

ASIGNATURA: 15672 - CÁLCULO I

CENTRO: Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: Ingeniero Químico

DEPARTAMENTO: MATEMÁTICAS

ÁREA: Matemática Aplicada

PLAN: 10 - Año 200**ESPECIALIDAD:**

CURSO: Primer curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Troncal

CRÉDITOS: 6

TEÓRICOS: 4,5

PRÁCTICOS: 1,5

Información ECTS

Créditos ECTS: 6

Horas de trabajo del alumno: 150

Horas presenciales: 15

- Horas teóricas (HT): 0
- Horas prácticas (HP): 0
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 15
- Horas de evaluación: 0
- otras:

Horas no presenciales: 135

- trabajos tutorizados (HTT): 0
- actividad independiente (HAI): 135

Idioma en que se imparte: español

Descriptores B.O.E.

Cálculo diferencial e integral. Campo Real y Complejo.

Temario

1. NÚMEROS COMPLEJOS Y FUNCIONES HIPERBÓLICAS.

El cuerpo de los números complejos. Representación gráfica en el plano complejo. Formas cartesiana, binómica y trigonométrica. Operaciones fundamentales en forma binómica y trigonométrica. Cálculo gráfico. Fórmula de Euler. Forma exponencial de un número complejo. Propiedades. Potencias de exponente entero. Fórmula de Moivre. Potencias de exponente racional. Raíz n -ésima de un número complejo. Función exponencial de exponente complejo. Logaritmo neperiano de números complejos. Potencia de base y exponente complejo. Definición de las funciones hiperbólicas. Representación gráfica. Fórmulas fundamentales. Funciones hiperbólicas inversas. Expresiones logarítmicas.

2. ESPACIOS MÉTRICOS Y ESPACIOS VECTORIALES NORMADOS.

Noción de distancia y semidistancia. Definición de espacio métrico. Ejemplos. Espacio métrico producto. Subespacio métrico. Bolas abiertas. Bola cerradas. Esferas. Entornos. Diámetro de un conjunto. Conjunto acotado. Conjuntos abiertos y cerrados. Interior, exterior y frontera. Adherencia y conjunto derivado. Subconjuntos densos. Conjuntos compactos. Conjuntos conexos. Topología de $\mathbb{R}$. Teoremas fundamentales. Norma y seminorma. Concepto de espacio vectorial

normado. Topología asociada a la norma. Normas equivalentes.

3. SUCESIONES Y SERIES DE NÚMEROS REALES.

Concepto de sucesión. Sucesiones acotadas y monótonas. Límite de una sucesión. Carácter de una Sucesión. Puntos de aglomeración. Sucesiones de Cauchy. Propiedades. Espacios métricos completos. Criterio General de Convergencia. Teoremas sobre Límites. Cálculo práctico de límites. Criterio de Stolz y Consecuencias Concepto de Serie de números reales. Carácter de una Serie. Series Aritmética y Geométrica: Convergencia. Propiedades de las Series. Condición necesaria de Convergencia. Criterio general de convergencia de Cauchy. Consecuencias. Series de términos positivos. Propiedades. Criterios de comparación. Serie Armónica. Criterio del Límite. Criterio del Producto. Criterios Automáticos: Criterio D'Alambert o del cociente, Criterio de Cauchy o de la raíz, Criterio de Raabe. Series de términos positivos y negativos. Series alternadas. Criterio de Leibnitz. Series de términos arbitrarios. Convergencia absoluta. Reordenación de una Serie. Convergencia incondicional. Teorema de Riemann. Teorema de Dirichlet.

4. LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES REALES.

Concepto de función. Funciones reales. Límite de una función real de variable real. Límites laterales. Existencia y unicidad. Propiedades. Límite infinito y límite en el infinito. Infinitésimos e infinitos. Equivalencias y Sustituciones. Límite de una función real de dos variables reales. Propiedades. Límite infinito y Límite en el infinito. Límite según un subconjunto. Límites direccionales. Límites reiterados. Cálculo del Límite doble: (i) Por cambio a coordenadas polares, (ii) Por cambio a coordenadas paramétricas. Generalización del concepto de Límite para una función real de n variables reales. Continuidad de una función real de variable real. Discontinuidades. Propiedades fundamentales de la continuidad. Teoremas sobre funciones continuas. Continuidad uniforme. Propiedades. Funciones lipschitzianas. Propiedades. Teorema del punto fijo. Teorema de Heine. Continuidad de funciones compuestas. Continuidad de una función real de dos variables reales. Propiedades. Teoremas sobre funciones continuas. Continuidad según un subconjunto. Continuidad Uniforme. Teorema de Heine Generalización del concepto de continuidad para una función real de n variables reales.

5. DIFERENCIACIÓN DE FUNCIONES REALES.

Diferenciación de una función real de variable real. Definición de la diferencial de una función en un punto. Unicidad. Función diferencial. Condición necesaria para la existencia de la diferencial de una función. Linealidad de la diferencial. Diferencial de la función compuesta. Diferenciación de funciones de una variable. Derivadas laterales. Función derivada. Propiedades. Interpretación geométrica de la derivada y la diferencial. Cálculo de derivadas elementales. Derivadas y diferenciales sucesivas. Derivadas Parciales de funciones reales de varias variables. Derivada Direccional de funciones reales de varias variables. Función Derivada Parcial. Derivadas Parciales Sucesivas. Teorema de Schwarz. Diferencial de una función real de varias variables reales. Diferenciabilidad de funciones de varias variables. Propiedades. Expresión Matricial de la diferencial de una función de varias variables en un punto. Diferenciales sucesivas. Matriz hessiana. Vector Gradiente. Propiedades del vector gradiente. Diferenciación de una función compuesta. Matriz Jacobiana. Regla de la cadena para funciones de varias variables. Derivación de funciones dadas en forma implícita.

6. ESTUDIO LOCAL DE FUNCIONES REALES.

Función real de variable real: teoremas del valor medio. Fórmula de Taylor. Términos complementarios de Lagrange y de Cauchy. Fórmula de Mac-Laurin. Crecimiento y decrecimiento. Máximos y mínimos absolutos y relativos. Concavidad y convexidad. Punto de inflexión. Condiciones necesarias y suficientes de existencia de extremos y punto de inflexión. Función real de dos variables reales: teorema del valor medio. Fórmula de Taylor. Máximos y mínimo libres. Hessiano. Función real de n variables reales: generalización del teorema del valor medio. Generalización de la fórmula de Taylor. Máximos y mínimos libres. Máximos y mínimos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

7. SUCESIONES Y SERIES FUNCIONALES.

Sucesiones funcionales. Condición de Cauchy para la convergencia uniforme. Convergencia uniforme y continuidad. Teorema de Dini. Convergencia uniforme e integrabilidad. Convergencia

uniforme y derivabilidad. Series funcionales. Criterios para la convergencia uniforme. Criterio de Cauchy. Criterio de Weierstrass. Criterio de Dirichlet. Criterio de Abel. Series funcionales y continuidad. Series funcionales e integración. Series funcionales y derivación. Series de potencias. Teorema de Abel. Radio de convergencia. Convergencia uniforme y absoluta. Teoremas de integración y derivación. Cálculo del radio de convergencia. Desarrollo de una función en serie de potencias.

Requisitos Previos

Álgebra de números racionales e irracionales.
Números combinatorios.
Binomio de Newton.
Álgebra de polinomios.
Cálculo de límites básicos de sucesiones y de funciones.
Teoremas del valor medio.
Cálculo de derivadas de funciones elementales.
Cálculo de integrales inmediatas. Integración por partes.

Objetivos

- Conocer y aplicar el álgebra elemental de los números complejos. Introducir las funciones hiperbólicas.
- Conocer los fundamentos básicos de la topología métrica y las estructuras de espacios vectoriales normados.
- Conocer y aplicar los conceptos de límites de sucesiones, convergencia y completitud en espacios métricos, y el estudio de convergencia de las series numéricas.
- Conocer y aplicar el concepto de límite de una función, así como continuidad simple y uniforme de funciones definidas entre espacios métricos.
- Conocer y aplicar los conceptos de diferenciabilidad y derivabilidad.
- Conocer y aplicar el estudio local de funciones definidas entre espacios euclídeos.
- Conocer y aplicar el estudio de convergencia de las series funcionales.
- Conocer y aplicar el concepto de integral simple.

Metodología

Para alcanzar los objetivos marcados, el profesor realizará de cada tema unos apuntes/resumen, que entregará en Reprografía, de forma que el alumnado pueda adquirirlos y disponga de ellos con anterioridad a las horas presenciales asignadas para cada tema. Con ello se pretende que las horas presenciales vayan encaminadas, de alguna manera, a la aclaración de dudas y resolución de problemas.

A continuación, comentaré cuatro criterios

metodológicos que deberían seguirse en la realización de los mencionados apuntes:

- En primer lugar me refiero a los dos métodos más utilizados en el pensamiento científico: deducción e inducción. Ambos métodos serán usados, tanto en el planteamiento del problema, como en el desarrollo de mismo. Unas veces usaremos la deducción (de lo general a lo particular) y otras la inducción (de lo particular a lo general).
- Se intentará dar una visión unitaria de las matemáticas, interrelacionando y mostrando como se complementan las diversas técnicas.
- En relación a la presentación de los nuevos conceptos, es decir, aquellos que no se hayan presentado en estudios previos, se hará de forma gradual, empezando con ejemplos sencillos.
- Se deberá insistir en la necesidad de estudiar cada contenido de la asignatura, relacionándolos con otras asignaturas que cursarán en los estudios que ahora empiezan.

Criterios de Evaluación

Al finalizar el cuatrimestre se realizará una prueba global evaluatoria, que constará de cuestiones teóricas y prácticas, en las que se valorarán los conocimientos del alumno sobre el programa adjunto. Se calificará de 0 a 10 puntos, y se considerarán aprobados aquellos alumnos cuya calificación sea igual o superior a 5.

Los alumnos que no hayan superado dicho exámen, podrán presentarse a la (o las) prueba global Extraordinaria, que establezca la normativa vigente.

A la convocatoria Especial de Diciembre se podrán presentar aquellos alumnos que hayan sido aceptados por la Secretaría de la Escuela.

Descripción de las Prácticas

Realización de problemas en el aula.

Bibliografía

[1 Básico] Cálculo II: teoría y problemas de funciones de varias variables /

Alfonsa García López... et al.
CLAGSA,, Madrid : (1996)
8492184701

[2 Básico] Cálculo I: teoría y problemas de análisis matemático en una variable /

Alfonsa García López ... et al.
CLAGSA,, Madrid : (1994) - (2ª ed.)
8460509443

[3 Básico] Fundamentos de matemáticas.

Guerra Quintana, Nicanor ... [et al.].
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria,, [Las Palmas de Gran Canaria] : (2008)
9788496971660

[4 Básico] Cálculo infinitesimal de varias variables /

Juan de Burgos Román.
McGraw-Hill,, Madrid : (1995)
8448116216

[5 Básico] Cálculo infinitesimal de una variable /

Juan de Burgos Román.
, McGraw-Hill, Madrid, (1994)
8448118995

[6 Recomendado] Ejercicios y problemas de cálculo. /

Francisco Granero.
Tébar Flores,, Madrid : (1991)
8473601084 t. 1 -- 8473601106 t. 2

[7 Recomendado] Cálculo infinitesimal: una y varias variables /

Francisco Granero.
, McGraw-Hill, Madrid, (1995)
8448117409

[8 Recomendado] Cálculo de una variable: volumen 1 /

Gerald L. Bradley ; Karl J. Smith.
Pearson Educación,, Madrid : (1998)
848966076X

[9 Recomendado] Cálculo de varias variables /

Gerald L. Bradley, Karl J. Smith.

Prentice Hall,, Madrid [etc.] : (1998)

84-89660-77-8

[10 Recomendado] Álgebra y geometría analítica.

Granero Rodríguez, Francisco

McGraw-Hill,, México : (1986)

[11 Recomendado] Cálculo diferencial e integral /

Nikolaj Piskunov ; traducido por Carlos Vázquez.

Montaner y Simón,, Barcelona : (1978)

8427402961

Equipo Docente

JUAN LUIS GARCÍA CORTÍ

(COORDINADOR)

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458816 **Correo Electrónico:** juanluis.garcia@ulpgc.es