



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Cálculo/Calculus
Código	E000012785
Título	Grado en Análisis de Negocios / Business Analytics por la Universidad Pontificia Comillas
Impartido en	Grado en Análisis de Negocios/Bachelor in Business Analytics y Grado en Relaciones Internacionales [Primer Curso] Grado en Análisis de Negocios/Bachelor in Business Analytics y Grado en Derecho [Primer Curso] Grado en Análisis de Negocios/Bachelor in Business Analytics [Primer Curso] Grado en Admin. y Dirección de Emp. y Grado en Análisis de Negocios/Bachelor in Business Analytics [Primer Curso]
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	6,0 ECTS
Carácter	Básico
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Responsable	Luis Ángel Calvo Pascual

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Carlos Álvarez Fernández
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Despacho	Alberto Aguilera 23
Correo electrónico	calvarez@icade.comillas.edu
Teléfono	
Profesor	
Nombre	Luis Ángel Calvo Pascual
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Correo electrónico	lcalvo@icai.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Anitha Srinivasan
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Correo electrónico	asrinivasan@icade.comillas.edu
Profesor	
Nombre	José Portela González
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Despacho	Santa Cruz de Marcenado 26
Correo electrónico	Jose.Portela@iit.comillas.edu



Teléfono	2741
Profesor	
Nombre	Patricia Yagüe Inglada
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Correo electrónico	pyague@icade.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Pedro Ciller Cutillas
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Correo electrónico	pedro.ciller@comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura

Aportación al perfil profesional de la titulación

En el perfil profesional del graduado en Business Analytics, la asignatura de Cálculo tiene como objetivo desarrollar habilidades clave, como la capacidad de modelar problemas empresariales y económicos utilizando el cálculo diferencial e integral, analizar y sintetizar información en lenguaje matemático y establecer modelos cuantitativos y de optimización precisos. Además, esta asignatura fomenta la resolución de problemas complejos y la toma de decisiones óptimas en un contexto empresarial. Los conocimientos y competencias adquiridos por los estudiantes al finalizar el cuatrimestre no solo serán fundamentales para su desarrollo profesional, sino que también servirán como base sólida en cursos posteriores.

Prerrequisitos

Se presuponen conocimientos básicos de matemáticas de los estudios de Bachillerato. Se recomienda realizar el curso de Matemáticas ofertado en el Campus Preuniversitario y consultar los materiales de refuerzo de la página de moodle E-learning Comillas Preu-mat.

Competencias - Objetivos

Competencias

Resultados de Aprendizaje

CN6	Resultados del proceso de Formación y de Aprendizaje: CN6. Conoce las herramientas matemáticas necesarias que les capacite para plantear y resolver los problemas reales planteados derivados del entorno empresarial.
HA6	Resultados del proceso de Formación y de Aprendizaje: HA6. Utiliza las herramientas y técnicas matemáticas más adecuadas a cada problema, implementarlas, interpretar adecuadamente los resultados y sus limitaciones, y comunicarlos a un público no técnico.
CM7	Resultados del proceso de Formación y de Aprendizaje: CM7. Usa herramientas y técnicas matemáticas para dar solución a problemas y toma de decisiones en un entorno de datos masivos tanto cuantitativos como cualitativos, así como es capaz de aprender y trabajar autónomamente en la sociedad de la información.



RA1	CÁLCULO. RA.1 Ser capaz de analizar y sintetizar la información recibida en lenguaje matemático.
RA2	CÁLCULO. RA.2 Modelizar en términos del cálculo diferencial e integral en situaciones dependientes de varias variables.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

Bloque 1: Contenidos de la asignatura

Tema 1: LA INTEGRAL DEFINIDA

1. Concepto de función primitiva.
2. Concepto de Integral de Riemman.
3. Propiedades de la Integral de Riemman.
4. Función Integral.

Tema 2: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

1. Definición de funciones de varias variables. Función escalar y función vectorial.
2. Dominio matemático, subdominio económico e imagen.
3. Gráfica de una función escalar y curvas de nivel.
4. Límites y continuidad.
5. Derivadas direccionales. Derivadas parciales
6. Vector gradiente. Propiedades.
7. Aplicaciones en economía: magnitudes marginales en economía, relación marginal de sustitución.
8. Concepto de diferencial.
9. Derivadas de orden superior. Matriz Hessiana
10. Diferencial segunda.
11. Polinomio de Taylor. Teorema de Taylor

Tema 3: FUNCIONES COMPUESTAS Y HOMOGÉNEAS

1. Derivadas parciales de funciones compuestas. Regla de la Cadena. Árboles de dependencia.
2. Funciones homogéneas. Teorema de Euler. Rendimientos a escala.

Tema 4: INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACIÓN

1. Conceptos de programa y sus tipos. Modelización.
2. Concepto de óptimo y tipos de óptimos.
3. Elementos de topología y teorema de Weierstrass.
4. Resolución gráfica de un programa de optimización.
5. Conjuntos convexos. Definición y caracterización de funciones cóncavas y convexas.

Tema 5: OPTIMIZACIÓN LIBRE

1. Optimización sin restricciones (libre).

Tema 6: OPTIMIZACIÓN RESTRINGIDA

1. Optimización con restricciones de igualdad. Método de los multiplicadores de Lagrange.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2024 - 2025

2. Interpretación de los multiplicadores de Lagrange.
3. Optimización con condiciones de desigualdad. Condiciones de Khun-Tucker.

Bloque 2: Prácticas con ordenador

Se realizarán prácticas con ordenador utilizando Matlab como herramienta de cálculo simbólico. Los alumnos lo utilizarán como aplicación directa de la teoría de clase.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Metodología Presencial: Actividades

Lección expositiva: El profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema, incidiendo en lo más importante y resolviendo a continuación una serie de problemas tipo, con los que el alumno aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y se iniciará, adquiriendo habilidad y soltura, en la resolución de problemas del tema.

Resolución de problemas en clase: En estas sesiones se explicarán, corregirán y analizarán problemas de cada tema análogos a los resueltos en las lecciones expositivas y también otros de mayor complejidad, previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno. No obstante, no habrá una distinción drástica entre lecciones expositivas y resolución de problemas, sino que se irán intercalando de una forma natural y dinámica.

Prácticas con ordenador: Se realizarán prácticas con ordenador. En ellas los alumnos ejercitarán los conceptos y técnicas estudiadas, resolviendo problemas prácticos utilizando el lenguaje de programación Matlab.

Tutorías: Se realizarán en grupo e individualmente, para resolver las diferentes dudas que se les planteen a los alumnos, después de haber estudiado los distintos temas y trabajado los diferentes problemas. Las tutorías de grupo se realizarán al final de cada tema en un horario y aula prefijados, y servirán para resolver dudas generales del tema desarrollado o de los problemas de las Hojas A y B correspondientes. Las tutorías individuales se realizarán en el horario de tutorías fijado por el profesor.

Realización de pruebas de seguimiento (en horario de clase) y del examen final de la asignatura. Se realizarán tres pruebas de seguimiento a lo largo del cuatrimestre en horario de clase. La primera de ellas se realizará al finalizar el Tema 1, la segunda de ellas al finalizar el Tema 2 y la tercera al finalizar el Tema 5.

Metodología No presencial: Actividades

Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos por parte del alumno. Estudio individual y personal por parte del alumno de los conceptos expuestos en las lecciones expositivas.

Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos por parte del alumno. Resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno.



Realización de trabajos colaborativos por parte del alumno. Elaboración por grupos del trabajo de prácticas.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES	
Lecciones de carácter expositivo	Sesiones tutoriales
56.00	4.00
HORAS NO PRESENCIALES	
Estudio y lectura organizada	Ejercicios y resolución de casos y de problemas
40.00	50.00
CRÉDITOS ECTS: 6,0 (150,00 horas)	

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen Final	<ul style="list-style-type: none">• Comprensión de conceptos.• Aplicación de conceptos, técnicas y procedimientos a la resolución de problemas prácticos.• Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.• Presentación y comunicación escrita.	70 %
Se realizarán 3 pruebas de seguimiento y control a lo largo del cuatrimestre.	<ul style="list-style-type: none">• Comprensión de conceptos.• Aplicación de conceptos, técnicas y procedimientos a la resolución de problemas prácticos.• Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.• Presentación y comunicación escrita.	30 %

Calificaciones

Convocatoria Ordinaria

La calificación del alumno en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura, siempre que supere una **nota mínima de 4.25 puntos** en el examen final de la misma, será:

- El **70%** de la nota, será la nota obtenida en el examen final de la asignatura.
- El **30%** de la nota, será la nota media de las pruebas de seguimiento realizadas a lo largo del cuatrimestre

Observación: Si la nota obtenida en el examen final de la asignatura es inferior a 4.25 puntos, la calificación del alumno será la nota obtenida en dicho examen.



Convocatoria Extraordinaria

La calificación del alumno en la **convocatoria extraordinaria** de la asignatura, se considerará la mejor de las dos opciones siguientes:

1. Usar el mismo criterio que en la convocatoria ordinaria, considerando que en el examen extraordinario debe obtenerse más de un 4.25
2. Considerar únicamente el 100% de la nota del examen de convocatoria extraordinaria.

Observación: Si la nota obtenida en el examen final de la asignatura es inferior a 4.25 puntos, la calificación del alumno será la nota obtenida en dicho examen.

Normas de la asignatura

- La falta de asistencia a lo largo del cuatrimestre a más de un **25% [CLC1] de las horas lectivas de la asignatura** (9 faltas de asistencia), podrá implicar para el alumno la pérdida del derecho a examinarse de la asignatura en la convocatoria ordinaria de dicho curso académico (cf. **Artículo 93º. Escolaridad**, del Reglamento General de la Universidad).
- El alumno que cometa alguna irregularidad en la realización de cualquier prueba evaluable, será calificado con Suspenso (0) en dicha prueba y se le iniciará un proceso sancionador de acuerdo con el **Artículo 168º. Infracciones y sanciones del alumnado**, del Reglamento General de la Universidad.
- En ningún examen de la asignatura se permitirá el uso de libros, ni de apuntes de clase.
- No se puede hacer uso indebido de herramientas de inteligencia artificial, considerándose una actuación fraudulenta.

[CLC1] En las normas de la facultad de Derecho pone el 25%

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades		Fecha de realización	Fecha de entrega
Semana	Planificación		
1	Tema 0: Funciones de una variable		
2	Tema 1: Integrales		
3	Tema 1: Integrales		
4	Examen Temas 0 y 1		
5	Tema 2: Funciones de varias variables		
6	Tema 2: Funciones de varias variables		
7	Tema 2: Funciones de varias variables		
	Examen Tema 2		



8	Tema 3: Funciones compuestas y homogéneas		
9	Tema 4: Introducción a optimización		
10	Tema 4: Introducción a optimización		
11	Tema 5: Optimización libre		
12	Tema 5: Optimización libre Examen Temas 3, 4 y 5		
13	Tema 6: Optimización restringida		
14	Tema 6: Optimización restringida		

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- Sydsaeter, K., Hammond, P. J., Matemáticas para el análisis económico. Prentice Hall, 1999
- Anthony, M., Biggs, N., Mathematics for economics and finance. Methods and modelling. Cambridge University Press, 1996
- Giménez Abad, M^a J., Martín Antón, G. y Serrano Rey, A.: Matemáticas para ADE. Teoría y ejercicios. Editorial Pearson. Madrid 2020

Bibliografía Complementaria

- García, A., López, A., Romero, S., Rodríguez, G., Villa, A. de la. Calculo II: Teoría y problemas de funciones de varias variables (2^a edición). CLAG, 2006.
- Martínez Estudillo, F.J., Introducción a las matemáticas para la economía. Desclée De Brouwer, S.A., 2005