



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                                                     |           |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                                                     | 2020/21   |
| Subject (*)         | Fundamentals of Mathematics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | Code                                                                                | 610G04001 |
| Study programme     | Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                                                     |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                                                     |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Year   | Type                                                                                | Credits   |
| Graduate            | 1st four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | First  | Basic training                                                                      | 6         |
| Language            | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                                                     |           |
| Teaching method     | Hybrid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                                                     |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                                                     |           |
| Department          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                                                     |           |
| Coordinador         | Ferreiro Ferreiro, Ana María                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | E-mail | ana.ferreiro@udc.es                                                                 |           |
| Lecturers           | Ferreiro Ferreiro, Ana María<br>García Rodríguez, José Antonio<br>Vazquez Cendon, Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                 | E-mail | ana.ferreiro@udc.es<br>jose.garcia.rodriguez@udc.es<br>carlos.vazquez.cendon@udc.es |           |
| Web                 | http://moodle.udc.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                                                     |           |
| General description | Esta asignatura pretende o desenvolvemento de competencias que permitan ao alumnado desenvolver un coñecemento de: cálculo diferencial, cálculo integral, de series numéricas y funcionales, series de Fourier e unha pequena introducción al álgebra lineal.                                                                                            |        |                                                                                     |           |
| Contingency plan    | 1. Modifications to the contents<br><br>2. Methodologies<br>*Teaching methodologies that are maintained<br><br>*Teaching methodologies that are modified<br><br>3. Mechanisms for personalized attention to students<br><br>4. Modifications in the evaluation<br><br>*Evaluation observations:<br><br>5. Modifications to the bibliography or webgraphy |        |                                                                                     |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 pensamento 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                                                |

| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|-----|
| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Study programme competences |     |
| 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.                       |  | A3                          |     |
| 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.                               |  | A7                          |     |
| 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 |  |                             | B2  |
| CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado                                                                                                                             |  |                             | B4  |
| CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                            |  |                             | B5  |
| CG1 - Aprender a aprender                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                             | B6  |
| CG2 - Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                               |  |                             | B7  |
| CG3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.                                                                                                                                                                                                                  |  |                             | B8  |
| CG4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                          |  |                             | B9  |
| CG5 - Trabajar de forma colaborativa.                                                                                                                                                                                                                                     |  |                             | B10 |
| CG6 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional.                                                                                                                                                                                 |  |                             | B11 |
| CG7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.                                                                                                                                                                                                            |  |                             | B12 |
| 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                                                                          |  |                             | C3  |
| 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.                                                              |  |                             | C7  |
| CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad                                                                                                                  |  |                             | C8  |
| CT9 - Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos                                                                                                             |  |                             | C9  |

| Contents                     |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Topic                        | Sub-topic                            |
| Tema 0: Conxuntos de números | Números Reais.<br>Números complexos. |



|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1: Cálculo diferencial dunha variable   | <p>Funcións derivables. Regla da cadea.</p> <p>Crecemento e decrecemento. Extremos relativos.</p> <p>Concavidade e convexidade. Puntos de inflexión.</p> <p>Representación gráfica de funcións.</p> <p>Método de Newton</p> <p>Polinomio de Taylor.</p> <p>Aplicacións.</p> |
| Tema 2: Cálculo integral nunha variable      | <p>Integral definida.</p> <p>Teorema fundamental do Cálculo.</p> <p>Regras de integración.</p> <p>Cálculo de áreas planas e volumes.</p> <p>Integración numérica: método de Trapecio.</p> <p>Integrales impropias.</p> <p>Aplicacións.</p>                                  |
| Tema 3: Sucesións e series                   | <p>Sucesións numéricas</p> <p>Series numéricas</p> <p>Sucesións funcionais.</p> <p>Series funcionais</p> <p>Series de Taylor</p> <p>Series de Fourier</p> <p>Aplicacións.</p>                                                                                               |
| Tema 4: Espacios vectoriales. Álgebra Lineal | <p>Álgebra matricial.</p> <p>Resolución de sistemas de ecuacións lineais.</p> <p>Método de Gauss.</p> <p>Espacios vectoriales.</p> <p>Diagonalización. Autovalores e autovectores.</p> <p>Aplicacións.</p>                                                                  |

| Planning                                                                                                                        |                                              |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                 | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A3 A7 B6 B7 B8 C3                            | 28                   | 56                            | 84          |
| ICT practicals                                                                                                                  | B2 B4 B5 B6 B7 B9<br>B10 B11 B12 C7 C8<br>C9 | 12                   | 25                            | 37          |
| Mixed objective/subjective test                                                                                                 | A3 B2 B4 B7                                  | 3                    | 0                             | 3           |
| Problem solving                                                                                                                 | A7 A3 B6 B7 C3                               | 8                    | 16                            | 24          |
| Personalized attention                                                                                                          |                                              | 2                    | 0                             | 2           |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                                              |                      |                               |             |

| Methodologies                   |                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                   | Description                                                                                                                                                         |
| Guest lecture / keynote speech  | Exposición de los contidos especificados no programa da materia, para elo emplearánse medios audiovisuales ou pizarra.                                              |
| ICT practicals                  | Prácticas interactivas nas que se resolverán problemas de relevancia no ámbito das Ciencias e da Enxeñería, para elo utilizarase o linguaxe de programación Python, |
| Mixed objective/subjective test | Desenvolvemento de cuestións e problemas da materia.                                                                                                                |



|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problem solving | Sesións onde se presentarán problemas de relevancia no ámbito das Ciencias e da Enxeñería, que se resolverán tanto analítica como numericamente: O alumno deberá ser capaz de alcanzar a solución de cualquier problema mediante lápiz y papel ou alternativamente empregando ferramentas informáticas, e comparar os resultados. |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Personalized attention            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                     | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Problem solving<br>ICT practicals | <p>a) A diversidade do alumnado e da súa formación fa recomendable unha orientación personalizada, que podría levarse a cabo nun marco dunha acción tutorial.</p> <p>b) Nas prácticas con ferramentas TIC e na resolución de problemas, o profesorado axudará ao alumnado no desenrolo dos problemas enunciados así como nas aplicacións a problemas no ámbito das Ciencias e a Enxeñería.</p> <p>c) As medidas de atención personalizada específicas para o ?Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia? para el estudio da materia, a evaluación continua das prácticas a través de TIC e da resolución de problemas realizarase mediante probas parciais online.</p> |

| Assessment                            |                                              |                                                                                           |               |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies                         | Competencies                                 | Description                                                                               | Qualification |
| Mixed<br>objective/subjective<br>test | A3 B2 B4 B7                                  | Proba que inclúe a resolución de cuestións e problemas da materia                         | 60            |
| Problem solving                       | A7 A3 B6 B7 C3                               | Resolución de problemas de carácter práctico.                                             | 20            |
| ICT practicals                        | B2 B4 B5 B6 B7 B9<br>B10 B11 B12 C7 C8<br>C9 | Resolución de problemas de carácter práctico empregando o linguaxe de programación Python | 20            |

| Assessment comments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A cualificación final da asignatura consta de tres partes:</p> <p>Cualificación de prácticas a través de TIC (CP): entre 0 e 2 puntos<br/>Cualificación de resolución de problemas (CR): entre 0 e 2 puntos<br/>Cualificación da proba obxetiva (CE): entre 0 e 6 puntos.</p> <p>A calificación final será a suma das tres partes CP + CR + CE, siempre e cuando a cualificación da proba obxetiva sexa maior que 2. Noutro caso, a cualificación final será a nota obtida na prueba obxetiva, CE.</p> <p>As cualificacións de prácticas a través de TIC (CR) e de resolución de problemas (CP) conservaranse na segunda oportunidade da evaluación.</p> <p>Porase un Non Presentado a aqueles alumnos/as que non se presenten a proba mixta final.</p> <p>Observaciones sobre o ?Alumnado con recoñecemento de dedicación a tiempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia?: As medidas de atención persoalizada específicas para o ?Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia? para el estudio da materia, a evaluación continua das prácticas a través de TIC e da resolución de problemas realizarase mediante probas parciais online.</p> |

| Sources of information |
|------------------------|
|------------------------|



|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic         | <p>Bibliografía: Ron Larson, Bruce Edwards. "Cálculo. Tomo I". Cengage Learning, Edición 10ª. 2018. Denis G. Zill, Jacqueline M. Dewar. "Matemáticas avanzadas para ingeniería 2. Cálculo vectorial, análisis de Fourier y análisis complejo". McGrawHill. 2008.&amp;nbsp; (Capítulo 4) Robert G. Mortimer. "Mathematics for Physical Chemistry". Pearson. Edición 4ª. 2013. Edward Jen Herman, Gilbert Strang. "Calculus. Volumen 1". OpenStax. Rice University. Disponible gratuitamente en: <a href="https://openstax.org/details/books/calculus-volume-1">https://openstax.org/details/books/calculus-volume-1</a> Edward Jen Herman, Gilbert Strang. "Calculus. Volumen 2". OpenStax. Rice University. Disponible gratuitamente en: <a href="https://openstax.org/details/books/calculus-volume-2">https://openstax.org/details/books/calculus-volume-2</a> W. Keith Nicholson. "Linear Algebra with Applications". Disponible gratuitamente en: <a href="https://lyryx.com/linear-algebra-applications/">https://lyryx.com/linear-algebra-applications/</a> Saturnino L. Salas, Finar Hille, Garret J. Etgen. "Calculus I. Una y varias variables" (Vol. nº 1). Reverté. Edición 4ª. 2018. Claudia Neuhauser. "Matemáticas para Ciencias". Pearson-Prentice Hall. Edición 2ª. 2020. Bernard Kolman, David R. Hill. "Álgebra Lineal". México: Pearson Educación. Edición 8ª. 2006. Stanley Grossman. "Álgebra Lineal". McGraw-Hill. Edición 7ª. 2012. Jay Abramson. "Precalculus". Disponible gratuitamente en: <a href="https://openstax.org/details/books/precalculus">https://openstax.org/details/books/precalculus</a></p> <p>Bibliografía para prácticas a través de TIC: Jeffrey J. Heys. "Chemical and Biomedical Engineering Calculations using Python". Wiley. 2017. Svein Linge, Hans P. Langtangen. "Programming for Computations - Python. A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python". Springer. Texts in Computational Science and Engineering. Edición 1ª. 2017. Anders Mathe-Sorensen. "Elementary Mechanics Using Python: A Modern Course Combining Analytical and Numerical Techniques (Undergraduate Lecture Notes in Physics)". Springer. 2015. Robert Johansson. "Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, Scipy and Matplotlib". Apress. . Edición: 2ª. 2018. Rubin H. Landau, Manuel J. Paez, Christian C. Bordeianu. "Computational Physics: Problem Solving with Computers". Wiley VCH Verlag GmbH. Edición 2ª. 2007.</p> |
| Complementary |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

Advanced Calculus /610G04009

### Other comments

É conveniente ter coñecementos de matemáticas de 2º de bacharelato. Estudio diario dos contidos tratados na aula, complementándoos coa bibliografía recomendada.

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.