Universitat Autònoma de Barcelona

2021/2022

Herramientas Matemáticas

Código: 103302
Créditos ECTS: 8

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501922 Nanociencia y Nanotecnología	FB	2	A

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

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: No

Algún grupo íntegramente en español: No

Prerequisitos

No hay. 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 objectivo de la asignatura es proveer al alumno de 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. Abstraer 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.
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 numèrica.

III. INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD Y LA ESTADÍSTICA

1. Conceptos básicos. Probabilidad condicional y Teorema de Bayes.
2. Variables aleatorias y Teorema del Límite Central.
3. Estimadores y distribuciones muestrales.
4. Tests de hipótesis.

Metodología

- Clases teóricas: Se introducirán los conceptos y métodos de los diferentes temas, con variedad de ejemplos.

- Clases de problemas: Los profesores resolverán ejercicois seleccionados de una colección de la que

dispondrán los estudiantes con anterioridad.

- Clases de prácticas: Se realizarán en un aula informática. Se prondrán 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 activitades presenciales con el trabajo autónomo, individual o en grupo; es especialmente importante la resolución de problemas.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	16	0,64	1, 3, 4, 11, 13, 14
Clases de prácticas	6	0,24	5, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17
Clases teóricas	50	2	1, 6, 7, 9, 11, 14
Tipo: Autónomas			
Estudio personal	40	1,6	
Preparación de las sesiones de prácticas	9	0,36	
Resolución de problemas	70	2,8	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.

Solo se podrán presentar al examen de recuperación los estudiantes que hayan realitzado 2/3 de las actividades de evaluacióm continuada; por ejemplo: haberse presentado a los tres parciales, o bien a dos parciales, las prácticas i la mitad de los problemas presentados.

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 problemas	12,5%	0	0	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17
Resultats de les prácticas	12,5%	0	0	1, 2, 5, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18

Bibliografía

- W. E. Boyce, *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*, Limusa, 2010.
- J. David Logan, *A First Course in Differential Equations,* Springer 2006 https://link.springer.com/book/10.1007/0-387-29930-0
- J. David Logan, *Applied Partial Differential Equations*, Springer 2004 https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-12493-3
- R. Delgado de la Torre, *Probabilidad y estadística para ciencias e ingenierías*, Delta, 2008.
- S. M. Ross, *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists*, 4th Ed. Acedemic Press 2009 https://www.sciencedirect.com/science/book/9780123704832

Software

maxima: https://maxima.sourceforge.io/