

CENTRO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA Y ARTE DIGITAL



PLANIFICACIÓN DE LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

GUÍA DOCENTE

Cálculo

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Título:	Doble Grado en Ingeniería del Software y Matemática Computacional
Facultad:	Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital (U-tad)
Materia:	Fundamentos
Denominación de la asignatura:	Cálculo
Curso:	1
Cuatrimestre:	1
Carácter:	Básica
Créditos ECTS:	6
Modalidad/es de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Profesor/a:	Víctor Gayoso Martínez
E-mail:	victor.gayoso@u-tad.com
Teléfono:	

2. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

2.1 Descripción de la materia

El objetivo de esta materia es servir de base y fundamento para el Álgebra, la Geometría, el Análisis y la Estadística que se cursan más adelante. Los conocimientos integrados en esta materia conforman la base común para el resto de las asignaturas del Grado en Matemática Computacional. La mayoría de los conceptos y de las herramientas con los que se trabajará en esta materia son ya conocidos por los estudiantes (números reales y complejos, matrices, funciones en una variable, derivadas, integrales, polinomios, geometría básica, estadística descriptiva, etc.) buscándose aquí afianzar esta base matemática de los estudiantes tanto desde el punto de vista conceptual como del de su utilización práctica y, con ello, comenzar a buscar la precisión en el uso del lenguaje y del razonamiento matemático. Por otra parte, se intentará aquí también introducir algunos conceptos nuevos (como la noción de autovalor o la introducción de las ecuaciones diferenciales) que permitan un uso inicial en otras asignaturas sin que ambos conceptos hayan sido estudiados con la debida profundidad.

2.2 Descripción de la asignatura

El objetivo de Cálculo es presentar los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral de una variable, tanto desde un punto de vista tanto teórico como computacional. De forma más específica, esta asignatura permite al alumno familiarizarse con los conceptos de límites y continuidad de funciones, derivación e integración, aproximación de funciones, series y sucesiones numéricas.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

3.1. Competencias (genéricas, específicas y transversales)

CG1: Poseer conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia del estudio de la Matemática Computacional y de la Ciencia de Datos.
--

CG2: Aplicar los conocimientos matemáticos y computacionales de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en el ámbito de la Matemática Computacional.
--

CB1: 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.
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.
CB3: 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.
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CE1: Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
CE3: Adquirir la capacidad de construir demostraciones para enunciados matemáticos sencillos o de encontrar contraejemplos para dichos enunciados (cuando estos no sean ciertos en todos los casos).
CE5: Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático (para el estudiante), en términos de otros ya conocidos (por el estudiante), y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CE7: Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
CE8: Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

3.2. Resultados de aprendizaje

- Operar con números reales, polinomios y expresiones que involucren desigualdades, valores absolutos, etc.
- Manejar sucesiones y series de números reales y estudiar su convergencia mediante los criterios más habituales.
- Comprender y trabajar intuitiva y geoméricamente con las nociones de límite, derivada e integral.
- Conocer y manipular las funciones de una variable más habituales, determinar sus propiedades (crecimiento, decrecimiento, máximos, mínimos, puntos de inflexión, concavidad, convexidad) y representarlas gráficamente.

- Usar las técnicas más elementales de integración de funciones de una variable y saber calcular longitudes, áreas y volúmenes usando el cálculo integral.
- Utilizar software de cálculo simbólico y visualización gráfica.

4. CONTENIDOS

4.1. Temario de la asignatura

Tema 1. Conceptos básicos de números y funciones reales.

- Números reales. Intervalos en la recta de los números reales.
- El valor absoluto.
- Inecuaciones.
- Funciones polinómicas y racionales.
- Funciones logarítmicas y exponenciales.
- Funciones trigonométricas circulares e hiperbólicas.
- Transformaciones de funciones.

Tema 2. Límites de funciones.

- Concepto de límite de una función y teoremas fundamentales.
- Límites laterales, límites infinitos y límites en el infinito.
- Infinitésimos equivalentes.
- Regla de L'Hopital.
- Inexistencia del límite.

Tema 3. Continuidad de funciones.

- Función continua.
- Tipos de discontinuidad.
- Continuidad en conjuntos.
- Teoremas de Bolzano, Darboux y Weierstrass.
- Continuidad uniforme.

Tema 4. Derivación de funciones.

- Propiedades básicas de las derivadas.
- Interpretación geométrica.
- Derivadas laterales y sucesivas.
- Cálculo de derivadas.
- Derivación y continuidad.
- Crecimiento y decrecimiento de una función en un punto.
- Extremos relativos y absolutos.
- Concavidad y convexidad.
- Puntos de inflexión.
- Representación gráfica de funciones.
- Teoremas de Fermat, Rolle, Lagrange y Cauchy.

Tema 5. Interpolación de funciones.

- Aproximación de funciones mediante polinomios.
- Polinomios y desarrollos de Taylor y Maclaurin.
- Concepto de resto. Error de interpolación.
- El polinomio interpolador de Lagrange.

Tema 6. Integrales indefinidas.

- Definición de integral. Primitiva de una función.
- Propiedades de las integrales.
- Integrales elementales o inmediatas.
- Integrales racionales.
- Integración por partes y mediante cambio de variable.
- Integrales trigonométricas.

Tema 7. Integrales definidas.

- Concepto de integral definida.
- Teorema fundamental del Cálculo.
- Regla de Barrow.
- Área de una región plana.
- Longitud de un arco de curva.
- Volumen de un cuerpo de revolución.
- Integrales impropias.

Tema 8. Sucesiones de números reales.

- Concepto de sucesión de números reales.
- Progresiones aritméticas y geométricas.
- Crecimiento y acotación de una sucesión.
- Sucesiones de Cauchy.
- Convergencia.
- Sucesiones divergentes.
- Propiedades y cálculo práctico del límite de sucesiones.

Tema 9. Series de números reales.

- Concepto de serie de números reales.
- Carácter de una serie. Convergencia.
- Operaciones con series.
- Series geométricas y telescópicas.
- Series de términos positivos.
- Series alternadas.
- Criterios de convergencia.

Tema 10. Introducción a las ecuaciones diferenciales.

- Ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Problemas de valor inicial y problemas de contorno.
- Teorema de existencia y unicidad para ecuaciones de primer orden.
- Ecuación diferencial de una familia de curvas.

4.2. Desarrollo temporal

UNIDADES DIDÁCTICAS / TEMAS	PERÍODO TEMPORAL
Conceptos básicos de números y funciones reales	Semanas 1 y 2
Límites de funciones	Semana 3
Continuidad de funciones	Semana 4
Derivación de funciones	Semanas 5 y 6
Interpolación de funciones	Semanas 7 y 8
Integrales indefinidas	Semanas 9 y 10
Integrales definidas	Semanas 11 y 12
Sucesiones de números reales	Semana 13
Series de números reales	Semanas 14 y 15
Introducción a las ecuaciones diferenciales	Semana 16

5. ACTIVIDADES FORMATIVAS Y MODALIDADES DE ENSEÑANZAS

5.1. Modalidades de enseñanza

La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias de la asignatura:

- **Método expositivo/Lección magistral:** el profesor desarrollará, mediante clases magistrales y dinámicas los contenidos recogidos en el temario.
- **Estudio de casos:** análisis de casos reales relacionados con la asignatura.
- **Resolución de ejercicios y problemas:** los estudiantes desarrollarán las soluciones adecuadas aplicando procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
- **Aprendizaje basado en problemas:** utilización de problemas como punto de partida para la adquisición de conocimientos nuevos.
- **Aprendizaje orientado a proyectos:** se pide a los alumnos que, en pequeños grupos, planifiquen, creen y evalúen un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación.
- **Aprendizaje cooperativo:** Los estudiantes trabajan en grupo para realizar las tareas de manera colectiva.

5.2. Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas	Presencialidad
AF1 Clases teóricas / Expositivas	30	100%
AF2 Clases Prácticas	24	100%
AF3 Tutorías	4	50%
AF4 Estudio independiente y trabajo autónomo del alumno	57,5	0%
AF5 Elaboración de trabajos (en grupo o individuales)	28,5	0%
AF6: Actividades de Evaluación	6	100%

6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

6.1. Criterios de calificación

Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, se seguirá el siguiente criterio de calificación.

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)
Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura	10 %
Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias (actividades)	30 %
Prueba objetiva (exámenes)	60 %

Consideraciones generales acerca de la evaluación:

- El alumno debe asistir al menos al 80% de las clases. Si el estudiante no completa el 80% requerido, pierde el derecho de evaluación continua en la convocatoria ordinaria. Las faltas de asistencia justificadas, que se procesan a través de Secretaría Académica mediante la herramienta Zendesk, no penalizan la asistencia. La condición de “Retraso” en el control de asistencia un día supone el 50 % de la asistencia en la asignatura para el día en cuestión.
- La evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura (10 % de la calificación final) tendrá en cuenta a partes iguales la asistencia, las intervenciones del alumno (tanto en forma de preguntas como respuestas) y su aprovechamiento del tiempo en clase, el número de actividades evaluables en las que participe (tanto obligatorias como opcionales), y la corrección tanto en clase como en las comunicaciones escritas con el profesor.
- A lo largo del curso se plantearán actividades, ejercicios y problemas (30 % de la calificación final) que deberán ser entregados a través de la plataforma virtual Blackboard (no se evaluará el material enviado por correo electrónico) antes de la fecha límite establecida o de forma presencial en el horario de clase, según las indicaciones del profesor. La nota en este apartado se calculará después de descartar la puntuación más baja de entre todas las actividades, ejercicios y problemas solicitados durante el curso. Por otra parte, este apartado supondrá un 30% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria. No se evaluarán aquellas actividades entregadas por el alumno después de la fecha límite.
- La materia a evaluar se dividirá en dos exámenes parciales. El primer examen parcial tendrá lugar aproximadamente a mitad de cuatrimestre en horario de clase, y será liberatorio si así lo desea el alumno con la condición de obtener al menos una calificación de 4.0 en dicho examen. Aquellos alumnos que no superen esa nota o que decidan descartarla voluntariamente, deberán realizar de nuevo el examen del primer parcial en la fecha asignada para la convocatoria ordinaria de enero. Por su parte, el examen del segundo parcial se realizará exclusivamente en la fecha asignada para la convocatoria ordinaria de enero.
- Los exámenes parciales representarán el 60 % de la calificación final en la convocatoria ordinaria (30 % cada uno).
- En ningún caso se repetirán las pruebas de evaluación continua (ya sean actividades o exámenes). Aquellos alumnos que no hayan realizado alguna prueba tendrán en la misma una calificación de cero.
- Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, es imprescindible que la nota final (incluyendo los exámenes parciales, los problemas y actividades a entregar y la participación) sea al menos 5.0 (sobre 10). Además de ese requisito, es necesario que la media de los exámenes parciales sea al menos 5.0 (sobre 10), donde la calificación de cada examen parcial debe ser obligatoriamente superior o igual a 4.0 (sobre 10). En caso de no cumplirse alguno de estos requisitos, la asignatura se considerará automáticamente suspensa independientemente del resto de calificaciones. En el caso particular de que el alumno no haya obtenido una nota media de al menos 5.0 en los exámenes, su calificación final será precisamente

esa nota media, sin considerar el resto de los elementos evaluables. Si el alumno hubiera obtenido una nota media superior a 5.0 en los exámenes, pero uno de ellos tuviera una calificación inferior a 4.0, la nota final será la del examen con calificación inferior a 4.0, sin considerar el resto de los elementos evaluables.

- En caso de no conseguir el aprobado en la convocatoria ordinaria de enero, el alumno podrá presentarse a la convocatoria extraordinaria de junio. En el examen de la convocatoria extraordinaria formará parte de la materia exigible al alumno todo el contenido de la asignatura visto en clase durante el presente curso.
- La calificación obtenida por el alumno dentro del apartado de participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura (10 % de la calificación final) durante la convocatoria ordinaria se mantendrá en la convocatoria extraordinaria.
- Respecto a la evaluación de trabajos, proyectos, informes y memorias en la convocatoria extraordinaria (30 % de la calificación final), por defecto se mantendrá la calificación obtenida en ese apartado durante la convocatoria ordinaria. En caso de preferirlo, el alumno podrá acudir a la universidad a efectuar una prueba de carácter presencial en una única sesión que sustituya la calificación en el apartado de evaluación de trabajos, proyectos, informes y memorias, y en la que formará parte de la materia exigible al alumno todo el contenido de la asignatura visto en clase. Para poder elegir esta opción, es imprescindible que el alumno comunique su decisión por escrito al profesor al menos tres semanas antes de la fecha del examen asociado a la convocatoria extraordinaria. Las características de la prueba presencial serán comunicadas por el profesor durante el curso.
- Cada falta de ortografía, incluyendo los errores asociados a acentos ortográficos, tendrá una penalización de 0.1 puntos. Esta norma es de aplicación en todos los elementos evaluables.
- Todo alumno que no se presente al examen de la convocatoria ordinaria recibirá la calificación de “No Presentado”, independientemente de sus calificaciones en el resto de los apartados. El mismo criterio se aplicará en la convocatoria extraordinaria.
- En los exámenes no se permite el uso de apuntes ni de calculadoras científicas programables, para lo que el alumno debe remitirse a las instrucciones específicas del profesor sobre este tema.
- No se conservarán calificaciones de ningún tipo entre distintos cursos académicos.

Consideraciones generales acerca del desarrollo de las clases:

- No está permitido el uso de teléfonos móviles en el aula durante el período de evaluación continua, excepto indicación expresa en sentido contrario del profesor para la realización de alguna actividad académica. Los ordenadores portátiles podrán utilizarse únicamente para actividades relacionadas con la asignatura. El profesor podrá retirar el derecho al uso del ordenador a aquellos alumnos que lo utilicen para actividades que no estén relacionadas con la asignatura (consulta de correos, noticias o redes sociales, consulta o elaboración de actividades de otras asignaturas, juegos, etc.).

- No está permitido consumir bebidas ni comidas en el aula. Tampoco está permitida la presencia de cualquier tipo de bebida en las mesas, incluso en envases cerrados.
- Los alumnos que se ausenten del aula en algún momento de la clase quedarán registrados en el control de asistencia como “Atrasado” en lugar de “Presente”.
- Se demandará del alumno una participación activa, necesaria para el desarrollo de las clases.
- Se exigirá al alumno un buen comportamiento en todo momento durante el desarrollo de las clases. El mal comportamiento que impida el normal desarrollo de la clase puede conllevar la expulsión del aula por un tiempo a determinar por el profesor.
- En las comunicaciones por correo electrónico, se espera del alumno un estilo correcto y educado.
- El alumno puede solicitar en cualquier momento tutorías al profesor, que serán realizadas de forma presencial o en remoto. Las tutorías tienen como objetivo exclusivo resolver dudas puntuales sobre la teoría o los problemas hechos en clase, no son un sustituto de una clase a la que el alumno no haya podido asistir.

7. BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

Bibliografía Básica:

- Ron E. Larson y Bruce H. Edwards. *Cálculo. Tomo I* (10ª edición). Editorial Cengage Learning. ISBN 978-60-752-2015-4.

Bibliografía Recomendada:

- Domingo Pestana, José M. Rodríguez, Elena Romera, Eva Tourís, Venancio Álvarez y Ana Portilla. *Curso práctico de Cálculo y Precálculo* (3ª edición). Editorial Ariel Ciencia. ISBN 84-344-8030-1. Código Biblioteca: 517(075.8) CUR.
- Mikel Bilbao, Fernando Castañeda y Juan Carlos Peral. *Problemas de cálculo*. Ediciones Pirámide. ISBN 978-84-368-1228-2. Código Biblioteca: 517(076.2) BIL.
- Emilio Tébar Flores. *Problemas de cálculo infinitesimal*. Editorial Tébar Flores. ISBN 978-84-736-0206-8. Código Biblioteca: 517(076.2) TEB.
- Alfonsa García, Andrés Gutiérrez Gómez, Gerardo Rodríguez Sánchez, Fernando García Castro, Antonio López de la Rica y Agustín de la Villa Cuenca. *Cálculo I. Teoría y Problemas de Análisis Matemático en una Variable*. Editorial CLAGSA. ISBN 978-84-921-8472-9. Código Biblioteca: 517 GAR.