

**Herramientas Matemáticas**

Código: 103302  
Créditos ECTS: 8

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501922 Nanociencia y Nanotecnología	FB	2	A

**Contacto**

Nombre: Francisco Javier Bafaluy Bafaluy  
Correo electrónico: Javier.Bafaluy@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**

Vicenç Mendez Lopez  
Josep Triginer García

**Prerequisitos**

El contenido y los métodos desarrollados en esta asignatura presuponen que se han cursado las asignaturas de primer curso de la materia Matemáticas: Fonaments de Matemàtiques y Càlcul.

**Objetivos y contextualización**

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno la capacidad de usar algunas herramientas matemáticas necesarias para el estudio y el modelado de los nanosistemas: análisis y resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, y herramientas básicas del cálculo de probabilidades y la estadística.

**Competencias**

- Aplicar los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiada.
- Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo la utilización de medios telemáticos e informáticos.
- Razonar de forma crítica.

- Reconocer y analizar problemas físicos, químicos y biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Resolver problemas y tomar decisiones.

## **Resultados de aprendizaje**

1. Abstractar las variables esenciales de los fenómenos que se estudian, relacionarlas entre sí y deducir propiedades.
2. Aprender de forma autónoma.
3. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
4. Demostrar la habilidad de cálculo necesaria para trabajar correctamente con fórmulas, ecuaciones químicas o modelos de la Física.
5. Gestionar la organización y planificación de tareas.
6. Identificar la naturaleza matemática de determinados fenómenos físicos y químicos.
7. Matematizar determinados procesos físicos, químicos o biológicos y hacer uso de las herramientas matemáticas que sean precisas para obtener conclusiones e interpretar los resultados.
8. Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo el uso de medios telemáticos e informáticos.
9. Razonar de forma crítica.
10. Realizar programas de cálculo sencillos para explicar fenómenos físicos.
11. Reconocer el papel de la Probabilidad y la Estadística como herramientas básicas del método científico.
12. Reconocer las situaciones reales en las que aparecen las distribuciones probabilísticas más usuales en el marco de la Nanociencia y la Nanotecnología.
13. Resolver problemas y tomar decisiones.
14. Usar las herramientas matemáticas que sean precisas para hacer una evaluación correcta de resultados obtenidos de forma experimental, poniendo especial énfasis en dotar de sentido a las conclusiones obtenidas.
15. Utilizar correctamente los programas informáticos específicos y el tratamiento de datos para determinar con precisión las magnitudes de medida y estimar la incertidumbre asociada.
16. Utilizar herramientas de cálculo y simulación para substanciar hipótesis explicativas de las medidas experimentales.
17. Utilizar métodos gráficos y numéricos para explorar, resumir y describir datos.
18. Utilizar programas estadísticos y aplicar métodos estadísticos de tratamiento de datos interpretando los resultados.

## **Contenido**

### **I. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

1. **Propiedades generales. Ecuaciones de primer orden.**
2. **Ecuaciones lineales de segundo orden. Transformadas de Laplace.**
3. **Sistemas de ecuaciones. Estabilidad.**

### **II. ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES**

1. **Series de Fourier y transformadas de Fourier.**
2. **Separación de variables.**
3. **Esquemas de solución numérica.**

### **III. INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD Y LA ESTADÍSTICA**

1. **Conceptos básicos. Probabilidad condicional y Teorema de Bayes.**
2. **Variables aleatorias continuas y Teorema del Límite Central.**
3. **Estimadores y distribuciones muestrales.**
4. **Regresión lineal.**

## Metodología

- **Clases teóricas:** El profesor introducirá los conceptos y métodos de los diferentes temas, con variedad de ejemplos.
- **Clases de problemas:** Los profesores resolverán ejercicios seleccionados de una colección de la que dispondrán los estudiantes con anterioridad.
- **Clases de prácticas:** Se realizarán en un aula informática. Se pondrán actividades a realizar por medio de un programario adecuado. Deberán presentarse los resultados de algunas prácticas en un plazo establecido.
- **Trabajo autónomo:** Es imprescindible que los estudiantes complementen las actividades presenciales con el trabajo autónomo, individual o en grupo; es especialmente importante la resolución de problemas.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Clases de prácticas	6	0,24	5, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17
Clases de problemas	15	0,6	1, 3, 4, 11, 13, 14
Clases teóricas	49	1,96	1, 6, 7, 9, 11, 14
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Tutorías	6	0,24	
<b>Tipo: Autónomas</b>			
Estudio personal	45	1,8	
Preparación de las sesiones de prácticas	10	0,4	
Resolución de problemas	60	2,4	2

## Evaluación

Se realizarán tres pruebas parciales, con un peso en la evaluación final del 25% cada una. A final del curso se realizará un examen de recuperación de este 75% para los estudiantes que lo necesiten.

El 25% restante provendrá de la evaluación de los problemas presentados y de las sesiones prácticas a partes iguales. La presentación de las prácticas será obligatoria.

Se considerará "no presentado" el alumno que realice actividades de evaluación que supongan menos del 50% de la evaluación total.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exámenes parciales	75	9	0,36	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13
Presentación de prácticas	12,5	0	0	1, 2, 5, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18

Presentación de problemas	12,5	0	0	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17
---------------------------	------	---	---	--

## Bibliografía

S. L. Salas, E. Hille, G. Etgen, Calculus: una y varias variables, vol 2, Reverté, 2002.

W. E. Boyce, Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Limusa, 1998.

G. F. Simmons, Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones y notas históricas, McGraw-Hill, 1993.

R. Delgado de la Torre, Probabilidad y estadística para ciencias e ingenierías, Delta, 2008.

M.H. DeGroot, Probabilidad y estadística, Addison-Wesley Iberoamericana, 1988.