



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2014/15

42600 - CÁLCULO I

CENTRO: 105 - *Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles*

TITULACIÓN: 4026 - *Grado en Ingeniería Química*

ASIGNATURA: 42600 - *CÁLCULO I*

CÓDIGO UNESCO: 1201, 1206 **TIPO:** *Básica de Rama* **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

SUMMARY

REQUISITOS PREVIOS

Algebra básica: Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.
Geometría Euclídea elemental.
Trigonometría.
Binomio de Newton.
Algebra de polinomios.
Cálculo de límites básicos de sucesiones y funciones.
Cálculo de derivadas de funciones elementales.
Cálculo de integrales de funciones elementales.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

- Capacitación para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre cálculo diferencial de funciones de una y varias variables, y sus aplicaciones; cálculo de la integral de Riemann y sus aplicaciones; series numéricas y funcionales, su convergencia y propiedades.

Competencias que tiene asignadas:

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

MFB1: 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; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

COMPETENCIAS RELACIONADAS CON LA TITULACIÓN

T1: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T2: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería química.

COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES/NUCLEARES

G3: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G4: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

G5: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

N1: Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencia y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

Objetivos:

Los objetivos generales son los siguientes:

El alumno debería ser capaz de:

- Adquirir una sólida formación matemática básica que le permita la comprensión de otras materias, expresarse con precisión en el ámbito de la ciencia y comunicar temas matemáticos correctamente tanto oralmente como por escrito.
- Desarrollar la capacidad de razonamiento a través de la metodología matemática.
- Desarrollar una actitud crítica que le permita cuestionar planteamientos propuestos, sugerir nuevas ideas e interpretar y discutir resultados.
- Planificar y organizar sus actividades de cara al aprendizaje
- Buscar, seleccionar y sintetizar información bibliográfica en diversas fuentes.

Los objetivos específicos de cada tema relacionados con las competencias MB1,T3,T4, son los siguientes:

Tema 1: Números reales y Complejos

El alumno será capaz de:

- Resolver inecuaciones, esto es, hallar los valores reales para los que es válida una desigualdad.
- Demostrar por inducción la validez de enunciados
- Operar con números complejos
- Expresar un número complejo en todas sus formas
- Calcular logaritmos de un número complejo y raíces

Tema 2: Cálculo Diferencial de funciones de una variable real

2.1 Límites y continuidad

El alumno será capaz de:

- Determinar el dominio y la imagen de una función real de variable real así como de su posible función inversa.
- Deducir del análisis de la gráfica de una función real información analítica de la misma.
- Conocer las funciones elementales, sus principales características y su representación gráfica.
- Comprender de forma intuitiva la definición de límite (finito o infinito) de una función en un punto así como sus propiedades.
- Calcular límites usando álgebra y equivalencias entre infinitésimos e infinitos.
- Estudiar la continuidad de una función en su dominio, clasificando sus discontinuidades en caso de que existan.
- Conocer la relación entre monotonía y continuidad.
- Conocer y aplicar las propiedades fundamentales de las funciones continuas.

2.2 La derivada y sus aplicaciones

El alumno será capaz de:

- Conocer y comprender el concepto e interpretación geométrica de la derivada y de la diferencial de una función en un punto.
- Interpretar la derivada como la tasa de cambio instantánea en diversos contextos aplicados, incluyendo velocidad y aceleración.
- Conocer y aplicar la relación entre derivabilidad y continuidad.
- Aplicar la regla de la cadena para calcular la derivada de una función compuesta.
- Calcular la derivada de una función invertible.
- Calcular las derivadas sucesivas de una función.
- Hallar las rectas tangente y normal a una curva plana en sus diferentes formas de representación.
- Determinar, dadas tres gráficas, cuál es f , f' y f'' y por qué.
- Aplicar el conocimiento de los signos de las sucesivas derivadas de una función para estudiar su comportamiento local: extremos relativos, monotonía y convexidad.
- Aplicar los teoremas del valor medio y conocer sus consecuencias geométricas.
- Obtener el desarrollo de Taylor de una función en un punto y aplicarlo a la estimación de errores y al cálculo de límites.
- Utilizar las reglas de L'Hôpital y los infinitésimos equivalentes para calcular límites indeterminados.
- Obtener la representación gráfica aproximada de una función real.

Tema 3: Cálculo diferencial en varias variables

El alumno será capaz de:

- Determinar la continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables
- Aplicar el significado físico de la derivada direccional a la resolución de problemas.
- Aplicar la regla de la cadena para obtener derivadas parciales de funciones compuestas.
- Obtener el polinomio de Taylor de una función de varias variables.
- Determinar la naturaleza de los extremos relativos de una función de varias variables.

Tema 4: Geometría Diferencial

El alumno será capaz de:

- Calcular la recta tangente a una curva.
- Parametrizar una curva tomando como parámetro la longitud de arco.
- Obtener el triedro móvil de Frenet en un punto de una curva.
- Calcular el plano tangente a una superficie en sus distintas formas de representación.

Tema 5: La integral de Riemann

El alumno será capaz de:

- Conocer y comprender el concepto de integral de Riemann como límite de sumas de Riemann.
- Conocer los tipos básicos de funciones integrables y las propiedades de la integral definida.
- Usar el teorema fundamental del cálculo para evaluar integrales definidas.

- Conocer y aplicar las técnicas usuales de integración para obtener primitivas de funciones.
- Aplicar la integral para calcular áreas de regiones planas, volúmenes de sólidos con secciones transversales conocidas y longitudes de curvas.
- Reconocer integrales impropias y estudiar su convergencia.

Tema 6: Series numéricas y funcionales

El alumno será capaz de:

- Determinar la convergencia de una serie numérica.
- Determinar el campo de convergencia de una serie de potencias.
- Desarrollar una función en serie de Taylor.

Los objetivos relacionados con las competencias G3, G5 y N1 son los siguientes:

- Participar en clase mostrando una actitud crítica y responsable.
- Valorar el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo.

Contenidos:

En la Memoria de verificación del título aparecen como contenidos de esta materia los siguientes: Funciones de una y varias variables, Integración simple. Integrales Impropias, Series numéricas y funcionales, el cuerpo de los números complejos

1.- CONJUNTO DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS

- 1.1.- Sucesivas extensiones de los conjuntos numéricos.
- 1.2.- Números complejos. Definiciones. Forma binómica. Operaciones.
- 1.3.- Módulo y argumento de un número complejo. Formas trigonométrica, polar y exponencial. Operaciones.
- 1.4.- Potenciación y radicación de un número complejo. Logaritmos.
- 1.5.- Carácter vectorial de los números complejos.

2.- FUNCIONES DE UNA Y VARIAS VARIABLES

- 2.1.- Nociones de topología .
- 2.2.- Funciones reales de una y varias variables. Definiciones.
- 2.3.- Límite y continuidad de funciones.
- 2.4.- Derivabilidad de funciones. Derivadas sucesivas.
- 2.5.- Diferenciabilidad de funciones.
- 2.6.- Generalizaciones. Funciones vectoriales. Matriz jacobiana.
- 2.7.- Derivadas direccionales. Vector gradiente.
- 2.8.- Funciones compuestas. Regla de la cadena.
- 2.9.- Funciones implícitas. Teoremas local y global de existencia. Cálculo práctico de las derivadas.
- 2.10.- Teoremas sobre funciones derivables reales de una y varias variables. Fórmulas de Taylor y Mac-Laurin.
- 2.11.- Extremos relativos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

3.- INTEGRACIÓN SIMPLE. INTEGRALES IMPROPIAS

- 3.1.- Integral de Riemann. Definiciones y propiedades. Teorema fundamental del Cálculo.
- 3.2.- Función primitiva. Integral indefinida. Métodos de integración.
- 3.3.- Integrales impropias. Definiciones. Criterios de convergencia.
- 3.4.- Integrales paramétricas. Derivación de una integral respecto de un parámetro. Integrales eulerianas.
- 3.5.- Aplicaciones de la integral definida.

4.- INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA DIFERENCIAL

4.1. Introducción a la geometría diferencial de curvas alabeadas.

4.2. Introducción a la geometría diferencial de superficies.

5.- SERIES NUMÉRICAS Y FUNCIONALES

5.1.- Series numéricas reales. Definiciones. Carácter de una serie. Criterio general de convergencia de Cauchy.

5.2.- Series de términos positivos. Criterios de convergencia.

5.3.- Series alternadas. Teorema de Leibnitz.

5.4.- Series de términos reales de signo cualesquiera. Convergencia absoluta y condicional. Teoremas de Riemann y de Dirichlet.

5.5.- Sucesiones funcionales. Convergencias puntual y uniforme. Propiedades.

5.6.- Series funcionales. Convergencias puntual, uniforme y absoluta. Criterios de convergencia.

5.7.- Series de potencias. Propiedades. Desarrollos en serie de potencias.

Metodología:

TRABAJO PRESENCIAL

Metodología	Actividades	Créditos	Competencias
-------------	-------------	----------	--------------

Clase expositiva,
participativa
de Teoría

y problemas	CM,PP,PA,T	2.4	MFB1,T1,T2,G3,N1
-------------	------------	-----	------------------

Pruebas

Finales/

Evaluación	Ev	0.12-0.2	MFB1,T1,T2,G3,G5
------------	----	----------	------------------

TRABAJO NO PRESENCIAL

Metodología	Actividades	Créditos	Competencias
-------------	-------------	----------	--------------

Trabajo en grupo	TT, AI	0.8-1	MFB1,T1,T1,G3,G4,G5
------------------	--------	-------	---------------------

Trabajo individual	TT,AI	1.4-1.6	MFB1,T1,T2,G3,G5
--------------------	-------	---------	------------------

Estudio Personal	TT, AI	1.4-1.6	MFB1,T1,T1,G3,G5
------------------	--------	---------	------------------

* CM (Clase Magistral), S (Seminario), PA (Práctica en Aula), PP (Práctica de Problemas), PI (Práctica de Informática), PC (Prácticas de Campo), PL (Práctica de Laboratorio), C (Práctica Clínica), P.Ex (Práctica Externa), VG (Visitas Guiadas), Ev (Evaluación), T (Tutoría), OT (Otras Actividades), TT (Trabajo Tutorizado en grupo o individual), AI (Actividad Independiente, estudio grupal o individual).

Clase expositiva/participativa de teoría y problemas:

En estas clases el profesor expone de forma clara los conceptos teóricos sustituyendo las demostraciones excesivamente prolijas por razonamientos inductivos e intuitivos, fijando las

hipótesis correspondientes a cada aspecto teórico para utilizar los resultados adecuadamente. Se utilizan herramientas gráficas que faciliten al alumno la comprensión de lo expuesto y permitan afianzar conocimientos y confirmar resultados. Se ilustran los aspectos teóricos con ejercicios intercalados en la exposición, de forma que sirvan, por un lado, de confirmación a los conocimientos adquiridos y, por otro, de aplicación para las conclusiones obtenidas.

Asimismo, se resuelven una serie de problemas procurando que sean generales abarcando todos los conceptos explicados en las clases de teoría, definiendo una metodología adecuada para los diferentes tipos que se nos puedan presentar. Se discuten los distintos métodos con los que se puede abordar un determinado problema, estudiando la conveniencia de cada uno.

Trabajos en grupos reducidos.

Los trabajos en grupos reducidos se dedicarán fundamentalmente a proponer y resolver ejercicios, problemas y cuestiones teórico-prácticas que complementen lo estudiado en las clases conjuntas. Asimismo, se intentan aplicar los resultados teóricos y prácticos a problemas o modelos que surgen en la Ingeniería Civil. Aprovecharemos la característica del grupo, con reducido número de alumnos, para plantear problemas participativos en los que el alumno pueda proponer distintas alternativas de resolución o estudio a las diferentes cuestiones que aparezcan, discutiendo la viabilidad de cada una de ellas con juicio crítico.

Pruebas de Evaluación:

Serán ejercicios teórico – prácticos sobre la materia trabajada y propuesta en las clases y sobre los temas estudiados a través de los trabajos grupales.

Asistencia y Tutorías: El alumno será aconsejado periódicamente para la asistencia a tutoría a fin de orientarle en su proceso de aprendizaje. No hay que olvidar que se potencia la autonomía del aprendizaje, pero hay que pensar que el alumno puede aprender “mal”, lo que se evita a través del seguimiento individualizado de su desarrollo en las tutorías. Esta herramienta también es imprescindible para culminar con éxito estrategias como “el aprendizaje basado en problemas”, los “trabajos en grupo”, las “exposiciones orales”, etc.

Para lograr el aprendizaje de las competencias específicas y genéricas, se han considerado las siguientes actividades formativas, que se pueden llevar a cabo dentro de las distintas metodologías docentes utilizadas en cada materia:

AF1: Recibir, comprender y sintetizar conocimientos.

AF2: Plantear y resolver problemas.

AF3: Plantear y diseñar simulaciones.

AF4: Realizar simulaciones con ordenador y evaluar los resultados.

AF5: Buscar referencias bibliográficas. Analizar el estado actual de una disciplina.

AF6: Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo.

AF8: Comprender las especificaciones de un proyecto y hacer el diseño.

AF9: Analizar resultados. Comparar resultados teóricos y prácticos.

Evaluación:

Criterios de evaluación

Se evaluará al alumno en la adquisición y asimilación de conocimientos teóricos y, fundamentalmente, en la aplicación de estos conceptos a problemas prácticos y concretos, donde el alumno demuestre que, además, de conocer los principios teóricos, maneja y aplica las herramientas matemáticas necesarias para alcanzar resultados concretos correctos.

Fuente: Asistencia y Tutorías. Criterios para la evaluación:

- Asistencia.

- Puntualidad.
- Claridad en la exposición de dudas.
- Actitud participativa.
- Actitud de respeto hacia los compañeros y profesor.

Fuente: Trabajo en grupo de resolución de problemas. Criterios de evaluación:

- Identificación correcta del problema a resolver.
- Interpretación correcta de los datos de cada problema.
- Utilización precisa de los resultados teóricos para obtener la solución del problema.
- Interpretación correcta de los resultados obtenidos.
- El trabajo realizado se adecua a lo explicado en clase.
- Profundidad, razonamiento crítico y síntesis del trabajo.
- Se cuida la organización y presentación del trabajo.
- Uso de un lenguaje preciso y rico. La puntuación y la ortografía son correctas.

Fuente: Realización de un examen final (EF) teórico-práctico de toda la asignatura. Criterios de evaluación:

- Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.
- Explicación correcta y detallada de cada ejercicio realizado.
- Procedimiento adoptado adecuado al tipo de ejercicio planteado.
- Resultado correcto del ejercicio.
- Interpretación correcta del resultado.

Sistemas de evaluación

La evaluación del alumno se hará mediante dos vías:

1. Examen convocatoria ordinaria/extraordinaria (85%).

Una prueba objetiva realizada en cada una de las convocatorias oficiales, que supone el 85% de la calificación total.

2. Encargos y asistencia (15%).

Realización de trabajos, ejercicios, etc., asignados por el profesor que podrán ser individuales o en grupo, y que en cualquiera de los casos, supone el 15% de la calificación total. Se valorará igualmente la asistencia regular (mayor del 80%) a las clases presenciales (por el tiempo completo de duración de las mismas).

Sólo serán computables en cada curso académico para las convocatorias ordinaria y extraordinaria del mismo.

Criterios de calificación

Convocatoria ordinaria y extraordinaria

En cada una de las convocatorias oficiales fijadas por la dirección del Centro, se realizará una única prueba escrita que constará de preguntas o ejercicios que podrán ser de carácter teórico, práctico o teórico-práctico. La calificación máxima de esta prueba es de 8.5 puntos.

Durante el curso y en la fecha indicada, los alumnos podrán realizar trabajos, ejercicios, etc., propuestos por el profesor en clase y que supondrán un máximo de 1.0 puntos en la calificación final.

La asistencia regular a las clases presenciales (mayor del 80%) se valora con 0.5 puntos.

La nota de los trabajos y asistencia únicamente se considera cuando se obtenga una nota de examen mínima de 4.5 sobre diez (3,82 sobre 8.5).

La calificación final será la suma de las calificaciones parciales obtenidas por los conceptos anteriores y será necesario obtener una calificación total de 5 puntos o superior para superar la asignatura.

Convocatoria especial

- Prueba objetiva con cuestiones teórico-prácticas y problemas de aplicación. Tendrá una ponderación del 100 % de la nota. Asimismo, será común para todos los alumnos del grado.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Clases magistrales, clases de prácticas en el aula y trabajos en grupos reducidos.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

Tema 1

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 6 hrs . Clases Prácticas 6 horas.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 12 hrs

Tema 2

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 7 hrs . Clases Prácticas 7 horas.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 18 hrs

Tema 3

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 8 hrs . Clases Prácticas 8 horas.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 18 hrs

Tema 4

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 4 hrs . Clases Prácticas 2 horas.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 6 hrs

Tema 5

Actividad presencial (asistencia a clases) Teoría: 6 hrs . Clases Prácticas 6 horas.

Actividad no presencial (trabajo independiente) 18 hrs

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

El profesor hará uso de la pizarra, presentaciones con programas informáticos o transparencias. Asimismo, recurrirán a los programas de software matemático de acceso libre que estimen conveniente para el desarrollo de las clases.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

R1: Conocer el conjunto de los números complejos y la aplicación de sus propiedades y operaciones.

R2: Conocer y comprender los límites, continuidad y diferenciabilidad de las funciones de una y varias variables y sus aplicaciones.

R3: Comprender y conocer el concepto de Integral de Riemann y sus propiedades.

R4: Conocer y aplicar los distintos métodos de obtención de funciones primitivas.

R5: Conocer y analizar las series funcionales.

R6: Adquirir la base teórica necesaria para el estudio de otras asignaturas de la titulación de grado.

R7: Participar en clase, tomando decisiones ante las diferentes formas de abordar un problema o cuestión.

R8: Mostrar actitud crítica y responsable.

R9: Desarrollar destreza en la búsqueda de información relevante para la resolución de problemas.
R10: Valorar la importancia del trabajo colaborativo (en equipo).

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

La atención individualizada a los alumnos se realizará dentro del horario de tutorías tradicionales en el cuál se atenderán las dudas y consultas planteadas por los alumnos.

Atención presencial a grupos de trabajo

La atención a grupos reducidos se realizará dentro del horario de tutorías convenido en el cuál se atenderán las dudas y consultas planteadas para la ejecución de los trabajos encargados.

Atención telefónica

En los horarios de tutorías los alumnos podrán hacer consultas telefónicas.

Atención virtual (on-line)

Los alumnos podrán remitir para su resolución, aquellas dudas puntuales sobre los conceptos y problemas planteados en el aula a través de los servicios de atención virtual. Se utilizará la herramienta del correo electrónico para concertar citas para tutorías.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Diego García Vera	(COORDINADOR)
Departamento: 275 - MATEMÁTICAS	
Ámbito: 595 - Matemática Aplicada	
Área: 595 - Matemática Aplicada	
Despacho: MATEMÁTICAS	
Teléfono: 928458833 Correo Electrónico: diego.garcia@ulpgc.es	

Bibliografía

[1 Básico] Cálculo infinitesimal para técnicos /

Antonio Luis Álamo T., Antonio Suárez S.
El Libro Técnico, Las Palmas de Gran Canarias : (1997)
(Observaciones: Volúmenes del I al VIII)

[2 Básico] Cálculo /

Francisco Granero.
, McGraw-Hill, Madrid, (1990)
8476155182

[3 Básico] Cálculo vectorial /

Jerrold E. Marsden, Anthony J. Tromba ; traducción
Patricio Cifuentes Muñoz [et al.].
Pearson Educación,, Madrid : (2004) - (5ª ed.)

[4 Básico] Cálculo y geometría analítica /

Roland E. Larson, Robert P. Hostetler.

, McGraw-Hill, Madrid, (1991) - (3ª ed.)

847615240X