



## Guía Docente

| Datos Identificativos |   |                    |  |           |
|-----------------------|---|--------------------|--|-----------|
|                       |   |                    | 2024/25  |           |
| Asignatura (*)        | Cálculo   | Código             |  | 632G01002 |
| Titulación            |   |                    |  |           |
| Descritores           |   |                    |  |           |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo   | Créditos  |
| Grao                  | Anual   | Primeiro           | Formación básica   | 9         |
| Idioma                | CastelánGalego  |                    |  |           |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |  |           |
| Prerrequisitos        |   |                    |  |           |
| Departamento          | Matemáticas   |                    |  |           |
| Coordinación          | Nogueira Garea, Xesus Anton   | Correo electrónico | xesus.nogueira@udc.es  |           |
| Profesorado           | Couceiro Aguiar, Iván<br>Fe Marques, Jaime<br>Navarrina Martinez, Fermin Luis<br>Nogueira Garea, Xesus Anton  | Correo electrónico | ivan.couceiro.aguiar@udc.es<br>jaime.fe@udc.es<br>fermin.navarrina@udc.es<br>xesus.nogueira@udc.es |           |
| Web                   | loki.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/102/  |                    |  |           |
| Descrición xeral      | Dotar ao estudante dunha base sólida no cálculo nunha e varias variables, para posibilitar a aprendizaxe doutras materias de cursos superiores, así como unha ferramenta para afrontar os problemas que se presenten no exercicio da profesión. |                    |  |           |

## Competencias / Resultados do título

| Código | Competencias / Resultados do título |
|--------|-------------------------------------|
|--------|-------------------------------------|

## Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias / Resultados do título |  |                                 |
|---|-------------------------------------|--|---------------------------------|
|   | A1                                  | B6   | C12                             |
| Conocer y entender la teoría del Cálculo Infinitesimal.   | A1                                  |  | C12                             |
| Conocer, entender y utilizar la notación matemática   | A1                                  |  | C12                             |
| Mejorar la capacidad de razonamiento matemático adquiriendo o desarrollando distintas habilidades: operar, simplificar, despejar, relacionar, distinguir, deducir, demostrar. | A1                                  | B6<br>B7<br>B8                               | C10<br>C15<br>C18               |
| Resolver problemas matemáticos aplicando la teoría del Cálculo Infinitesimal.   | A1<br>A2                            | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B7<br>B8<br>B9 | C11<br>C13<br>C15<br>C16<br>C18 |
| Adquirir una actitud de análisis ante los distintos problemas que surgen, tanto en el estudio actual como en el futuro ejercicio de la profesión.                             |                                     | B6<br>B8<br>B18                              | C3<br>C10<br>C15<br>C18         |
| Aprender a tomar decisiones, estudiando y reflexionando previamente.  |                                     | B6<br>B8<br>B12<br>B15<br>B20                | C7<br>C8<br>C10<br>C15<br>C18   |

## Contidos



| Temas                                   | Subtemas   |
|---|--|
| I. NÚMEROS. ESPACIOS MÉTRICOS           | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sucesivas ampliaciones del concepto de número. Números naturales. Números enteros. Números racionales.</li><li>2. El cuerpo ordenado de los números reales. Representación decimal. Cotas. Conjuntos acotados. Números irracionales.</li><li>3. Valor absoluto. Propiedades.</li><li>4. Números Complejos.</li><li>5. Espacios métricos. Topología elemental de <math>\mathbb{R}</math> y <math>\mathbb{R}^n</math></li></ol>   |
| II. SUCESIONES DE NÚMEROS REALES        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sucesiones. Definición. Límite de una sucesión. Tipo de sucesiones. Sucesiones acotadas.</li><li>2. Propiedades de los límites.</li><li>3. Sucesiones monótonas.</li><li>4. Operaciones con límites.</li><li>5. Indeterminaciones.</li><li>6. Criterios de convergencia. Criterio de Stolz.</li><li>7. Infinitos e infinitésimos. Sucesiones equivalentes. Métodos de cálculo de límites.</li></ol>   |
| III. FUNCIONES EN $\mathbb{R}$ .        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Funciones reales de variable real. Dominio y recorrido. Extremos de una función.</li><li>2. Límite funcional. Definición. Límites laterales. Límite infinito y límite en el infinito. Relación entre el límite funcional y el límite por sucesiones. Propiedades de los límites. Tipos de indeterminación. Infinitos e infinitésimos. Funciones equivalentes en un punto. Sustitución por funciones equivalentes.</li><li>3. Funciones continuas. Definición Continuidad lateral. Discontinuidades. Operaciones con funciones continuas. Teoremas de las funciones continuas.</li><li>4. Funciones diferenciables. Derivada y diferencial. Relación entre continuidad y diferenciabilidad. Operaciones con funciones diferenciables. Regla de la cadena. Derivada de la función inversa. Teoremas del valor medio. Derivadas laterales. Reglas de L'Hôpital. Derivadas sucesivas. Desarrollos de Taylor y MacLaurin. Resto de Lagrange. Extremos relativos y absolutos. Cálculo de extremos de funciones.</li></ol> |
| IV. INTEGRACIÓN                         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Primitiva de una función.</li><li>2. Integral de Riemann. Definición. Propiedades. Teorema del valor medio del cálculo integral.</li><li>3. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow.</li><li>4. Aplicaciones geométricas de la integral.</li><li>5. Integrales impropias.</li></ol>  |
| V. FUNCIONES REALES DE VARIAS VARIABLES | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Límites y continuidad. Diferenciabilidad. Derivada direccional. Derivadas parciales. Derivadas de orden superior.</li><li>2. Composición de funciones. Regla de la cadena.</li><li>3. Cálculo de extremos de funciones reales de varias variables. Puntos críticos. Matriz Hessiana.</li><li>4. Función implícita.</li><li>5. Extremos condicionados.</li><li>6. Integración de varias variables.</li></ol>   |



|                              |   |
|------------------------------|---|
| VI. SERIES DE NÚMEROS REALES | <ol style="list-style-type: none"> <li>Definiciones. Serie aritmética y geométrica. Condición necesaria de convergencia.</li> <li>Propiedades de las series.</li> <li>Series de términos positivos. Criterios de convergencia.</li> <li>Series de términos positivos y negativos. Convergencia y divergencia absoluta e incondicional. Series alternadas. Teorema de Leibnitz. Sumación de series.</li> </ol> |
|------------------------------|---|

| Planificación            |  |   |                         |              |
|--------------------------|--|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados                                | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio | A1 B12 B6 B8 B18<br>B20 B7 C10 C11 C12<br>C15 C18 C8     | 45                                      | 47.25                   | 92.25        |
| Proba de discriminación  | A1 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B8 B7 C10 C11<br>C13 C15 C16 C18 | 3                                       | 0                       | 3            |
| Sesión maxistral         | A1 B6 B8 B18 B20<br>C10 C11 C15 C18                      | 45                                      | 47.25                   | 92.25        |
| Solución de problemas    | A1 A2 B6 B8 B7 C10<br>C11 C12 C15 C18                    | 0                                       | 17.5                    | 17.5         |
| Proba mixta              | A1 B6 B8 B7 C10<br>C12 C15 C18                           | 3                                       | 0                       | 3            |
| Actividades iniciais     | A1 B6 C10 C15 C18  | 0                                       | 8                       | 8            |
| Lecturas                 | A1 B9 B15 B6 B8 C3<br>C7 C15 C18                         | 0                                       | 8                       | 8            |
| Atención personalizada   |  | 1                                       | 0                       | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías             |  |
|--------------------------|--|
| Metodoloxías             | Descrición   |
| Prácticas de laboratorio | Sesiones participativas de resolución de problemas.  |
| Proba de discriminación  | Resolución individual o en grupo de un test de autoevaluación al finalizar cada tema.  |
| Sesión maxistral         | Exposiciones de la teoría de la asignatura. Van seguidas de un tiempo dedicado a aclaración individual de dudas.   |
| Solución de problemas    | Resolución, individual o en grupo, de ejercicios propuestos y entrega de los mismos en fechas determinadas.  |
| Proba mixta              | Los exámenes constan de dos partes: teoría y ejercicio de problemas. La duración de cada examen es de unas 3.25-3.50 h.  |
| Actividades iniciais     | Antes de comenzar cada uno de los 6 temas de la asignatura, se recomienda el acceso, en la página web de la universidad, al Precurso II de Matemáticas. Debe realizarse el estudio del material básico facilitado, con la resolución personal de los ejercicios propuestos, como garantía de que se poseen los conocimientos requeridos para el tema que se va a comenzar. |
| Lecturas                 | Antes o durante el desarrollo de cada uno de los 6 temas de la asignatura, es preciso dedicar al menos 1 hora al estudio del material de apoyo que figura en la página web de la asignatura.   |

| Atención personalizada |            |
|------------------------|------------|
| Metodoloxías           | Descrición |
|                        |            |



|   |  |
|---|--|
| Prácticas de laboratorio<br>Sesión maxistral<br>Solución de problemas | Para a correcta asimilación dos contidos desenvolvidos nas clases teóricas (máxistras) e nas clases de problemas (prácticas de laboratorio), é recomendable consultar co profesor as dúbidas que xurdan durante estas clases ou no estudo persoal da materia. As dúbidas que xurdan durante a resolución persoal de problemas de entrega voluntaria tamén se poden consultar nas tutorías de atención personalizada. |
|---|--|

| Avaliación            |                                       |                              |               |
|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------|---------------|
| Metodoloxías          | Competencias / Resultados             | Descrición                   | Cualificación |
| Solución de problemas | A1 A2 B6 B8 B7 C10<br>C11 C12 C15 C18 | Ver observacións avaliación  | 10            |
| Proba mixta           | A1 B6 B8 B7 C10<br>C12 C15 C18        | Ver observacións avaliación  | 90            |
| Outros                |                                       | Dos parciais compensatorios. |               |

| Observacións avaliación  |
|--|
| <p>Valorarase positivamente a asistencia a clase, sendo imprescindible para poder superar o curso por avaliación continua. Así? Se a asistencia NON é superior ao 85% do total das clases: haberá un exame final en xuño, e unha segunda oportunidade en xullo. En cada exame haberá dúas partes, unha correspondente ao primeiro cuadrimestre e outra correspondente ao segundo cuadrimestre. É necesario obter unha nota superior ou igual a 3.5 en cada parte. A nota final obtense como a media das cualificacións obtidas en cada parte. Se a nota dunha das partes e inferior a 3.5, conta como un 0 para o cálculo da nota media. A nota necesaria para aprobar é un 5. En caso de suspenso en xuño, non se garda ningunha nota para o exame de xullo.</p> <p>? Se a asistencia é superior ao 85% do total das clases, o curso poderá ser aprobado mediante avaliación continua. Así, haberá un exame parcial adicional en febreiro. Unha nota superior ou igual a 3.5 neste exame permite liberar materia para o exame final de xuño e/ou xullo. A nota final obtense como a media das cualificacións obtidas en cada parte. Se a nota dunha das partes e inferior a 3.5, conta como un 0 para o cálculo da nota media. A nota necesaria para aprobar é un 5. Ademais, durante o curso faranse unhas probas de seguimento coas que se poderá obter ata un punto no exame de xuño. Non se comunicará previamente o día da súa realización. Neste caso, a cualificación final do curso obtense da seguinte forma:</p> <p>Primeira oportunidade (xuño): A maior de:</p> <p>A) Nota do exame*(9/10)+ Nota do control.</p> <p>B) Puntuación do exame.Segunda oportunidade (xullo): nota do exame.</p> |

| Fontes de información              |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bradley, G. L., Smith, K. J (1998). Cálculo de varias variables. Prentice-Hall Iberia</li> <li>- Piskunov, N (1983). Cálculo diferencial e integral. Montaner y Simón</li> <li>- García, A. y otros (1998). Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. CLAGSA, Madrid</li> <li>- García, A. y otros (2002). Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables. CLAGSA, Madrid</li> <li>- Spivak, M. (1991). Cálculo infinitesimal. Reverté</li> <li>- Granero, F. (1995). Cálculo Infinitesimal. Una y varias variables. Mc Graw-Hill, Madrid</li> <li>- Granero, F. (2001). Cálculo Integral y aplicaciones. Prentice Hall; Madrid</li> <li>- Granero, F. (1991). Ejercicios y problemas de Cálculo (2 tomos). Tébar Flores, Albacete</li> <li>- Franco, J.R. (2003). Introducción al Cálculo. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall, Madrid</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tébar, E. y Tébar M.A. (1991). 909 problemas de Cálculo Integral (2 tomos) . Tébar Flores, Madrid</li> <li>- Besada, M. y otros (2001 ). Cálculo de varias variables. Problemas y ejercicios resueltos . Prentice Hall; Madrid</li> <li>- Burgos, J (2006). Cálculo Infinitesimal de una variable. Madrid, Mc Graw-Hill</li> <li>- Marsden, J.; Tromba, A. (2004). Cálculo Vectorial. Madrid, Pearson-Addison Wesley</li> <li>- Galindo, F. y otros (2003). Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable real. Madrid, Thomson</li> <li>- Galindo, F. y otros (2005). Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables. Madrid, Thomson</li> </ul>  |



## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Álgebra/632G01001

Materias que continúan o temario

Ampliación de cálculo/632G01010

## Observacións

Antes de comezar cada unha das materias da materia, recoméndase acceder aos precursores na aula virtual da materia. O estudo do material básico proporcionado deberá realizarse, coa resolución persoal dos exercicios propostos, como garantía de que se posúen os coñecementos necesarios para o inicio do tema.

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías