

# **Facultad de Ciencias**

## **Graduado/a en Matemáticas**

### **GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 1):**

#### **Métodos Numéricos I** **(2021 - 2022)**

### 1. Datos descriptivos de la asignatura

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Asignatura: Métodos Numéricos I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Código: 549582102 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Graduado/a en Matemáticas</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>G058 (Publicado en 2019-11-27)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s:<br/><b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área/s de conocimiento:<br/><b>Análisis Matemático</b><br/><b>Matemática Aplicada</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es/">http://www.campusvirtual.ull.es/</a></b></li><li>- Idioma: <b>Español</b></li></ul> |                   |

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar esta asignatura.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

|                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Profesor/a Coordinador/a: <b>DOMINGO HERNANDEZ ABREU</b>                                                                                                                                                                                         |
| - Grupo: <b>Clases de Teoría, Problemas y Prácticas Específicas (aula de informática).</b>                                                                                                                                                       |
| <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>DOMINGO</b></li><li>- Apellido: <b>HERNANDEZ ABREU</b></li><li>- Departamento: <b>Análisis Matemático</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Matemática Aplicada</b></li></ul> |

#### Contacto

- Teléfono 1: **922 318200**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **dhabreu@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

#### Tutorías primer cuatrimestre:

| Desde                | Hasta | Día    | Hora inicial | Hora final | Localización                             | Despacho |
|----------------------|-------|--------|--------------|------------|------------------------------------------|----------|
| Todo el cuatrimestre |       | Martes | 15:30        | 18:30      | Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B | 104      |
| Todo el cuatrimestre |       | Jueves | 15:30        | 18:30      | Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B | 104      |

Observaciones: Despacho del profesor. Departamento de Análisis Matemático. Sección de Matemáticas, planta 5.

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

| Desde                | Hasta | Día    | Hora inicial | Hora final | Localización                             | Despacho |
|----------------------|-------|--------|--------------|------------|------------------------------------------|----------|
| Todo el cuatrimestre |       | Martes | 15:30        | 18:30      | Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B | 104      |
| Todo el cuatrimestre |       | Jueves | 15:30        | 18:30      | Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B | 104      |

Observaciones: Despacho del profesor. Departamento de Análisis Matemático. Sección de Matemáticas, planta 5.

## 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos**  
Perfil profesional: **Graduado/a en Matemáticas**

## 5. Competencias

### Generales

**CG3** - Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la Matemática.

**CG5** - Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.

#### Básicas

**CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

#### Específicas

**CE1** - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

**CE2** - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

**CE3** - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

**CE4** - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

**CE5** - Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas de las Matemáticas.

**CE7** - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

**CE8** - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

**CE9** - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Teoría de errores.
- Resolución numérica de ecuaciones no lineales.
- Métodos iterativos: bisección, Newton y secante.
- Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales: métodos directos e iterativos.
- Cálculo de autovalores: método de potencias.
- Resolución de sistemas no lineales mediante métodos de tipo Newton.

Distribución por temas:

Tema 1: Teoría de errores. Aritmética del ordenador.  
 Tema 2: Resolución numérica de ecuaciones no lineales. Métodos del punto fijo, bisección, Newton-Raphson y de la secante.  
 Tema 3: Resolución numérica de sistemas lineales. Métodos directos: eliminación gaussiana y variantes.  
 Tema 4: Normas matriciales. Condicionamiento y error.  
 Tema 5: Resolución numérica de sistemas lineales. Métodos iterativos: métodos de Jacobi y Gauss-Seidel.  
 Tema 6: Cálculo numérico de valores y vectores propios. Teorema de Gershgorin. Método de Potencias.  
 Tema 7: Introducción al método de Newton-Raphson para sistemas no lineales.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Seguendo el plan de estudios, en esta asignatura no son obligatorias actividades en otro idioma.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Las clases magistrales y clases teóricas se dedicarán a la exposición de contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios que los complementen y hagan más sencilla su comprensión. En ocasiones el modelo se aproximará a la lección magistral y en otras, sobre todo cuando el grupo de estudiantes sea menos numeroso, se procurará una mayor implicación de los estudiantes. Las clases de problemas estarán dedicadas a la resolución individual de listas de problemas y su posterior corrección y puesta en común. Las clases en aula de ordenadores permitirán, en unos casos, la adquisición de habilidades prácticas y, en otros, servirán para la ilustración inmediata de los contenidos teóricos y prácticos.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

| Actividades formativas                                                   | Horas presenciales | Horas de trabajo autónomo | Total horas | Relación con competencias                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Clases teóricas                                                          | 30,00              | 0,00                      | 30,0        | [CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3] |
| Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio) | 27,00              | 0,00                      | 27,0        | [CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3] |
| Estudio/preparación de clases teóricas                                   | 0,00               | 34,00                     | 34,0        | [CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]        |

|                                         |       |       |        |                                                                                           |
|-----------------------------------------|-------|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio/preparación de clases prácticas | 0,00  | 33,50 | 33,5   | [CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]        |
| Preparación de exámenes                 | 0,00  | 22,50 | 22,5   | [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]               |
| Realización de exámenes                 | 3,00  | 0,00  | 3,0    | [CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3] |
| Total horas                             | 60,00 | 90,00 | 150,00 |                                                                                           |
| Total ECTS                              |       |       | 6,00   |                                                                                           |

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Atkinson, K.E., "An introduction to numerical analysis", Wiley, 1989.

Infante del Río, J. A., Rey Cabezas, J.M. "Métodos numéricos : teoría, problemas y prácticas con MATLAB", Ed. Pirámide, 2008.

### Bibliografía Complementaria

Burden, R., y Faires, J.D., "Análisis numérico", Cenage Learning, 2011.

Fausett, L., "Applied numerical analysis using Matlab", Prentice Hall, 1999.

Kincaid, D., y Cheney, W., "Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico", Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.

Martínez-Finkelshtein, A., "Métodos Numéricos: Resolución de ecuaciones", Serv. Publ. Universidad de Almería, 2001.

Mathews, J.H., y Fink, K.D., "Métodos Numéricos con MATLAB", Prentice Hall, 2000.

### Otros Recursos

Software Matemático: Matlab u Octave.

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

De acuerdo al Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), el alumnado podrá acogerse bien a evaluación continua, o bien a una evaluación alternativa.

1) El alumnado que opte por la evaluación continua será calificado de acuerdo a las siguientes consideraciones:

La evaluación de las prácticas de informática -dedicadas al software Matlab y/u Octave- para el alumnado que satisfaga al menos un 80% de asistencia a tales sesiones de prácticas se basará en la realización, y presentación en los plazos que se establezcan, de los informes correspondientes a dichas prácticas. Estos informes darán lugar a una calificación comprendida entre 0 y 2 puntos. Asimismo, el alumnado que lo desee tendrá la oportunidad de mejorar la calificación obtenida en los informes de las prácticas de informática por medio de una prueba escrita extraordinaria de hasta una hora de duración, a celebrarse a la finalización de cada uno de los exámenes en las convocatorias oficiales. El máximo de las calificaciones obtenidas por estas dos vías (esto es, por entrega de informes y/o por examen escrito extraordinario de prácticas de informática) dará lugar a una nota de prácticas de informática que denotaremos por NPRAC. El alumnado que no cumpla la condición de asistencia a las sesiones de prácticas (al menos un 80%) habrá de realizar la mencionada prueba escrita extraordinaria a fin de obtener la correspondiente calificación NPRAC.

Por otra parte, durante el cuatrimestre se realizarán dos pruebas de seguimiento de una hora de duración cada una. En cada una de ellos el alumnado deberá responder hasta un máximo de tres cuestiones teóricas y/o ejercicios. El promedio de las calificaciones (sobre 2 puntos) de estos dos seguimientos dará lugar a una calificación que denotaremos por NSEG.

Finalmente, la realización del examen de contenidos teóricos y de problemas en las convocatorias oficiales dará lugar a una calificación entre 0 y 10 puntos que denotaremos por NEXAM.

La calificación final asignada al alumnado (NFINAL) en base al conjunto de actividades anteriores se obtendrá mediante la fórmula

$$NFINAL = \text{MAX}(0'6 \cdot NEXAM + NSEG + NPRAC, 0'8 \cdot NEXAM + NPRAC, NEXAM).$$

2) El alumnado que recurra a la evaluación alternativa será calificado según la fórmula:

$$NFINAL = \text{MAX}(0'6 \cdot NEXAM + NSEG + NPRAC, 0'8 \cdot NEXAM + NPRAC).$$

A estos efectos, el alumnado tendrá la oportunidad de realizar una prueba escrita extraordinaria de prácticas de informática de hasta una hora de duración -a celebrarse a la finalización de cada uno de los exámenes en las convocatorias oficiales- que dará lugar a la nota de prácticas de informática que hemos denotado por NPRAC.

Observación: En todo caso, las notas asignadas a los seguimientos (NSEG) y las prácticas de informática (NPRAC) tendrán validez únicamente durante el año académico en curso.

#### Estrategia Evaluativa

| Tipo de prueba                 | Competencias                                                                       | Criterios                                                                                                                                                                             | Ponderación |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Pruebas de respuesta corta     | [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]        | Se realizarán dos seguimientos con actividades de carácter teórico práctico (cuestiones teóricas y ejercicios breves).                                                                | 20,00 %     |
| Pruebas de desarrollo          | [CE9], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CE2], [CE1], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3] | Se realizará un examen final de carácter teórico práctico (cuestiones teóricas y ejercicios).                                                                                         | 60,00 %     |
| Informes memorias de prácticas | [CE9], [CE8], [CE7], [CE5], [CE4], [CE3], [CB4], [CB3], [CB2], [CG5], [CG3]        | Los alumnos deberán entregar hasta un máximo de tres prácticas de ordenador comentadas donde se analizarán y explicarán los resultados obtenidos en base a las cuestiones planteadas. | 20,00 %     |

#### 10. Resultados de Aprendizaje

- Usar algoritmos de resolución numéricas de ecuaciones y sistemas lineales y no lineales.
- Discutir, comprender y analizar las propiedades de estabilidad, convergencia y robustez de los métodos numéricos, así como la conveniencia de uno u otro método para un problema concreto.
- Programar en ordenador los métodos numéricos, evaluar los resultados obtenidos y extraer conclusiones.

#### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

##### Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

| Primer cuatrimestre |          |                                                    |                             |                           |       |
|---------------------|----------|----------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------|
| Semana              | Temas    | Actividades de enseñanza aprendizaje               | Horas de trabajo presencial | Horas de trabajo autónomo | Total |
| Semana 1:           | TEMA 1   | CLASES TEORICAS (1 H.)                             | 1.00                        | 1.00                      | 2.00  |
| Semana 2:           | TEMA 1   | CLASES TEORICAS (3 H.), CLASES DE PROBLEMAS (2 H.) | 5.00                        | 5.00                      | 10.00 |
| Semana 3:           | TEMA 1-2 | CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (2 H.) | 4.00                        | 4.00                      | 8.00  |

|                 |                        |                                                                                   |       |       |        |
|-----------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|
| Semana 4:       | TEMA 2                 | CLASES TEORICAS (3 H.), CLASES DE PROBLEMAS (2 H.)                                | 5.00  | 5.00  | 10.00  |
| Semana 5:       | TEMA 2-3               | CLASES TEORICAS (3 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.) | 5.00  | 5.00  | 10.00  |
| Semana 6:       | TEMA 3                 | CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.) | 4.00  | 4.00  | 8.00   |
| Semana 7:       | TEMA 3                 | CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), SEGUIMIENTO 1 (1 H.)          | 4.00  | 4.00  | 8.00   |
| Semana 8:       | TEMA 4                 | CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.) | 4.00  | 4.00  | 8.00   |
| Semana 9:       | TEMA 4                 | CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.) | 4.00  | 5.00  | 9.00   |
| Semana 10:      | TEMA 4-5               | CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.) | 4.00  | 5.50  | 9.50   |
| Semana 11:      | TEMA 5                 | CLASES TEORICAS (1 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.)                                | 2.00  | 4.00  | 6.00   |
| Semana 12:      | TEMA 5-6               | CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.) | 4.00  | 5.50  | 9.50   |
| Semana 13:      | TEMA 6                 | CLASES TEORICAS (1 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), SEGUIMIENTO 2 (1 H.)          | 3.00  | 4.50  | 7.50   |
| Semana 14:      | TEMA 6                 | CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (1 H.), PRACTICAS DE ORDENADOR (1 H.) | 4.00  | 5.50  | 9.50   |
| Semana 15:      | TEMA 6-7               | CLASES TEORICAS (2 H.), CLASES DE PROBLEMAS (2 H.)                                | 4.00  | 5.50  | 9.50   |
| Semana 16 a 18: | EXAMEN DE CONVOCATORIA | TRABAJO PRESENCIAL                                                                | 3.00  | 22.50 | 25.50  |
| Total           |                        |                                                                                   | 60.00 | 90.00 | 150.00 |