

I. Programa del curso: Matemática para Constructores II.

Sigla: OC1104.

Profesor: Lic. Antonio Ledezma Araya.

Carrera: Diplomado en Construcción.

Ciclo: II 1987.

Créditos: 5 Horas: 10 (teoría).

Requisitos: OC-1102 ó MA-0125.

II. Descripción y justificación del curso:

Este curso es el segundo de esta naturaleza, en el curriculum de la carrera de Diplomado en Construcción. Pretende aplicar algunos conceptos fundamentales de la matemática (Aritmética elemental; álgebra; trigonometría; álgebra lineal; funciones; geometría elemental, vectorial, proyectiva y descriptiva; elementos de cálculo diferencial e integral) dentro del campo de la construcción y actividades correlacionadas.

No debe olvidarse que estaremos siempre ante un curso de matemática, a pesar de la constante incursión dentro del campo general de la construcción y las técnicas aplicadas para resolver problemas en Ciencias Sociales con las cuales, la construcción guarda una íntima relación.

III. Objetivos generales del curso:

1. Poner a disposición del estudiante de la carrera de Diplomado en construcción, los elementos básicos y fundamentales de diversas ramas de la matemática.

2. Orientar la formación del estudiante a fin de que plantee y resuelva por métodos matemáticos diversos problemas de ciencias sociales ampliamente útiles dentro del campo de construcción.

3. Dar un núcleo constitutivo de la formación matemática básica a todo estudiante de ciencias sociales y tecnologías.

4. Lograr una concepción de la matemática como disciplina viva en constante desarrollo.

5. Establecer con claridad la estrecha y profunda relación que existe entre la naturaleza misma y la matemática como una de expresiones.

6. Determinar que el Desarrollo de la matemática obedece a la necesidad de la sociedad misma.

7. Discutir y aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje los conceptos matemáticos, las técnicas más adecuadas, para la solución de problemas específicos de la construcción.

8. Entender la matemática como una disciplina que es capaz de describir y crear modelos acerca de situaciones y procesos de la vida misma.

9. Estimular el aprendizaje de esta disciplina matemática, cuyo fundamento principal que coadyure al desarrollo científico y tecnológico.

#### IV. Objetivos específicos:

1. Presentar a través de varios recursos, ideas matemáticas básicas como la de proporcionalidad.
2. Lograr un conocimiento profundamente intuitivo y motivado por ejemplos de la idea básica de función.
3. Conocer en detalle aplicaciones del álgebra lineal, resaltando la utilidad de esta disciplina; dentro del ámbito de la construcción.
4. Lograr conceptos básicos de geometría vectorial, proyectiva, y descriptiva, mediante la solución de problemas sencillos referidos a la construcción.
5. Presentar de manera descriptiva el concepto de diferenciabilidad y sus respectivas técnicas.
6. Lograr los conceptos básicos del cálculo integral en por lo menos tres técnicas fundamentales.
7. Estudiar la función logarítmica y exponencial estrechamente ligadas entre sí mediante resolución de problemas.
8. Explicar el concepto de función en varias variables, mediante el cálculo de derivadas parciales y resolución de problemas.

#### V. Contenidos del curso:

##### Capítulo I: Razones-Proporciones-Porcentajes.

- 1) Definición de razón.
- 2) Definición de Proporción. Propiedades. Proporción directa (regla de tres). Proporción inversa.
- 3) Definición de porcentaje. Ejercicios.
- 4) Porcentaje de un número respecto a otro, porcentaje de crecimiento (decrecimiento).
- 5) Ejercicios de aplicación.

##### Capítulo II: Funciones y Gráficas.

- 1) Definiciones.
- 2) Coordenadas rectangulares.
- 3) Gráficas.
- 4) Funciones Lineales.
- 5) Funciones cuadráticas.
- 6) Algunas funciones adicionales.
- 7) Funciones Inversas.

##### Capítulo III: Vectores y Escalares.

- 1) Vector. Escalar. Álgebra vectorial.
- 2) Leyes de álgebra vectorial.
- 3) Vector unitario. Vectores unitarios tri-rectangulares.
- 4) Vectores componentes.
- 5) Campo escalar. Campo vectorial.

##### Capítulo IV: Sistemas de Ecuaciones Lineales.

- 1) Dos ecuaciones en dos incógnitas.
- 2) Funciones lineales en varias variables.
- 3) Tres ecuaciones en tres incógnitas.

- 4) Número distinto de ecuaciones e incógnitas.

Capítulo V: Matrices.

- 1) Propiedades de las matrices.
- 2) Ecuaciones en forma matricial.
- 3) Reducción pivotal en la forma matricial.
- 4) La inversa de una matriz cuadrada.

Capítulo VI: Programación lineal.

- 1) Desigualdades lineales en dos variables.
- 2) Programación lineal en dos dimensiones.
- 3) El método Simplex en dos dimensiones (?).

Capítulo VII: Productos escalar y vectorial.

- 1) Producto escalar o interno.
- 2) Producto vectorial o externo.
- 3) Productos triples.
- 4) Sistemas de vectores recíprocos.

Capítulo VIII: Geometría Vectorial.

- 1) Definiciones. Principios fundamentales sobre vectores.
- 2) Resultante de vectores coplanares concurrentes.
- 3) Resultante de vectores coplanares no concurrentes.
- 4) Resultante de vectores concurrentes no coplanares.
- 5) Descomposición de un vector en dos componentes coplanares.
- 6) Descomposición de un vector en tres componentes concurrentes no coplanares.
- 7) Centro de masa de algunas figuras especiales.

Capítulo IX: La Derivada.

- 1) Pendiente de una curva.
- 2) La derivada.
- 3) Límites.
- 4) La derivada de  $f(x)=x^n$ .
- 5) La derivada de sumas, productos, cocientes.
- 6) Regla de la cadena.
- 7) Diferenciación implícita.

Capítulo X: Aplicaciones de la derivada.

- 1) Trazado de curvas.
- 2) Determinación de máximos-mínimos.
- 3) Problemas de rapidez de cambio.

Capítulo XI: Funciones exponencial y logarítmica.

- 1) Definición de e.
- 2) Las funciones exponencial y logarítmica.
- 3) La derivada de la función logarítmica.
- 4) La derivada de la función exponencial.
- 5) Aplicaciones.

#### Capítulo XII: Integración.

- 1) La integral definida.
- 2) Propiedades de la integral.
- 3) Anti-diferenciación.
- 4) Aplicaciones.
- 5) Integración por sustitución.
- 6) Integración por partes.

#### Capítulo XIII: Funciones de Varias Variables.

- 1) Derivadas Parciales.
- 2) Máximos y mínimos.
- 3) Prueba de la segunda derivada.
- 4) Aplicaciones.
- 5) Multiplicadores de Lagrange.

#### Capítulo XIV: Tópicos de Geometría Projectiva y Descriptiva.

- 1) La línea proyectiva.
- 2) Haces perspectivas en un plano.
- 3) Haces proyectivos en un plano.
- 4) Dibujos ortogonales (en varias vistas y vistas relacionadas).
- 5) Vistas fundamentales. Línea, punto, plano.
- 6) Construcciones elementales ( trazado de paralela o perpendicular, dividir un recta en segmentos congruentes, desenvolver la circunferencia de un círculo, medir un ángulo por su tangente natural).

#### VI. Metodología y Evaluación:

El curso se llevara a cabo mediante la exposición teórica por parte del profesor de las distintas unidades programadas. El orden de esta exposición podrá variarse según lo ameriten las circunstancias ( este programa deberá someterse a prueba y enriquecerlo con experiencias que vayamos adquiriendo en el proceso enseñanza-aprendizaje).

El tiempo dedicado a cada capítulo podrá estimarse en diez horas ( 1 semana) pero esto es una expectativa porque se presenta un máximo de contenidos, los cuales nunca se han impartido juntos y por lo tanto no es fácil calcular el tiempo probable de exposición.

El estudiante deberá cooperar en el desarrollo del curso mediante la presentación de problemas resueltos de cada tema, con una frecuencia de 15 días; estos tendrán la categoría de TRABAJO, con un valor del 30% de la nota del curso. Tales trabajos podrán sustituirse (si lo consideramos necesario) por exposiciones del alumno hacia el grupo, de un tópico de interés para el curso.

La asistencia a clases es libre, pero conviene dejar abierta

la posibilidad de que una asistencia considerada excelente, pueda sustituir un trabajo con nota baja, la cual será cambiada por un 9 o 10 según corresponda.

Para el trabajo diario, en muchas situaciones el curso suministra fotocopias de la materia a discutir; la cual una vez estudiada nos llevará a la resolución de problemas y la consecuente presentación del trabajo respectivo, según corresponda.

Se realizará tres exámenes parciales de la siguiente forma:

- I. Examen Parcial (20% del curso); del 7 al 11 de setiembre.
- II. Examen Parcial (20% del curso); del 12 al 16 de octubre.
- III. Examen Parcial (20% del curso); del 9 al 13 de noviembre.

Tales exámenes se llevarán a cabo durante el horario lectivo y tendrán una duración máxima de 3 horas. Serán del tipo desarrollo, incluyendo la materia estudiada 8 días antes inclusive si fuese necesario.

Para aprovechar y estimular la participación creativa del estudiante se asignará un 10% del curso para la presentación de un PROYECTO en el cual se resalte la utilidad de algunos conceptos matemáticos aprendidos en el curso para el campo de la construcción. Este proyecto deberá ser individual porque debe despertar el ingenio e iniciativa de cada estudiante. Es de presentación obligatoria para ganar el curso. La fecha límite para su presentación es el viernes 19 de noviembre de 1987, a las 11 a.m. en oficina del profesor.

Para el resultado final, se procederá tal y como lo establece el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de la Universidad de Costa Rica, en sus artículos 17 y 20. Si el estudiante obtiene menos de 6,0 en el promedio, pierde el curso y se reportará como PE. Las notas superiores a 6,0 se reportarán redondeadas a la unidad o media unidad más próxima. El estudiante aprueba el curso si obtiene 7,0 o más.

Los estudiantes que obtengan 6,0 ó 6,5 deberán hacer un Examen de Ampliación que será comprensivo de toda la materia del curso. Si en dicho examen logra un 7,0 o más, entonces gana el curso y por reglamento se reporta un 7,0. Si obtiene menos de 7,0 en dicho examen; entonces se le reporta el 6,0 ó 6,5 según sea el caso y por consiguiente no aprueba la materia..

El examen de ampliación se llevará a cabo el viernes 27 de noviembre, a las 9 a.m. en el Recinto de Tacares.

## VII. Bibliografía.

1. Paul G. Hoel; Matemáticas finitas y cálculo con aplicaciones a los negocios, Editorial Limusz, México 1977.
1. Seymour Lipschutz; Matemáticas finitas, Editorial Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A., Colombia 1978.
3. Minor C. Hawk; Geometría Descriptiva; Editorial Mc. Graw-Hill, México 1970.
4. Sherman K. Stein; Cálculo y Geometría Analítica; Editorial Mc. Graw-Hill, México 1984.
5. Frank Ayres; Geometría Proyectiva; Editorial Mc. Graw-Hill, Colombia 1971.
6. Murray R. Spiegel; Análisis Vectorial; Editorial Mc. Graw-Hill, Colombia 1975.
7. Corrales Ricardo; Elementos de Construcción; Editorial Tecnológica (I.T.C.R.), Costa Rica 1978
8. E Rodón; Tratado de Construcción; Editorial Reverté S.A; España 1979.
9. Mayor G. Gerardo; Materiales de Construcción. Editorial Mc. Graw-Hill, México 1974.
10. Rees y Sparlas; Algebra; Editorial Reverté S.A., México 1956.
11. Washington Allyn J; Fondo Educativo Interamericano, E.U.A; 1983.
12. Barnett Rich, Ph. D; Geometría plana con Geometría de coordenadas; Editorial Mc.Graw-Hill, México 1980.