



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Cálculo		Código	632G01002
Titulación	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descriptoros				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	Anual	Primero	Formación básica	9
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Nogueira Garea, Xesus Anton		Correo electrónico	xesus.nogueira@udc.es
Profesorado	Couceiro Aguiar, Iván		Correo electrónico	ivan.couceiro.aguiar@udc.es
	Fe Marques, Jaime			jaime.fe@udc.es
	Nogueira Garea, Xesus Anton			xesus.nogueira@udc.es
Web	loki.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/102/			
Descripción general	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 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		
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 B7 B8	C10 C15 C18
Resolver problemas matemáticos aplicando la teoría del Cálculo Infinitesimal.	A1 A2	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9	C11 C13 C15 C16 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 B8 B18	C3 C10 C15 C18
Aprender a tomar decisiones, estudiando y reflexionando previamente.		B6 B8 B12 B15 B20	C7 C8 C10 C15 C18

Contenidos	
Tema	Subtema
I. NÚMEROS. ESPACIOS MÉTRICOS	1. Sucesivas ampliaciones del concepto de número. Números naturales. Números enteros. Números racionales. 2. El cuerpo ordenado de los números reales. Representación decimal. Cotas. Conjuntos acotados. Números irracionales. 3. Valor absoluto. Propiedades. 4. Números Complejos. 5. Espacios métricos. Topología elemental de $\mathbb{R}$ y $\mathbb{R}^n$
II. SUCESIONES DE NÚMEROS REALES	1. Sucesiones. Definición. Límite de una sucesión. Tipo de sucesiones. Sucesiones acotadas. 2. Propiedades de los límites. 3. Sucesiones monótonas. 4. Operaciones con límites. 5. Indeterminaciones. 6. Criterios de convergencia. Criterio de Stolz. 7. Infinitos e infinitésimos. Sucesiones equivalentes. Métodos de cálculo de límites.



III. FUNCIONES EN R.	1. Funciones reales de variable real. Dominio y recorrido. Extremos de una función. 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. 3. Funciones continuas. Definición Continuidad lateral. Discontinuidades. Operaciones con funciones continuas. Teoremas de las funciones continuas. 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.
IV. INTEGRACIÓN	1. Primitiva de una función. 2. Integral de Riemann. Definición. Propiedades. Teorema del valor medio del cálculo integral. 3. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow. 4. Aplicaciones geométricas de la integral. 5. Integrales impropias.
V. FUNCIONES REALES DE VARIAS VARIABLES	1. Límites y continuidad. Diferenciabilidad. Derivada direccional. Derivadas parciales. Derivadas de orden superior. 2. Composición de funciones. Regla de la cadena. 3. Cálculo de extremos de funciones reales de varias variables. Puntos críticos. Matriz Hessiana. 4. Función implícita. 5. Extremos condicionados. 6. Integración de varias variables.
VI. SERIES DE NÚMEROS REALES	1. Definiciones. Serie aritmética y geométrica. Condición necesaria de convergencia. 2. Propiedades de las series. 3. Series de términos positivos. Criterios de convergencia. 4. Series de términos positivos y negativos. Convergencia y divergencia absoluta e incondicional. Series alternadas. Teorema de Leibnitz. Sumación de series.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Prácticas de laboratorio	A1 B12 B6 B8 B18 B20 B7 C10 C11 C12 C15 C18 C8	45	47.25	92.25
Prueba de discriminación	A1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8 B7 C10 C11 C13 C15 C16 C18	3	0	3
Sesión magistral	A1 B6 B8 B18 B20 C10 C11 C15 C18	45	47.25	92.25
Solución de problemas	A1 A2 B6 B8 B7 C10 C11 C12 C15 C18	0	17.5	17.5



Prueba mixta	A1 B6 B8 B7 C10 C12 C15 C18	3	0	3
Actividades iniciales	A1 B6 C10 C15 C18	0	8	8
Lecturas	A1 B9 B15 B6 B8 C3 C7 C15 C18	0	8	8
Atención personalizada		1	0	1

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

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Sesiones participativas de resolución de problemas.
Prueba de discriminación	Resolución individual o en grupo de un test de autoevaluación al finalizar cada tema.
Sesión magistral	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.
Prueba 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 iniciales	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	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Para la correcta asimilación de los contenidos desarrollados en las clases de teoría (sesiones magistrales) y en las de problemas (prácticas de laboratorio) es recomendable consultar con el profesor las dudas que surjan durante estas clases o el estudio personal de la materia. También se pueden consultar en las tutorías de atención personalizada las dudas que se plantean durante la resolución personal de los problemas de entrega voluntaria.
Sesión magistral	
Solución de problemas	

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Solución de problemas	A1 A2 B6 B8 B7 C10 C11 C12 C15 C18	Ver observaciones evaluación	10
Prueba mixta	A1 B6 B8 B7 C10 C12 C15 C18	Ver observaciones evaluación	90
Otros		Dos parciales compensatorios.	

Observaciones evaluación



La asistencia a clase se valorará positivamente, y será imprescindible para poder aprobar mediante evaluación continua del curso. De este modo:?

Si la asistencia NO es superior al 85% del total de las clases: Habrá un examen final en Junio, y una segunda oportunidad en Julio. En cada examen habrá dos partes, una correspondiente al primer cuatrimestre y otra correspondiente al segundo cuatrimestre. Es necesario obtener una nota mayor o igual a 3.5 en cada parte. La nota final se obtiene como media de las notas obtenidas en cada parte. La nota necesaria para conseguir el aprobado es un 5. En caso de no aprobar en Junio, no se guarda ninguna nota para el examen de Julio (Segunda oportunidad) .

? Si la asistencia es superior al 85% del total de las clases, se podrá aprobar el curso mediante evaluación continua. Habrá un examen parcial adicional en Febrero. Una nota mayor o igual a 3,5 en este examen permite liberar materia para el examen final de Junio y/o Julio. La nota final se obtiene como media de las notas obtenidas en cada parte. La nota necesaria para conseguir el aprobado es un 5. Además, durante el curso se realizarán una serie de controles, por los que se podrá obtener hasta un punto en el examen de Junio. No se avisará previamente en clase del día de su realización. En este caso, la nota final de la asignatura se obtiene de la siguiente manera:

Primera oportunidad (Junio): La mayor entre:

A) $\text{Nota examen} \cdot (9/10) + \text{Nota controles}$ B) Nota examen

Segunda oportunidad (Julio) : Nota Examen

Fuentes de información

Básica	- Bradley, G. L., Smith, K. J (1998). Cálculo de varias variables. Prentice-Hall Iberia - Piskunov, N (1983). Cálculo diferencial e integral. Montaner y Simón - García, A. y otros (1998). Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. CLAGSA, Madrid - García, A. y otros (2002). Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables. CLAGSA, Madrid - Spivak, M. (1991). Cálculo infinitesimal. Reverté - Granero, F. (1995). Cálculo Infinitesimal. Una y varias variables. Mc Graw-Hill, Madrid - Granero, F. (2001). Cálculo Integral y aplicaciones. Prentice Hall; Madrid - Granero, F. (1991). Ejercicios y problemas de Cálculo (2 tomos). Tébar Flores, Albacete - Franco, J.R. (2003). Introducción al Cálculo. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall, Madrid
Complementaria	- Tébar, E. y Tébar M.A. (1991). 909 problemas de Cálculo Integral (2 tomos) . Tébar Flores, Madrid - Besada, M. y otros (2001). Cálculo de varias variables. Problemas y ejercicios resueltos . Prentice Hall; Madrid - Burgos, J (2006). Cálculo Infinitesimal de una variable. Madrid, Mc Graw-Hill - Marsden, J.; Tromba, A. (2004). Cálculo Vectorial. Madrid, Pearson-Addison Wesley - Galindo, F. y otros (2003). Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable real. Madrid, Thomson - Galindo, F. y otros (2005). Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables. Madrid, Thomson

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Álgebra/632G01001

Asignaturas que continúan el temario

Ampliación de cálculo/632G01010

Otros comentarios

Antes de comenzar 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.

(*) 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