thompson editores, México 2006.

S. L. Salas, E. Hille. Cálculo de una y varias variables. Ed. Reverté, 1994.

Complementaria:

R.K. Nagle, E.B. Saff, A.D. Snider. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera (tercera edició). Addison-Wesley. 2001.

R. Martínez. Models amb equacions diferencials. Materials UAB. 2004.