



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Métodos Numéricos y Estadísticos		Código	610G04013
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descritores				
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, Maria Graciela Ferreiro Ferreiro, Ana María Jacome Pumar, Maria Amalia Lado Baleato, Óscar López Igrexas, Macías López Salas, José Germán	Correo electrónico	graciela.estevez.perez@udc.es ana.ferreiro@udc.es maria.amalia.jacome@udc.es oscar.lado@udc.es macias.lopez@udc.es jose.lsalas@udc.es	
Web	<a href="https://campusvirtual.udc.gal/">https://campusvirtual.udc.gal/</a>			
Descripción general	En esta asignatura se pretende el desarrollo de competencias que permitan al alumnado desarrollar un conocimiento crítico 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 interdisciplinarios o transdisciplinarios, 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 A7	B2 B4 B5 B7 B8 B9 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 A7	B2 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10	
Tener criterio para seleccionar los métodos numéricos más eficientes en los distintos problemas, especialmente los relacionados con nanociencia y nanotecnología	A3 A7	B2 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12	C7 C8
Adquirir conocimientos sobre probabilidad y métodos estadísticos de modelización, análisis de datos, diagnosis e interpretación de resultados	A3	B2 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12	C3 C7 C8 C9
Manejar herramientas de software que implementen las metodología estudiadas y saber analizar los resultados	A3 A7	B2 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12	C3 C7

## Contenidos



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 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 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 Solución de problemas	<ul style="list-style-type: none"><li>- La diversidade do alumnado e de súa formación require unha orientación personalizada, que podería levarse a cabo vía tutorías</li><li>- En las prácticas con ferramentas TIC e 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 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 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