UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Métodos Numéricos y Aplicaciones Informáticas

Código: 100966
Créditos: 6

2026/2027

Titulación	Tipo	Curso
Biotecnología	FB	2

Profesor/a de contacto

Nombre : Armengol Gasull Embid

Correo electrónico : armengol.gasull@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al final del documento.

Prerrequisitos

Es fuertemente recomendable haber superado las asignaturas: Matemáticas y los contenidos de Informática de la asignatura del Laboratorio Integrado 1.

Entendemos que los estudiantes ya conocen el uso de calculadoras y de ordenadores.

Objetivos

En la asignatura de Métodos Numéricos se estudiarán algoritmos computacionales para resolver algunos de los problemas básicos que se suelen presentar en el cálculo científico como pueden ser, calcular la solución de ecuaciones no lineales, la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y la resolución numérica de ecuaciones diferenciales.
El objetivo de la asignatura es que el estudiante conozca estos métodos desde su fundamento matemático, estudiando las propiedades de convergencia y estabilidad y la estimación de los errores, hasta su aplicabilidad y posibles limitaciones.

Las prácticas con ordenador tendrán un peso importante en esta asignatura. El objetivo es que las prácticas sean un complemento para entender mejor los métodos numéricos. En este sentido, las prácticas permiten poner de manifiesto en diferentes ejemplos las propiedades de convergencia y estabilidad estudiadas analíticamente en las clases de teoría y de problemas. También servirán para comparar diferentes métodos para resolver un mismo problema. Hay que tener en cuenta que la mayoría de ejemplos se plantearán de un nivel muy sencillo para poder ser hechos a mano o con una simple calculadora, pero que los problemas reales suelen a ser de un orden de magnitud muy superior y no se pueden hacer sin la ayuda de un ordenador, y es allí donde se producen más claramente los fenómenos que se describirán en teoría.
Uno no puede programar lo que no sabe hacer a mano. Por lo tanto, el procedimiento habitual es entender primero el método en teoría, tras hacer un par de ejercicios a mano o con calculadora para dominar el algoritmo, y finalmente hacer un programa con el que abordar problemas de más alta magnitud. Es por eso que tienen la misma importancia las clasesde teoría, problemasy prácticas.

Capacidades o destrezas a adquirir.

- Conocer el fundamento matemático de los métodos.
- Capacidad para generar o construir los diferentes métodos.
- Distinguir los diferentes tipos de errores introducidos por un método y saber cómo estimarlos

- Conocer criterios de convergencia para los métodos de tipo iterativo.
- Conocer criterios de convergencia para los métodos de tipo iterativo.
- Saber comparar diferentes métodos para resolver un mismo problema.
- Habilidad para elegir el (los) método (s) numérico (s) más adecuado (s) para resolver un problema dado.
- Desarrollar destreza suficiente para implementar estos métodos de la forma más eficiente.
- Dar criterios prácticos de parada de iteraciones con el fin de obtener una precisión fijada.

Dearrollar criterio suficiente para detectar resultados erróneos y capacidad para encontrar el origen de los errores (problema mal condicionado, método no adecuado para el problema considerado, inestabilidad numérica, etc.) y corregirlos.

Resultados de aprendizaje

- CM08 (Resolver problemas reales del ámbito de biotecnología mediante herramientas y métodos matemáticos.) Resolver problemas reales del ámbito de biotecnología mediante herramientas y métodos matemáticos.
- CM09 (Trabajar en equipo y de forma colaborativa para la resolución de problemas en el ámbito de las matemáticas, con especial énfasis en sus aplicaciones biotecnológicas.) Trabajar en equipo y de forma colaborativa para la resolución de problemas en el ámbito de las matemáticas, con especial énfasis en sus aplicaciones biotecnológicas.
- KM07 (Reconocer los modelos matemáticos sencillos de fenómenos físicos, químicos o biológicos ya sea discretos o continuos, descritos por una función o por una ecuación diferencial.) Reconocer los modelos matemáticos sencillos de fenómenos físicos, químicos o biológicos ya sea discretos o continuos, descritos por una función o por una ecuación diferencial.
- KM08 (Reconocer los diferentes tipos de errores matemáticos valorando su importancia en la obtención de la solución de problemas matemáticos.) Reconocer los diferentes tipos de errores matemáticos valorando su importancia en la obtención de la solución de problemas matemáticos.
- SM07 (Resolver problemas simples en los campos del álgebra y el cálculo en una y varias variables.) Resolver problemas simples en los campos del álgebra y el cálculo en una y varias variables.
- SM09 (Aplicar métodos gráficos y numéricos para la resolución de problemas.) Aplicar métodos gráficos y numéricos para la resolución de problemas.

Contenidos

0. REPASO DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS PARA LA ASIGNATURA

- Derivación e integración en varias variables. Gráficas de funciones
- Fórmulas de Taylor en una y varias variables.

1. ERRORES

- Fuentes de error.

- Error absoluto y error relativo.

- Propagación de los errores en los datos y en los cálculos.

- Problemas mal condicionados.

2. RESOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES

- Método de Bisección, punto fijo, secante y Newton.

- Orden de convergencia.

- Sistemas de ecuaciones no lineales.

3. INTERPOLACIÓN E INTEGRACIÓN DE FUNCIONES

- Fórmula de Lagrange y de diferencias divididas.

- El error en la interpolación polinómica.

- Fórmula del trapecio.

- Fórmula de Simpson.

- El error en la integración.

- Fórmulas compuestas.

4. ECUACIONES DIFERENCIALES

- Introducción.

- Método de Euler.

- Método de Taylor.

- Métodos de Runge-Kutta.

- Técnicas de adaptación del paso.

- Sistemas de ecuaciones diferenciales.

5. REGRESIÓN Y APROXIMACIÓN

- Sistemas sobredeterminados

- Aproximación por mínimos cuadrados.

- Aproximación de funciones dependientes de dos parámetros.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluacion continuada	5	0,2	CM08, CM09, KM07, KM08, SM07, SM09
Trabajo personal, estudio y resolucion de problemas	95	3,8	CM08, CM09, KM07, KM08, SM07, SM09
Clases de teoria y problemas	45	1,8	CM08, CM09, KM07, KM08, SM07, SM09

Este curso consta de tres horas por semana que se reparten en seminarios teóricos y sesiones de problemas. Además, dentro del curso \"Laboratorio Integrado 4\" hay cinco sesiones a lo largo del semestre de laboratorio de informática relacionadas con el curso de tres horas cada una.

En los seminarios teóricos se introducirán varios métodos numéricos y se estudiarán sus propiedades básicas. Las sesiones de problemas se dedicarán a la resolución de problemas de naturaleza teórica y / o problemas que requieran el uso de una calculadora para ser resueltos. Se ofrecerán listas de problemas a lo largo del semestre y estarán disponibles en el sitio web del campus virtual. Es esencial traer una calculadora a estas sesiones.
Las sesiones de problemas se intercalarán dentro del horario habitual a medida que se completen los temas.

En las sesiones de laboratorio de computación el estudiante tendrá que resolver numéricamente ciertos problemas con la ayuda del ordenador. Estas sesiones tendrán lugar en los laboratorios de PCs de la facultad. El alumno dispondrá de una guía que describirá los pasos a seguir en cada sesión, que consistirá en la implementación de algunos de los métodos numéricos estudiados y su uso para resolver los problemas propuestos.
Se recomienda encarecidamente asistir a las sesiones de problemas. Las condiciones de asistencia a las sesiones de laboratorio informático serán reguladas por el curso de \"Laboratorio Integrado 4\". Sin embargo, también se recomienda asistir a las sesiones de Laboratorio Integrado 4 relacionadas con este curso ya que la realización simultánea de seminarios teóricos, problemas y sesión de laboratorio de computación es la mejor manera de alcanzar los objetivos de este curso.
El material didáctico relacionado con este curso se proporcionará a través del Campus Virtual.

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.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Prueba parcial teoría 4	5%	0,25	0,01	CM08, CM09, KM07, KM08, SM07, SM09
Prueba parcial teoría 1	5%	0,25	0,01	CM08, CM09, KM07, KM08, SM07, SM09
Prueba resolucion de problemas 1	19%	0,75	0,03	CM08, CM09, KM07, KM08, SM07, SM09
Participación en la clase de problemas	4%	1	0,04	CM08, CM09, KM07
Prueba parcial teoría 2	5%	0,25	0,01	CM08, CM09, KM07, KM08, SM07, SM09
Prueba resolucion de problemas 4	19%	0,75	0,03	CM08, CM09, KM07, KM08, SM07, SM09
Prueba parcial teoría 3	5%	0,25	0,01	CM08, CM09, KM07, KM08, SM07, SM09
Prueba resolucion de problemas 2	19%	0,75	0,03	CM08, CM09, KM07, KM08, SM07, SM09
Prueba resolucion de problemas 3	19%	0,75	0,03	CM08, CM09, KM07, KM08, SM07, SM09

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante una evaluación continua en la que el alumno debe demostrar su nivel de asimilación de los conceptos de la asignatura.

Durante el curso habrá cuatro bloques de evaluación. Con el resultado de todas las pruebas se obtendrá una calificación que de ser igual o superior a 5 dará la calificación final del curso. No es necesario obtener ninguna nota mínima en ninguna de las pruebas parciales para aprobar la asignatura.

Las matrículas de honor serán asignadas a las mejores notas obtenidas en la evaluación continua.

Habrá un examen de recuperación de todo el curso.

Para esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) exclusivamente en tareas de apoyo, como la búsqueda bibliográfica o de información, la corrección de textos o las traducciones. El estudiante deberá identificar claramente qué partes han sido generadas con esta tecnología, especificar las herramientas utilizadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo estas han influido en el proceso y el resultado final de la actividad. La falta de transparencia en el uso de la IA en esta actividad evaluable se considerará una falta de honestidad académica y podrá comportar una penalización parcial o total en la nota de la actividad, o sanciones mayores en casos de gravedad.

La realización de cualquier irregularidad en un acto de evaluación (fraude académico, plagio o uso indebido de la IA, salvo que dicho uso esté expresamente autorizado en la guía docente) que pueda conducir a una variación significativa de la calificación supondrá que dicho acto será calificado con un 0. En caso de que la guía docente prevea que, para superar la asignatura, sea requisito imprescindible haber obtenido una nota mínima en dicho acto de evaluación, o de que se produzcan varias irregularidades en los actos de evaluación de una misma asignatura, la calificación final de dicha asignatura será 0. Además, se podrá instruir un procedimiento disciplinario al estudiante que incurra en alguna de estas irregularidades.

Esta asignatura no contempla el sistema de evaluación única

Bibliografía

A. Bjorck i G. Dahlquist, Numerical methods, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey (1977)

A. Aubanell, A. Benseny i A. Delshams, Eines bàsiques del Càlcul numèric, Manuals de la UAB, (1992)

C. Bonet i altres, Introducció al Càlcul Numèric, Universitat Politècnica de Catalunya, (1989)

R. L. Burden y J. D. Faires, Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, (1985)

Bibliografia mas relevante:

A. Bjorck, G. Dahlquist, Numerical methods, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey (1977)

A. Aubanell, A. Benseny i A. Delshams, Eines bàsiques del Càlcul numèric, Manuals de la UAB, (1992)

Software

No se requiere ningun software.

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este enlace. Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	42	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde