

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4008 - Grado en Ingeniería Informática

ASIGNATURA: 40966 - MÉTODOS NUMÉRICOS

CÓDIGO UNESCO: 1206

TIPO: Básica de Rama

CURSO: 2

SEMESTRE: 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6

Especificar créditos de cada lengua:

ESPAÑOL: 6

INGLÉS:

SUMMARY

A numerical method is a mathematical tool designed to solve problems using numerical algorithms implemented in a computer. Typically, a numerical method can be decomposed in the following steps:

- (1) Mathematical formulation of the problem.
- (2) Design of an algorithm to approximate the solution of the problem.
- (3) Implementation of the algorithm in a computer
- (4) Validation.

In this course, we address the following numerical methods topics: finite precision arithmetic, computation of the zeros of a function, function interpolation, resolution of linear and non-linear systems, matrix eigenvalues and eigenvectors computation, numerical differentiation and integration and optimization.

Numerical methods have multiple applications in a large variety of real-life problems. We illustrate these potential applications in the context of image processing, computer graphics and epidemiology.

REQUISITOS PREVIOS

Álgebra, Análisis Matemático, Matemáticas Computacionales y Fundamentos de Programación,

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura Métodos Numéricos comprende contenidos de la materia Análisis Numérico dentro del módulo de Matemáticas, cubriendo la siguiente adquisición de competencias, incluida en la FB01: “Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización”.

Competencias que tiene asignadas:

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5

G1, G8, G9, G10

N1, N2, N3, N4, N5

FB1

Objetivos:

Ob1 : Introducir al alumnado en la técnicas básicas de programación numérica y las aritméticas de precisión finita.

Ob2 : Introducir al alumnado en las técnicas numéricas básicas sobre el cálculo de los ceros de una función.

Ob3 : Introducir al alumnado en las técnicas numéricas básicas sobre la interpolación de funciones.

Ob4 : Introducir al alumnado en las técnicas numéricas básicas sobre el Análisis Numérico Matricial y la Optimización.

Ob5 : Introducir al alumnado en las técnicas numéricas básicas sobre la diferenciación e integración numérica.

Ob6 : Aprender a diseñar, implementar y validar algoritmos numéricos.

Contenidos:

CONTENIDOS TEÓRICOS

Tema 1. Introducción a la programación numérica, aritméticas de precisión finita y errores.

1.1 Introducción a la programación de algoritmos numéricos

1.2 Aritméticas de precisión finita

1.3 Fuentes de errores numéricos.

Bibliografía: [1 Básico]

Tema 2. Cálculo de raíces.

2.1 Métodos para calcular las raíces de una función cualquiera

2.2 Métodos para calcular raíces de polinomios

Bibliografía: [1 Básico]

Tema 3. Interpolación y aproximación funcional.

3.1 Interpolación de funciones

3.2 Aproximación funcional

Bibliografía: [1 Básico]

Tema 4. Álgebra numérica I.

4.1 Métodos directos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales

4.2. Cálculo del determinante de una matriz

Bibliografía: [1 Básico]

Tema 5. Diferenciación e integración numéricas.

5.1 Diferenciación numérica.

5.2 Integración numérica.

Bibliografía: [1 Básico]

Tema 6. Álgebra numérica II y Optimización.
6.1 Métodos iterativos de resolución de sistemas lineales.
6.2 Cálculo de autovalores y autovectores de matrices.
6.3 Resolución de sistemas no-lineales.
6.4 Optimización
Bibliografía : [1 Básico]

CONTENIDOS PRÁCTICOS

Primera práctica: Introducción a la programación de algoritmos numéricos en C++
Segunda práctica: Ejercicios de programación del tema 2
Tercera práctica: Ejercicios de programación del tema 3
Cuarta práctica: Ejercicios de programación del tema 4
Quinta práctica: Ejercicios de programación del tema 5
Sexta práctica: Ejercicios de programación del tema 6

Metodología:

La asignatura se impartirá combinando sesiones teóricas de fundamentación con sesiones prácticas en las que el estudiante aplicará los conocimientos aprendidos.

Las actividades formativas presenciales que se emplearán serán las siguientes:

AF1. Sesiones académicas teóricas: exposición de los contenidos de la asignatura que capacitan al estudiante para la realización de las actividades prácticas.

AF2. Sesiones académicas prácticas: desarrollo de ejercicios de programación sobre algoritmos numéricos utilizando los conocimientos adquiridos durante las sesiones teóricas.

Las actividades formativas no presenciales que se emplearán serán las siguientes:

AF3. Preparación para el examen: estudio y asimilación de los contenidos teóricos.

AF4. Preparación para las pruebas sobre los trabajos prácticos de programación de algoritmos numéricos.

Evaluación:

Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará teniendo en cuenta dos factores principales: los contenidos teóricos impartidos y los trabajos prácticos sobre programación de algoritmos numéricos. Las fuentes de evaluación que se emplearán serán las siguientes

FE1. Exámenes de teoría: se realizarán exámenes tipo test sobre los contenidos teóricos de la asignatura que serán evaluados atendiendo al porcentaje de respuestas acertadas y al peso asignado a cada pregunta en el cuestionario. Esta fuente de evaluación está relacionada con las actividades formativas AF1.

FE2. Trabajos prácticos de programación: se realizarán trabajos prácticos de programación de algoritmos numéricos que serán evaluados en función de que los algoritmos estén bien implementados, con comentarios en el código que demuestren que se entiende el fundamento del algoritmo y que la validación se haya realizado correctamente. Esta fuente de evaluación está relacionada con las actividades formativas AF2.

Sistemas de evaluación

Todas las pruebas de evaluación se valorarán entre 0 y 10. Para obtener la nota final se combinarán las calificaciones de dichas pruebas como se indica en los criterios de calificación.

Evaluación teoría en la evaluación continua : Se realizará un examen parcial de los temas 1, 2 y 3 cuya calificación denotaremos por TC1. Se realizará un examen parcial de los temas 4, 5 y 6 cuya calificación denotaremos por TC2.

Para los alumnos que no superen la teoría por la evaluación continua se realizará en cualquier convocatoria posterior un examen de teoría de todo el contenido teórico de la asignatura

Evaluación prácticas en la evaluación continua : Se entregará un trabajo práctico de programación de algoritmos numéricos realizado en una sesión de laboratorio sobre el contenido de los temas 1, 2 y 3 cuya calificación denotaremos por PC1. Se entregará un trabajo práctico de programación de algoritmos numéricos realizado en una sesión de laboratorio sobre el contenido de los temas 4, 5 y 6 cuya calificación denotaremos por PC2.

Los alumnos que no superen la práctica por la evaluación continua deberán, en el día asignado a cualquier convocatoria posterior, desarrollar presencialmente y entregar un trabajo práctico de programación de algoritmos numéricos de todo el contenido práctico de la asignatura

Criterios de calificación

CALIFICACION TEORÍA

Si las calificaciones TC1 y TC2 son mayores o iguales que 2, la nota final de la evaluación continua de teoría será :

$$T = 0.4 * TC1 + 0.6 * TC2$$

Si TC1 o TC2 es menor que 2, la nota final de la evaluación continua de teoría será :

$$T = \min\{0.4 * TC1 + 0.6 * TC2, 4\}$$

Si T es menor que 5, el alumno deberá presentarse en el examen de la convocatoria a un examen de teoría de todo el contenido teórico de la asignatura, con cuya calificación se actualizará el valor de T.

CALIFICACIÓN PRÁCTICAS

Si las calificaciones PC1 y PC2 son mayores o iguales que 2, la nota final de la evaluación continua de prácticas será :

$$P = 0.4 * PC1 + 0.6 * PC2$$

Si PC1 o PC2 es menor que 2, la nota final de la evaluación continua de prácticas será :

$$P = \min\{0.4 * PC1 + 0.6 * PC2, 4\}$$

Si P es menor que 5, el alumno deberá en el día asignado a cualquier convocatoria posterior, desarrollar presencialmente y entregar un trabajo práctico de programación de algoritmos numéricos de todo el contenido práctico de la asignatura con cuya calificación se actualizará el valor de P.

NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA

Si en cualquier convocatoria T y P son ambas mayores o iguales que 5, la nota final de la asignatura será :

NOTA FINAL : $0.5 * T + 0.5 * P$

Si T o P son menores que 5 la nota final de la asignatura será :

NOTA FINAL : $\min\{0.5 * T + 0.5 * P, 4\}$

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Tarea 1 : Asistencia y participación en las clases teóricas de la asignatura. Contextos profesionales asociados : Científico y profesional.

Tarea 2 : Realización de cuestionarios y otras actividades sobre la parte teórica de la asignatura y de prácticas de programación sobre temas de la asignatura en sesiones de laboratorio supervisados por el profesor. Contextos profesionales asociados : Científico y profesional.

Tarea 3 : Estudiar el contenido teórico de la asignatura y la realización de cuestionarios de autoevaluación en el campus virtual. Contextos profesionales asociados : Científico y profesional.

Tarea 4 : Realización prácticas de programación de forma no presencial a partir de la colección de prácticas de ejemplo suministradas como material de la asignatura. Contextos profesionales asociados : Científico y profesional.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

Semana tipo:

Tarea 1 : 2 horas (actividad formativa AF1)

Tarea 2 : 2 horas (actividad formativa AF2)

Tarea 3 : 3 horas (actividad formativa AF3)

Tarea 4 : 3 horas (actividad formativa AF4)

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Rec1 Aulas para las clases de teoría.

Rec2 Laboratorios docentes para las prácticas

Rec3 Acceso al Campus Virtual de la ULPGC.

Contextos profesionales asociados : Científico y profesional.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

Resultados del aprendizaje :

Aplicar las técnicas numéricas básicas para la resolución de problemas de cálculo. Este resultado de aprendizaje se adquiere con las actividades formativas AF1, AF2, AF3 y AF4.

Resolver numéricamente problemas de interpolación, de ajuste de datos unidimensionales, de aproximación de funciones y de optimización. Este resultado de aprendizaje se adquiere con las actividades formativas AF1, AF2, AF3 y AF4.

Utilizar fórmulas que permitan obtener de manera aproximada la derivada y la integral definida de una función. Este resultado de aprendizaje se adquiere con las actividades formativas AF1, AF2, AF3 y AF4.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

El profesorado de la asignatura dedica a la atención presencial los periodos establecidos en el horario publicado en la página web de su Departamento. Los estudiantes pueden concertar una cita personalmente o a través del correo electrónico institucional del profesorado. No se utilizarán las herramientas proporcionadas por el Campus Virtual. Para los alumnos de 5ª, 6ª y 7ª convocatoria, se procederá a realizar un plan individualizado en el horario de tutoría de los profesores, bajo demanda.

Atención presencial a grupos de trabajo

Se realizará en el horario de tutorías de los profesores y las sesiones de laboratorio. La citas se concertarán personalmente o por el correo electrónico institucional.

Atención telefónica

Para resolver dudas sobre la asignatura o concertar citas para las tutorías se utilizará preferentemente el correo electrónico institucional. La atención telefónica solo se realizará excepcionalmente.

Atención virtual (on-line)

Se realizará a través del correo electrónico institucional. No se utilizarán las herramientas de atención virtual del Campus Virtual de la ULPGC.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Luis Miguel Álvarez León

(COORDINADOR)

Departamento: 260 - INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Ámbito: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

Área: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

Despacho: INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Teléfono: 928454563 **Correo Electrónico:** luismiguel.alvarez@ulpgc.es

Dr./Dra. Agustín Rafael Trujillo Pino

Departamento: 260 - INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Ámbito: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

Área: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

Despacho: INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Teléfono: 928458750 **Correo Electrónico:** agustin.trujillo@ulpgc.es

Dr./Dra. Eduardo Miguel Rodríguez Barrera

Departamento: 260 - INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Ámbito: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

Área: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

Despacho: INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Teléfono: 928459862 **Correo Electrónico:** eduardo.rodriguez@ulpgc.es

D/Dña. Jonay Suárez Ramírez

Departamento: 260 - INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Ámbito: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

Área: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

Despacho: INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Teléfono: **Correo Electrónico:** jonay.suarez@ulpgc.es

Dr./Dra. Julio Esclarín Monreal

Departamento: 260 - INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Ámbito: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

Área: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

Despacho:

Teléfono: **Correo Electrónico:** julio.esclarin@ulpgc.es

Bibliografía

[1 Básico] Métodos numéricos en ingeniería /

Luis Alvarez León.

..T250:

Amazon Fulfillment,, Wrocllaw (Poland) : (2021)

9798521124893 (Observaciones: Segunda Edición)

[2 Recomendado] Métodos numéricos: teoría, problemas y prácticas con MATLAB /

Juan Antonio Infante del Río, José María Rey Cabezas.

Pirámide,, Madrid : (2018) - (5ª ed.)

9788436839838

[3 Recomendado] Librería de análisis numérico desarrollada en lenguaje de programación

C /

Karina Maribel Baños Rodríguez; tutor, Julio Esclarín Monreal.

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Escuela Universitaria de Informática,, Las Palmas de Gran Canaria :

(2004)

[4 Recomendado] Análisis numérico : las matemáticas del cálculo científico.

Kincaid, David

Addison-Wesley Iberoamericana,, Wilmington (Delaware) : (1994)

0201601303