

GUÍA DEL CURSO

Cálculo Diferencial: MATE-1202, 1203, 1204

De qué trata el curso:

Este curso trata de un problema que data de la antigua Grecia. ¿Cómo se modela el movimiento o el cambio en general? Para Zenón y la escuela de Elea el problema resultó tan complejo que resolvieron negar la existencia del movimiento y del cambio. La solución del problema tiene que ver con una comprensión del continuo, es decir, de la recta real. Entonces, otra pregunta importante de este curso, que no lograremos responder completamente dejándola para cursos subsiguientes, es ¿qué es el continuo?

Objetivos:

A través del curso, el estudiante deberá:

- Repasar, afianzar o aprender algunos de los conceptos fundamentales necesarios para el cálculo.
- Conocer los conceptos y herramientas del cálculo diferencial y relacionarlos unos con otros y con el álgebra y la geometría analítica, para poder aplicarlos en la solución de problemas de diferentes disciplinas como física, ingeniería, economía y biología.
- Desarrollar una estructura lógica de pensamiento para aplicarla en la resolución de problemas de su disciplina y para poder comunicarse de manera coherente en forma oral y escrita.
- Afianzar una metodología de estudio eficiente y una disciplina de trabajo que le permita ser autodidacta.

Contenidos:

1. Funciones y sus gráficas

Durante el siglo XVII, a partir del estudio del movimiento de cuerpos, surgió el concepto de función o relación entre variables. Este concepto fue central para prácticamente todos los descubrimientos matemáticos efectuados en los siguientes 300 años y especialmente para el desarrollo del cálculo. La terminología fue evolucionando, desde las descripciones de Galileo, como "el espacio descrito por un cuerpo en caída libre es proporcional al cuadrado del tiempo transcurrido", a la fórmula $s=kt^2$ y luego a las notaciones abstractas fx de Juan Bernoulli (1718) y $f(x)$ de Euler, introducida en 1734.

Casi todas las funciones estudiadas durante el siglo XVII se analizaron primero como curvas, muchas veces como la línea descrita por un punto en movimiento continuo. En esos mismos años, Descartes y Fermat mostraron la equivalencia entre la curva y su formulación algebraica, al desarrollar la geometría analítica.

2. Límites y Razones de Cambio

Uno de los intereses principales en el estudio del movimiento de cuerpos fue el de comprender y calcular la velocidad y la aceleración instantáneas de un cuerpo. La dificultad principal estaba en aquellos movimientos en los cuales la velocidad y la aceleración variaban de instante en instante. La aceleración era un concepto novedoso. Se definió como la razón de cambio de la velocidad respecto al tiempo, para un instante dado.

Inicialmente, la concepción de razón de cambio instantáneo fue bastante confusa. Poco a poco se vio la necesidad de precisar la noción de límite que yacía detrás del concepto de razón de cambio. Pero la definición precisa de límite demoró mucho en formularse.

3. Derivadas

El problema del cálculo de razones de cambio es precisamente el de calcular la derivada de una función. Este problema, como ya se ha dicho fue trabajado por Galileo, Fermat, Descartes y muchos más. Finalmente, Newton y Leibniz desarrollaron, independientemente, un método para calcular derivadas de una manera más mecánica, sin tener una idea precisa de lo que eran. La interpretación geométrica del problema era: encontrar la pendiente de la recta tangente a una curva en un punto dado. El método se reduce a las reglas de derivación que se dan en cualquier curso de cálculo hoy día.

4. Optimización y gráficas

Uno de los primeros problemas de máximos y mínimos resuelto con las técnicas del cálculo se le atribuye a Kepler. Se trataba de encontrar las dimensiones del barril de vino, de una capacidad dada, que requiriera el mínimo de

materiales. Esta preocupación por economizar y optimizar está aún más presente en nuestros tiempos. En el siglo XVIII un grupo de matemáticos percibió esta preocupación en la naturaleza. Según Euler, "nada sucede en el universo que no cumpla alguna ley de máximos o mínimos." Interpretando el problema geoméricamente, se trata de encontrar los puntos más altos o más bajos de la gráfica que interpreta el fenómeno; puntos donde muy frecuentemente se tiene una tangente horizontal.

RESUMEN DEL CONTENIDO

Los temas que el estudiante debe dominar a la perfección son:

- Concepto de función y de variable.
- Concepto de límite. Cálculo de límites. Continuidad. Teorema del valor intermedio.
- Concepto de razón de cambio instantánea. Pendiente de la gráfica de una función en un punto. Concepto de derivada. Cálculo de derivadas.
- Funciones exponenciales y logarítmicas. Crecimiento y decrecimiento exponencial.
- Razones de cambio relacionadas: Aproximaciones lineales.
- Funciones trigonométricas inversas. Funciones hiperbólicas.
- Regla de L'Hôpital para cálculo de límites
- Cálculo de máximos y mínimos de funciones. Teorema del valor medio. Aplicaciones de la derivada para las gráficas de funciones
- Problemas aplicados de maximización y minimización
- Concepto de antiderivada. Cálculo de antiderivadas.

Metodología:

- La única manera de aprender matemáticas es con un trabajo activo personal. Esto implica preparar cada clase con la ayuda del texto y hacer **una gran cantidad** de ejercicios, para posteriormente aclarar dudas en clase. **NO SIRVE DE NADA ASISTIR A LA CLASE COMO SIMPLE ESPECTADOR.**
- El profesor es responsable de hacer lo que esté en sus manos para que el estudiante aprenda, pero la responsabilidad del aprendizaje la tiene el estudiante.
- Si un ejercicio aún no sale después de haberlo trabajado mucho, no se sienta frustrado. El principal objetivo es aprender, y normalmente se aprende mucho al trabajar una gran cantidad de tiempo en un ejercicio, aunque no salga.
- Dependiendo del profesor, se le pedirá a cada estudiante que salga al tablero a resolver algún ejercicio o que resuelva con un compañero una serie de problemas de un taller.

OBLIGACIONES DEL ESTUDIANTE

- Utilizar los medios a su alcance (**Pentágono**, horas de oficina del profesor, laboratorio de computadores), y hacer lo posible para lograr el objetivo principal: ¡APRENDER!
- Estudiar los temas asignados y preparar los ejercicios PARA LA CLASE CORRESPONDIENTE.
- Para el correcto aprendizaje de las matemáticas, es imprescindible resolver muchos ejercicios. Cada día el estudiante tiene asignados un buen número de ejercicios que debe saber resolver. La única manera de conseguir esto es haciendo todos los ejercicios que pueda. **EL ESTUDIANTE DEBE CREAR UNA DISCIPLINA DIARIA DE ESTUDIO.** Si no le sale uno, o más ejercicios, no desista, siga intentando. Los ejercicios de los que más se aprende son aquellos que han costado un gran trabajo personal para resolverlos.
- Participar activamente en clase. **PREGUNTEN SIEMPRE QUE HAYA ALGO QUE NO HAN ENTENDIDO, POR SENCILLO QUE PAREZCA.** Le hacen un favor tanto al profesor como a los demás estudiantes.
- Hablar con el profesor en caso de que su rendimiento en el curso no sea satisfactorio, tenga sugerencias o comentarios sobre el curso, o tenga problemas de cualquier índole con la clase. Su profesor está ahí para ayudarlo. Si por razones de peso no pudo acudir a un examen, notifique al profesor a la mayor brevedad. El día siguiente ya es tarde.
- Resolver los exámenes honestamente sin la ayuda de otros. Una trampa puede ser motivo de suspensión de matrícula.
- En caso de que tenga reclamos sobre la calificación, debe hacerlos en el tiempo que el profesor indique para realizarlos. Es mejor que sea el mismo día que el profesor le devolvió la prueba.
- Reportar al coordinador del curso cualquier anomalía que pueda suceder.

OBLIGACIONES DEL PROFESOR

- Utilizar los medios a su alcance para lograr el objetivo principal: que los estudiantes aprendan.
- Acudir a las clases puntualmente y con el tema preparado.
- Tratar imparcial y respetuosamente a los estudiantes.
- Calificar y entregar las pruebas escritas con prontitud.
- Contestar las preguntas de los estudiantes, tanto en las horas de clase como en las horas de atención.
- Tener una política clara en cuanto a reclamos de los estudiantes.
- Dar pruebas escritas acordes con el nivel de los temas discutidos en clase.
- Mantener informados a los estudiantes en cuanto a sus calificaciones, cambios en el programa, pruebas escritas, etc.

Texto Guía:

Stewart, James. *Calculus Early Transcendentals*. 4a Ed. Brooks-Cole/International Thomson, 1999.

Bibliografía adicional:

Texto de Precálculo

Swokowski & Cole. *Precalculus: Functions and Graphs*. PWS Publishing Co., 1993.

Libros con nivel semejante al del texto:

Protter y Morrey. *Cálculo con Geometría Analítica*. Fondo Educativo Interamericano.

Purcell, Edwin; Varberg, Dale. *Calculus with Analytic Geometry*. 6th Ed. Prentice Hall, 1992.

Swokowski, Earl. *Cálculo con Geometría Analítica*. Addison Wesley, 1989.

Libros con nivel un poco superior y más formal que el del texto:

Spivak, Michael. *Cálculo*. Editorial Reverté, 1975.

Kitchen. *Cálculo*. McGraw-Hill.

Apostol, Tom M. *Calculus*. 2a Ed. Reverté, 1968.

Existen varios ejemplares de estos textos en la Biblioteca General y en la de Matemáticas.

Sistema Evaluativo:

El sentido de las evaluaciones es proveer al estudiante de una herramienta más de aprendizaje, al hacerlo conocer sus deficiencias y fortalezas. Esperamos que usted trabaje para alcanzar los objetivos del curso y no para lograr una nota.

- Durante el curso se harán 4 parciales los días estipulados en el programa. El examen final se realizará después de terminadas las clases, en las dos horas fijadas por la Oficina de Registro.
- Además se evaluará el trabajo de clase mediante quizzes, salidas al tablero, participación en clase, tareas, talleres, etc., dependiendo de cada profesor.
- El peso asignado a estas evaluaciones es el siguiente.

• 4 Exámenes Parciales (15% c/u)	60%
• Tareas, quizzes y participación	15%
• Examen Final	25%