



| Guía docente          |                                                                                                                                                                    |                    |                               |          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------|----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                    |                    | 2023/24                       |          |
| Asignatura (*)        | Métodos Numéricos y Estadísticos                                                                                                                                   | Código             | 610G04013                     |          |
| Titulación            | Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía                                                                                                                               |                    |                               |          |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                    |                    |                               |          |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                            | Curso              | Tipo                          | Créditos |
| Grado                 | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                    | Segundo            | Obligatoria                   | 6        |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                         |                    |                               |          |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                         |                    |                               |          |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                    |                    |                               |          |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                        |                    |                               |          |
| Coordinador/a         | Ferreiro Ferreiro, Ana María                                                                                                                                       | Correo electrónico | ana.ferreiro@udc.es           |          |
| Profesorado           | Estevez Perez, María Graciela                                                                                                                                      | Correo electrónico | graciela.estevez.perez@udc.es |          |
|                       | Ferreiro Ferreiro, Ana María                                                                                                                                       |                    | ana.ferreiro@udc.es           |          |
|                       | Jacome Pumar, María Amalia                                                                                                                                         |                    | maria.amalia.jacome@udc.es    |          |
|                       | Lado Baleato, Óscar                                                                                                                                                |                    | oscar.lado@udc.es             |          |
|                       | López Igrexas, Macías                                                                                                                                              |                    | macias.lopez@udc.es           |          |
|                       | López Salas, José Germán                                                                                                                                           |                    | jose.lsalas@udc.es            |          |
| Web                   | https://campusvirtual.udc.gal/                                                                                                                                     |                    |                               |          |
| Descripción general   | En esta asignatura se pretende el desarrollo de competencias que permitan al alumnado desarrollar un conocimiento critico de los métodos numéricos y estadísticos. |                    |                               |          |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A3                      | CE3 - Reconocer y analizar problemas físicos, químicos, matemáticos, biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, así como plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo el uso de fuentes bibliográficas.                       |
| A7                      | CE7 - Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales y simulaciones, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.                               |
| B2                      | 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 |
| B4                      | CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado                                                                                                                             |
| B5                      | CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                            |
| B6                      | CG1 - Aprender a aprender                                                                                                                                                                                                                                                 |
| B7                      | CG2 - Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                               |
| B8                      | CG3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.                                                                                                                                                                                                                  |
| B9                      | CG4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                          |
| B10                     | CG5 - Trabajar de forma colaborativa.                                                                                                                                                                                                                                     |
| B11                     | CG6 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional.                                                                                                                                                                                 |
| B12                     | CG7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.                                                                                                                                                                                                            |
| C3                      | CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida                                                                          |
| C7                      | CT7 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares o transdisciplinares, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social.                                                                |
| C8                      | CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad                                                                                                                  |
| C9                      | CT9 - Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos                                                                                                             |



| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                      |                         |                                                             |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                      | Competencias del título |                                                             |                      |
| Identificar la necesidad del uso de métodos numéricos y estadísticos en la resolución de modelos de problemas reales, especialmente originados en nanociencia y nanotecnología | A3<br>A7                | B2<br>B4<br>B5<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10                     | C7                   |
| Conocer y adquirir soltura en el manejo de los métodos numéricos para la solución de los distintos problemas, así como conocer las condiciones para aproximar la solución      | A3<br>A7                | B2<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10               |                      |
| Tener criterio para seleccionar los métodos numéricos más eficientes en los distintos problemas, especialmente los relacionados con nanociencia y nanotecnología               | A3<br>A7                | B2<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12 | C7<br>C8             |
| Adquirir conocimientos sobre probabilidad y métodos estadísticos de modelización, análisis de datos, diagnosis e interpretación de resultados                                  | A3                      | B2<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12 | C3<br>C7<br>C8<br>C9 |
| Manejar herramientas de software que implementen las metodologías estudiadas y saber analizar los resultados                                                                   | A3<br>A7                | B2<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12 | C3<br>C7             |



| Tema                                                                                | Subtema                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 0: Introducción a los métodos numéricos                                        | Generalidades de métodos y algoritmos numéricos. Errores                                                                                                                                                                                        |
| Tema 1: Resolución numérica de sistemas lineales y cálculo numérico de autovalores. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos directos (LU, Cholesky)</li> <li>- Métodos iterativos (Jacobi, Gauss-Seidel)</li> <li>- Aproximación de autovalores: QR</li> <li>- Aplicaciones</li> </ul>                                     |
| Tema 2: Resolución numérica de ecuaciones y sistemas no lineales.                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución numérica de ecuaciones (dicotomía, Newton y variantes, iteración funcional)</li> <li>- Resolución de sistemas no lineales (iteración funcional, Newton)</li> <li>- Aplicaciones</li> </ul>  |
| Tema 3: Interpolación, derivación e integración numéricas.                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpolación (Lagrange, Chebyshev, Splines)</li> <li>- Derivación numérica</li> <li>- Integración numérica (punto medio, trapecio, Simpson, cuadratura gaussianas)</li> <li>- Aplicaciones</li> </ul> |
| Tema 4. Fundamentos del cálculo de probabilidades                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de probabilidades</li> <li>- Probabilidad condicionada e independencia de sucesos</li> <li>- Teorema de Bayes</li> </ul>                                                                       |
| Tema 5. Variables aleatorias                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variables aleatorias discretas y continuas</li> <li>- Distribución normal y teorema central del límite</li> <li>- Aplicaciones en Nanociencia y Nanotecnología</li> </ul>                              |
| Tema 6. Introducción a la inferencia estadística                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimadores y distribuciones muestrales</li> <li>- Regresión lineal</li> <li>- Herramientas de software</li> </ul>                                                                                     |

| Planificación                                                                                                                      |                             |                    |                                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                             | Competencias                | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                                   | A3 B2 B4 B5 B6 B7<br>B11 C8 | 28                 | 56                                       | 84            |
| Solución de problemas                                                                                                              | A7 B8 B12                   | 8                  | 16                                       | 24            |
| Prácticas a través de TIC                                                                                                          | A3 A7 B2 B4 B10 C3<br>C7 C9 | 12                 | 25                                       | 37            |
| Prueba mixta                                                                                                                       | B7 B9 C9                    | 3                  | 0                                        | 3             |
| Atención personalizada                                                                                                             |                             | 2                  | 0                                        | 2             |
| (*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                             |                    |                                          |               |

| Metodologías              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sesión magistral          | Exposición de los contenidos especificados en el programa de la asignatura, para ello se emplearán medios audiovisuales o pizarra.                                                                                                                                                                                                                  |
| Solución de problemas     | Sesiones donde se presentarán problemas de relevancia en el ámbito de las Ciencias y de la Ingeniería, que se resolverán tanto analítica como numéricamente: el estudiante deberá ser capaz de alcanzar la solución de cualquier problema mediante lápiz y papel o alternativamente empleando herramientas informáticas, y comparar los resultados. |
| Prácticas a través de TIC | Prácticas interactivas en las que se resolverán problemas de relevancia en el ámbito de las Ciencias y de la Ingeniería. En la parte correspondiente a Métodos Numéricos (Temas 0 - 3) se empleará el lenguaje de programación Python, y en la parte de Métodos Estadísticos (Temas 4-6) se trabajará con R empleando Rcmdr.                        |
| Prueba mixta              | Desarrollo de cuestiones y problemas de la materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                        |
|------------------------|
| Atención personalizada |
|------------------------|



| Metodologías                                       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas a través de TIC<br>Solución de problemas | <ul style="list-style-type: none"><li>- La diversidad del alumnado y de su formación requiere una orientación personalizada, que podría llevarse a cabo vía tutorías</li><li>- En las prácticas con herramientas TIC y en la resolución de problemas, el profesorado ayudará al estudiantado en el desarrollo de los problemas enunciados, así como en las aplicaciones a problemas en el ámbito de las Ciencias y la Ingeniería.</li><li>- Las medidas de atención personalizada específicas para el ?Alumnado con reconocimiento de dedicación a tempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia? para el estudio de la materia, la evaluación continua de las prácticas a través de TIC y de la resolución de problemas se realizará atendiendo, en la medida de lo posible, a sus circunstancias particulares.</li><li>- En la parte de Métodos Numéricos: Con el objetivo de preparar a los alumnos para las distintas pruebas de evaluación continua, así como para la prueba final; Se realizarán defensas en grupo, de los problemas planteados. Su implementación se determinará de forma conjunta entre el profesor y los alumnos. Tendrán lugar en el despacho de profesores. Las defensas se distribuirán en grupos, en cuatro sesiones de 10 minutos (para cada grupo).</li></ul> |

| Evaluación                |                             |                                                                                                |              |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías              | Competencias                | Descrición                                                                                     | Calificación |
| Prácticas a través de TIC | A3 A7 B2 B4 B10 C3<br>C7 C9 | Resolución de problemas de carácter práctico empleando el lenguaje de programación Python o R. | 30           |
| Solución de problemas     | A7 B8 B12                   | Resolución de problemas de carácter práctico.                                                  | 20           |
| Prueba mixta              | B7 B9 C9                    | Prueba que incluye la resolución de cuestiones y problemas de la materia                       | 50           |

| Observaciones evaluación |
|--------------------------|
|--------------------------|



La asignatura está organizada en dos partes: Métodos Numéricos (MNum) y Métodos Estadísticos (MEst).

Los contenidos correspondientes a la parte MNum son los indicados en los temas 0- 3, y los contenidos correspondientes a la parte MEst son los indicados en los temas 4-6. Cada parte será calificada sobre 10 puntos:

La calificación de MNum (CNum) será entre 0 y 10 puntos. La calificación de MEst (CEst) será entre 0 y 10 puntos. La calificación final de la asignatura será la media de las notas obtenidas en cada una de las dos partes:  $\text{Nota Final} = (\text{CNum} + \text{CEst})/2$

Se indica a continuación el desglose de la calificación para cada una de las dos partes de la asignatura:

La calificación correspondiente a la parte de MNum consta de tres partes: Calificación de prácticas a través de TIC (CP\_1): entre 0 y 3.5

puntos Calificación de resolución de problemas (CR\_1): entre 0 y 1.5 puntos Calificación de prueba mixta (CE\_1): entre 0 y 5 puntos. La calificación final de MNum (CNum) será la suma de las tres partes  $\text{CP}_1 + \text{CR}_1 + \text{CE}_1$ , siempre y cuando la calificación de la prueba mixta sea mayor que 1.5 (sobre 5 puntos). En otro caso, la calificación final será la nota obtenida en la prueba objetiva, CE\_1.

La calificación de evaluación continua de MNum,  $\text{CP}_1 + \text{CR}_1$ ,

se realizará a través de dos pequeñas pruebas mixtas donde el/la estudiante

tendrá que resolver problemas de forma analítica e numéricamente (vía

Python).

La nota final en la parte Num será:  $\text{CNum} = \text{CP}_1 + \text{CR}_1 + \text{CE}_1$

La calificación correspondiente a la parte de MEst consta de tres partes: Calificación de prácticas a través de TIC (CP\_2): entre 0 y 2.5

puntos Calificación de resolución de problemas (CR\_2): entre 0 y 2.5 puntos Calificación de prueba mixta (CE\_2): entre 0 y 5 puntos. La calificación final de MEst (CEst) será la suma de las tres partes  $\text{CP}_2 + \text{CR}_2 + \text{CE}_2$ , siempre y cuando la calificación de la prueba mixta sea mayor que 1.5 (sobre 5 puntos). En otro caso, la calificación final será la nota obtenida en la prueba objetiva, CE\_2.

La calificación de evaluación continua de MNum,  $\text{CP}_1 + \text{CR}_1$ ,

se realizará a través de dos pequeñas pruebas

La nota final en la parte MEst será:  $\text{CEst} = \text{CP}_2 + \text{CR}_2 + \text{CE}_2$

La nota final de la asignatura será la media de CNum y CEst:  $\text{Nota Final} = (\text{CEst} + \text{CNum})/2$  En la segunda oportunidad de la evaluación:

El estudiante que tenga que ir a la segunda oportunidad de la asignatura, solamente tendrá que presentarse a la parte suspensa: De la parte de MNum se conservan las prácticas a través de TIC (CR\_1) y la resolución de problemas (CP\_1). De la parte de MEst se conservan las prácticas a través de TIC (CR\_2) y la resolución de problemas (CP\_2). Se pondrá un No Presentado a aquellos alumnos/as que no se presenten a la prueba mixta final.

- Observaciones sobre el ?Alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia?: las medidas de atención personalizada específicas para el ?Alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia? para el estudio de la asignatura, la evaluación continua de las prácticas a través de TIC y de la resolución de problemas se realizará atendiendo, en la medida de lo posible, a sus circunstancias particulares.

- Observaciones sobre fraude: "Durante la realización de la prueba práctica, en cualquiera de ambas oportunidades, excepto que se indique lo contrario,

está prohibido el uso de cualquier dispositivo con acceso a Internet. Si

durante la realización de la prueba práctica, hay indicios de uso no autorizado de esos dispositivos, el/la estudiante será expulsado del aula, y se procederá segundo a Ley 3/2022, de 24 de febrero, de convivencia universitaria e el reglamento disciplinar del estudiantado de la UDC.

La

realización fraudulenta de las pruebas y/o actividades

implicará directamente la calificación de suspenso ("0") en la materia en la

convocatoria correspondiente, invalidando cualquier calificación obtenida

en todas las actividades de cara a la siguiente oportunidad, de existir,

dentro del mismo curso académico. Se considerará fraudulenta la realización

de las actividades, propuestas a ser completadas presencialmente en el aula,

que se hagan desde fuera del aula, procediendo segundo a Ley 3/2022, de 24

de febrero, de convivencia universitaria y el reglamento disciplinar del

estudiantado de la UDC."



## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Steven C. Chapra, Raymond P. Canale (2019). Métodos Numéricos para ingenieros (7º ed). McGrawHill</li><li>- James F. Epperson (2021). An Introduction to Numerical Methods and Analysis (3rd Ed.). Wiley</li><li>- J. Douglas Faires, R. Burden (2014). Métodos Numéricos (7ª ed). Thomson</li><li>- R. Cao Abad y otros (2001). Introducción a la estadística y sus aplicaciones. Ed. Pirámide</li><li>- F. Rius Díaz, F.J. Barón López (2005). Bioestadística. Thomson.</li><li>- A.J. Arriaza Gómez (2008). Estadística básica con R y R-Commander. Servicio Publicaciones UCA.</li></ul>                                                     |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Jeffrey J. Heys (2017). Chemical and Biomedical Engineering Calculations Using Python. Wiley</li><li>- Jaan Kiusalaas (2013). Numerical Methods in Engineering with Python 3. Cambridge University Press</li><li>- Alicia Cordero Barbero, José Luís Hueso Pagoaga, Eulalia Martínez Molada, Juan Ramón Torregrosa Sanc (). Problemas resueltos de métodos numéricos. Paso a paso. Paraninfo</li><li>- J. Baró LLinas, (1998). Estadística Descriptiva, Cálculo de probabilidades e Inferencia estadística (tres volúmenes). Ed. Parramón</li><li>- W. Navidi (2006). Estadística para ingenieros y científicos (1ª Ed) . Mc Graw-Hill</li></ul> |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de Matemáticas/610G04001

Ampliación de Cálculo/610G04009

Fundamentos de Informática/610G04010

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

Ecuaciones Diferenciales/610G04016

### Otros comentarios

Estudio diario de los contenidos tratados en el aula, complementándolos con la bibliografía recomendada.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías