



## Guía docente

| Guía docente          |                                                                                                                                                                     |                    |                         |           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                     |                    |                         | 2023/24   |
| Asignatura (*)        | Ampliación de cálculo                                                                                                                                               |                    | Código                  | 632G01010 |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Obras Públicas                                                                                                                                 |                    |                         |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                     |                    |                         |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                             | Curso              | Tipo                    | Créditos  |
| Grado                 | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                     | Segundo            | Formación básica        | 6         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                          |                    |                         |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                          |                    |                         |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                     |                    |                         |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                         |                    |                         |           |
| Coordinador/a         | Taboada Vazquez, Raquel                                                                                                                                             | Correo electrónico | raquel.taboada@udc.es   |           |
| Profesorado           | Dominguez Perez, Xabier E.                                                                                                                                          | Correo electrónico | xabier.dominguez@udc.es |           |
|                       | Taboada Vazquez, Raquel                                                                                                                                             |                    | raquel.taboada@udc.es   |           |
| Web                   | campusvirtual.udc.gal/                                                                                                                                              |                    |                         |           |
| Descripción general   | Alcanzar un dominio suficiente de las ecuaciones diferenciales y la geometría diferencial necesario para abordar los contenidos de otras materias de la titulación. |                    |                         |           |

## Competencias del título

| Código | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |
| A2     | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.                                                                                                                                                                                          |
| B1     | Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| B2     | 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                                                                                       |
| B3     | Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética                                                                                                                    |
| B4     | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado                                                                                                                                                                                                                   |
| B5     | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                                                                                                                  |
| B6     | Aprender a aprender.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B7     | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B8     | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B9     | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B12    | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B15    | 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 la vida.                                                                                                                                                               |
| B18    | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.                                                                                                                                                                                                                    |
| B20    | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.                                                                                                                                                                                                       |
| C3     | Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| C7     | Apreciación de la diversidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C8     | Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| C10    | Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| C11    | Claridad en la formulación de hipótesis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



|     |                                                                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C12 | Capacidad de abstracción.                                                                                               |
| C13 | Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.                                                                |
| C15 | Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas.                                                                          |
| C16 | Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita.                                                      |
| C18 | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                          |    |                         |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                          |    | Competencias del título |     |
| Calcular integrales dobles y triples, sobre curvas y sobre superficies. Conocer las aplicaciones prácticas que estas integrales tienen.                            | A1 | B1                      | C10 |
|                                                                                                                                                                    |    | B2                      | C13 |
|                                                                                                                                                                    |    | B5                      |     |
|                                                                                                                                                                    |    | B6                      |     |
|                                                                                                                                                                    |    | B7                      |     |
|                                                                                                                                                                    |    | B8                      |     |
|                                                                                                                                                                    |    | B9                      |     |
|                                                                                                                                                                    |    | B12                     |     |
| Descubrir las ecuaciones diferenciales que modelizan fenómenos físicos y propios de la ingeniería.                                                                 | A1 | B3                      | C16 |
|                                                                                                                                                                    |    | B20                     | C18 |
| Plantear las ecuaciones diferenciales que modelizan fenómenos sencillos siendo capaz de utilizar rigurosamente el lenguaje matemático.                             | A1 | B4                      | C8  |
|                                                                                                                                                                    |    | B8                      | C10 |
|                                                                                                                                                                    |    | B18                     | C11 |
|                                                                                                                                                                    |    |                         | C12 |
|                                                                                                                                                                    |    |                         | C15 |
| Resolver ecuaciones diferenciales.                                                                                                                                 | A1 | B7                      | C11 |
|                                                                                                                                                                    |    | B8                      | C12 |
| Conocer, entender y saber aplicar la teoría elemental de geometría diferencial necesaria en la ingeniería de obras públicas y, en particular, para otras materias. | A1 | B8                      | C10 |
|                                                                                                                                                                    |    |                         | C12 |
| Descubrir nuevas posibilidades de MATLAB útiles para la integración, la resolución de ecuaciones diferenciales y la geometría diferencial.                         | A2 | B15                     | C3  |
|                                                                                                                                                                    |    | B18                     |     |
| Desarrollar la capacidad de análisis y el pensamiento crítico.                                                                                                     | A1 | B2                      | C7  |
|                                                                                                                                                                    |    | B8                      | C10 |

| Contenidos                                               |                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                     | Subtema                                                                                                                                                                                                                                    |
| I. Integración Múltiple                                  | I.1. Integrales iteradas<br>I.2. Definición, interpretación geométrica y propiedades.<br>I.3. Teorema de Fubini<br>I.4. Cambio de variable: Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas<br>I.5. Aplicaciones de las integrales múltiples. |
| II. Ecuaciones Diferenciales                             | II.1. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales.<br>II.2. Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden<br>II.3. Ecuaciones de Primer Orden no Lineales en y? y de grado superior<br>II.4. Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior.        |
| III. Geometría Diferencial                               | III.1. Curvas y superficies<br>III.2. Introducción a la teoría de campos<br>III.3. Integración sobre curvas y superficies. Teoremas integrales                                                                                             |
| IV. Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales |                                                                                                                                                                                                                                            |

| Planificación |
|---------------|
|---------------|



| Metodologías / pruebas    | Competencias                                          | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Actividades iniciales     | B1 B8 C10 C15                                         | 0.25               | 0                                        | 0.25          |
| Sesión magistral          | A1 A2 B12 B15 B18<br>B20 C3 C12                       | 30                 | 30                                       | 60            |
| Seminario                 | A1 A2 B4 B15 B8 B7<br>C3 C7 C10 C18 C8                | 20                 | 20                                       | 40            |
| Solución de problemas     | A1 A2 B2 B3 B4 B9<br>B8 B7 C10 C11 C12<br>C13 C15 C16 | 10                 | 10                                       | 20            |
| Prueba de respuesta breve | A1 B5 B8 C10 C12                                      | 2.5                | 8.75                                     | 11.25         |
| Prueba mixta              | A1 B6 B8 B7 C10<br>C11 C12                            | 3                  | 10.5                                     | 13.5          |
| Atención personalizada    |                                                       | 5                  | 0                                        | 5             |

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Actividades iniciales     | Actividades que se llevan a cabo a fin de conocer las competencias que posee el alumnado para el logro de los objetivos que se quieren alcanzar, vinculados a un programa formativo. Con ella se pretende obtener información relevante que permita articular la docencia para favorecer aprendizajes eficaces y significativos, que partan de los saberes previos del alumnado. |
| Sesión magistral          | Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.                                                                                                                                                                    |
| Seminario                 | Paralelamente al desarrollo teórico de la materia se entregarán boletines de ejercicios y problemas relacionados.<br><br>El objetivo es que los alumnos vayan trabajando los conocimientos que van adquiriendo a través de estos boletines.<br><br>En los seminarios con ayuda del profesor se discutirán y resolverán los problemas más relevantes de los boletines.            |
| Solución de problemas     | Se plantean una serie de problemas que el estudiante debe resolver a partir de los conocimientos que se trabajaron en teoría                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prueba de respuesta breve | Prueba objetiva dirigida a recordar conceptos básicos de la materia de forma concisa.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prueba mixta              | Examen escrito donde se evalúa la comprensión y aplicación de los conceptos y métodos fundamentales de la asignatura.                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Solución de problemas  | Para aprender a resolver los problemas propuestos es importante consultar con la profesora los avances que se vayan realizando progresivamente para ofrecer las orientaciones necesarias en cada caso.<br><br>Los/as estudiantes a tiempo parcial tienen a su disposición en la plataforma Moodle tanto los apuntes de la parte teórica como las prácticas que se resuelven en las clases de problemas. La profesora de la asignatura, en horario de tutorías, resolverán todas las dudas que les surjan al trabajar con los materiales anteriormente mencionados. Este tipo de estudiantes podrá superar la asignatura sin realizar las pruebas de cada tema ni entregar los problemas propuestos, únicamente deberán realizar el examen final. |

| Evaluación   |              |             |              |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |



|                           |                                                       |                                                                                                                              |    |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prueba mixta              | A1 B6 B8 B7 C10<br>C11 C12                            | Examen escrito donde se evalúa la comprensión y aplicación de los conceptos y métodos fundamentales de la asignatura.        | 60 |
| Solución de problemas     | A1 A2 B2 B3 B4 B9<br>B8 B7 C10 C11 C12<br>C13 C15 C16 | Se plantean una serie de problemas que el estudiante debe resolver a partir de los conocimientos que se trabajaron en teoría | 20 |
| Prueba de respuesta breve | A1 B5 B8 C10 C12                                      | Prueba objetiva dirigida a recordar conceptos básicos de la materia de forma concisa.                                        | 20 |

## Observaciones evaluación

La asignatura se puede superar de dos maneras:

### 1) Evaluación continua.

Para poder ser evaluado/a de esta forma, el/la estudiante deberá asistir al menos al 80% de las clases de problemas (con y sin entrega), entregar al menos 4 de las 5 prácticas y realizar al menos 4 de las 5 pruebas que se harán a lo largo del cuatrimestre.

La nota final se calculará de la forma siguiente:

$$(nota\ del\ examen) \times 0{,}6 + (nota\ de\ curso) \times 0{,}4$$

Examen final (primera o segunda oportunidad): es necesario obtener al menos el 40% de la puntuación. Pruebas: se realizarán 5, en horario de clase y previamente anunciadas. La nota de las pruebas representará la mitad de la nota de curso. Prácticas: se propondrán 5, en horario de clase y previamente anunciadas. Para su resolución se podrán formar grupos de dos personas, que recibirán la misma calificación; también se podrán resolver y entregar individualmente. No se podrá repetir la composición de un grupo de dos personas en dos prácticas distintas. La nota de las prácticas representará la mitad de la nota de curso. Para superar la asignatura la nota final deberá ser mayor o igual a 5 sobre 10.

### 2) Examen final.

El/la estudiante debe obtener por lo menos 5 puntos sobre 10 en el examen final de la primera o de la segunda oportunidad.

La realización fraudulenta de las pruebas o las prácticas, una vez comprobada, implicará directamente la calificación de "0" en la nota de curso. En el caso de los exámenes, implicará directamente la calificación de suspenso "0" en la materia en la oportunidad correspondiente.

## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Krasnov, M. L. et al. (2003). Curso de matemáticas superiores. 5, Integrales múltiples. Integrales curvilíneas. Integrales dependientes de un parámetro. Análisis vectorial. Moscú : Editorial URS</li> <li>- Simmons, G. F., Krantz, S. G. (2007). Ecuaciones diferenciales : Teoría, técnica y práctica. México : McGraw Hill</li> <li>- Marsden, J.E., Tromba, A.J. (2018 (6ª edición)). Cálculo Vectorial. Pearson</li> <li>- Bradley, G. L., Smith, K. J. (1998). Cálculo de varias variables. Prentice Hall Iberia - do Carmo, M. P. (1990). Geometría diferencial de curvas y superficies. Alianza Universidad Textos- García, A. et al. (2002 (2ª edición)). Cálculo II. CLAGSA- Krasnov, M. et al. (1990). Curso de matemáticas superiores para ingenieros 2. Mir- Kreyszig, E. (2000). Matemáticas avanzadas para ingeniería. Limusa- Larson, R., Hostetler, R.P., Edwards, B.H. (2010 (9ª edición)). Cálculo II. Pirámide. 012 LAR 10 (II)- López de la Rica, A., de la Villa Cuenca, A. (1997). Geometría Diferencial. CLAGSA- Simmons G. F. (1993 (2ª edición)). Ecuaciones Diferenciales. Con Aplicaciones y Notas Históricas. McGraw-Hill- Zill D.G. (2011, 9ª Ed.). Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado. México : Cengage Learning. 016 ZIL 8</li> </ul> |
| <b>Complementaria</b> | - Soler Dorda, M. (1997). Cálculo diferencial e integral. Síntesis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Álgebra/632G01001

Cálculo/632G01002

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario



## Otros comentarios

Asignatura necesaria para cursar Cálculo Avanzado en Ingeniería en el Máster

Universitario en Ingeniería

de Caminos, Canales y Puertos.- Como se recoge en las distintas normativas de aplicación para la docencia universitaria se incorporará la perspectiva de género en esta materia (se usará lenguaje no sexista, se utilizará bibliografía de autores/as de ambos sexos, se propiciará la intervención en clase de alumnos y alumnas...)- Se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas y se tratará de modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad.

(\*) 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