

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES  
SECCION DE MATEMATICA  
CARRERA DE DIPLOMADO EN CONSTRUCCION

Programa del curso: OC-1102 I Ciclo de 1980

Matemática para constructores Créditos: 5

Profesor: Luis Gerardo Araya Aguilar

1.- Descripción del curso:

El curso está dirigido a los estudiantes de la carrera de Diplomado en Construcción. La finalidad es repasar los conocimientos de matemática de secundaria y profundizar el cálculo, la geometría y la trigonometría necesarias para su aplicación al dibujo, trazado de obras, interpretación y mediciones de control.

2.- Base previa:

Se considera que los estudiantes tienen algunas nociones de aritmética, álgebra, geometría y trigonometría desarrolladas en primaria y secundaria, pero limitadas, por esto se repasarán y ampliarán.

3.- Objetivos generales:

Conocer los principios, conocimientos, técnicas y métodos matemáticos que permita describir y resolver algunos problemas que se presentan en la producción de la construcción. Para la consecución de esto se estudiarán las propiedades de los números reales, de las funciones reales de variable real y algunos aspectos de la construcción.

4.- Unidades:

- 1.- El conjunto de los números reales como un campo ordenado continuo.
- 2.- Relaciones.
- 3.- Sucesiones. Límites. Cálculo.
- 4.- Funciones reales de variable real. Tipos. Límites. Continuidad.
- 5.- Derivación, Definición de derivada. Procesos de derivación. Cálculo.
- 6.- Integración. Definición de integral. Procesos de integración. Cálculo.
- 7.- Los costos de obra.
- 8.- Los materiales.
- 9.- Mano de obra.

5.- Análisis de cada unidad:

- 1.- Unidad: el conjunto de los números reales como un campo ordenado continuo.

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES  
SECCION DE MATEMATICA  
CARRERA DE DIPLOMADO EN CONSTRUCCION

Programa del curso: OC-1102 I Ciclo de 1980

Matemática para constructores Créditos: 5

Profesor: Luis Gerardo Araya Aguilar

1.- Descripción del curso:

El curso está dirigido a los estudiantes de la carrera de Diplomado en Construcción. La finalidad es repasar los conocimientos de matemática de secundaria y profundizar el cálculo, la geometría y la trigonometría necesarias para su aplicación al dibujo, trazado de obras, interpretación y mediciones de control.

2.- Base previa:

Se considera que los estudiantes tienen algunas nociones de aritmética, álgebra, geometría y trigonometría desarrolladas en primaria y secundaria, pero limitadas, por esto se repasarán y ampliarán.

3.- Objetivos generales:

Conocer los principios, conocimientos, técnicas y métodos matemáticos que permita describir y resolver algunos problemas que se presentan en la producción de la construcción. Para la consecución de esto se estudiarán las propiedades de los números reales, de las funciones reales de variable real y algunos aspectos de la construcción.

4.- Unidades:

- 1.- El conjunto de los números reales como un campo ordenado continuo.
- 2.- Relaciones.
- 3.- Sucesiones. Límites. Cálculo.
- 4.- Funciones reales de variable real. Tipos. Límites. Continuidad.
- 5.- Derivación, Definición de derivada. Procesos de derivación. Cálculo.
- 6.- Integración. Definición de integral. Procesos de integración. Cálculo.
- 7.- Los costos de obra.
- 8.- Los materiales.
- 9.- Mano de obra.

5.- Análisis de cada unidad:

- 1.- Unidad: el conjunto de los números reales como un campo ordenado continuo.

1.1 Tiempo probable: dos semanas. Del 25-2 al 8-3.

1.2 Objetivos operacionales:

- a.- Establecer los tres tipos de axiomas de los números reales.
- b.- Demostrar propiedades deducidas de los tipos de axiomas de los números reales.
- c.- Operar con los números reales.

1.3 Contenidos:

- a.- Campo de los números reales.
- b.- Algunas "leyes corrientes del álgebra elemental".
- c.- Axiomas de orden.
- d.- Intervalos.
- e.- Valor absoluto.
- f.- Axioma del extremo superior.
- g.- El conjunto de los enteros positivos.
- h.- Conjuntos finitos.
- i.- Enteros racionales.
- j.- Números racionales.
- k.- Propiedades importantes de los números reales.
- l.- Números irracionales.

1.4 Actividades:

- a.- Exposición por parte del profesor y resolución de ejercicios por parte del estudiante.

1.5 Recursos:

Ver (\*) en hoja # 3.

2.- Unidad relaciones:

2.1 Tiempo probable: 2 semanas. Del 10-3 al 22-3.

2.2 Objetivos operacionales:

- a.- Definir el concepto de relación.
- b.- Establecer las partes de una relación.
- c.- Determinar o construir relaciones.
- d.- Clasificar relaciones.
- e.- Graficar relaciones.

2.3 Contenidos:

- a.- Definición de relación.
- b.- Partes de una relación.
- c.- Ejemplos.
- d.- Situaciones que determinan relaciones.
- e.- Tipos de relaciones.
- f.- Operaciones o construcciones de relaciones.

2.4 Actividades:

- a.- Elaboración de un álbum que recoja situaciones que determinan relaciones que tengan que ver con la construcción.
- b.- Lectura de la revista "Problemas de la vivienda en Costa Rica, escrita por Eduardo Moya V. y otros.
- c.- Exposición por parte del profesor y estudiantes.

2.5 Recursos:

- a.- Periódicos, revistas, listas de precios, fotografías y otros materiales.
- b.- Los mismos que en (\*).

(\*) Recursos:

- 1.- Jack R. Britton, Matemáticas Universitarias. Centro Regional de Ayuda Técnica. (A.I.D.), México, 1969.
- 2.- Alarcón, Einston. Matemática Básica I. C.A.E.M. Ciudad Universitaria, San Pedro de Montes de Oca, 1976.
- 3.- Moses, Richardson, Fundamentos de matemática. C.E.C.S.A., México, 1976.
- 4.- Bush y Obreau. Introducción a la matemática. Trillas. México. 1968.
- 5.- Haaser, La Salle, Sullivan. Introducción al análisis Matemático. Vol. 1, Trillas. México. 1976.
- 6.- Rees y Sparks. Algebra. Reverté. México. 1959.
- 7.- Araya Aguilar Gerardo y Leitón Ocarío Ronald. Apuntes de Matemática de Ingreso, I cuatrimestre C.U.O. 1976.
- 8.- Manuel Sánchez. Control de costos en la construcción. Ediciones C.E.A.C. Vía Layetana 17. Barcelona. 1977.
- 9.- Richard Conrant. ¿Qué es la Matemática? Aguilar. Madrid, España. 1967.
- 10.- T.M. Apostol. Cálculos. Vol.1. Editorial Reverté, S.A. Barcelona-Buenos Aires -Caracas-México. 1972.
- 11.- Francisco Ramírez. Curso de Fundamentos de Análisis I, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. 1971.
- 12.- Ricardo Corrales. Elementos de construcción. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 1978.

3.- Unidad: Sucesiones.

3.2 Tiempo probable: 2 semanas. Del 24-3 al 5-4.

3.2 Objetivos operacionales:

- a.- Definir el concepto de sucesión y límite de esta.
- b.- Operar con límites.
- c.- Definir sucesión de Cau Chy,  $\mathbb{R}$  completo,  $\mathbb{Q}$  denso en  $\mathbb{R}$ , puntos de acumulación y puntos de adherencia.
- d.- Enunciar el Teorema de Bolzano Weierstrass.

3.3 Contenidos:

- a.- Sucesiones.
- b.- Ejemplos.

- c.- Límites de una sucesión.
- d.- Propiedades.
- e.- Sucesiones monótonas.
- f.- Límites infinitos.
- g.- Sucesiones de Cauchy.
- h.-  $\mathbb{R}$  es completo.
- i.-  $\mathbb{Q}$  es denso en  $\mathbb{R}$ .
- j.- Teorema de Bolzano Weierstrass.
- k.- Puntos de acumulación y puntos de adherencia.

3.4 Actividades:

- a.- Exposición por parte del profesor y resolución de ejercicios por parte de los estudiantes.

3.5 Recursos:

- a.- Los mismos que en el punto 1.5.

4.- Unidad Funciones reales de variable real:

- 4.1 Tiempo probable: 2 semanas, del 7-4 al 19-4.

4.2 Objetivos operacionales:

- a.- Definir función real de variable real, lineal, potencia, cuadrática, polinomial, valor absoluto, fraccional, trigonométrica, logarítmica, y exponencial.
- b.- Operar con funciones.
- c.- Calcular límites de funciones.
- d.- Establecer donde una función es continua y su comportamiento.
- e.- Graficar funciones.
- f.- Probar identidades y resolver ecuaciones de funciones trigonométricas.

4.3 Contenidos:

- a.- Definición de función real de variable real.
- b.- Función lineal.
- c.- Función potencia.
- d.- Función cuadrática.
- e.- Función polinomial.
- f.- Función valor absoluto.
- g.- Función fraccional.
- h.- Función trigonométrica.
- i.- Función logarítmica.
- j.- Función exponencial.
- k.- Operaciones con funciones:  $+$ ,  $-$ ,  $>$ ,  $0$ ,  $f^{-1}$ ,  $\vee$  y  $\wedge$ .
- l.- Límites de funciones.
- m.- Funciones continuas.
- n.- Funciones crecientes o decrecientes.
- o.- Funciones acotadas.

4.4 Actividades:

- a.- Exposición por parte del profesor y resolución de ejercicios por parte de los estudiantes.

- 4.5 Recursos: Los mismos que en el punto: 1.5.

5.- Unidad: Derivación.

5.1 Tiempo probable: 2 semanas. Del 21-4 al 3-5.

5.2 Objetivos operacionales:

- a.- Definir la derivada de una función.
- b.- Calcular la derivada de una función.
- c.- Aplicar el concepto de derivada a problemas de crecimiento, extremos y construcción de gráficas de funciones.

5.3 Contenidos:

- a.- Definición de derivado de una función.
- b.- Cálculo de derivadas por definición, de la suma, resta, multiplicación, división y composición de funciones y de una inversa de una función.
- c.- Aplicación de la derivada a problemas de crecimiento, extremos y construcción de gráficas de funciones.

5.4 Actividades:

- a.- Exposición de algunos conceptos por parte del profesor y resolución de ejercicios por parte de los estudiantes.

5.5 Recursos:

Los mismos que en el punto 1.5.

6.- Integración:

6.1 Tiempo probable: 2 semanas. Del 5-5 al 17-5.

6.2 Objetivos operacionales:

- a.- Definir la integral definida e indefinida de una función.
- b.- Calcular integrales de funciones por partes y sustitución.
- c.- Resolver problemas de áreas y volúmenes.

6.3 Contenidos:

- a.- Definición de integral.
- b.- Cálculo de integrales por sustitución y partes.
- c.- Cálculo de áreas y volúmenes de regiones de puntos.

6.4 Actividades:

- a.- Exposición por parte del profesor y resolución de ejercicios por los alumnos.

6.5 Recursos:

Los mismos que en el punto 1.5.

7.- Unidad: los costos de obra:

7.1 Tiempo probable: 2 semanas. Del 19-5 al 31-5.

7.2 Objetivos operacionales:

- a.- Resumir el capítulo I del libro señalado en recursos como 1.
- b.- Identificar los conceptos matemáticos empleados.

**7.3 Contenidos:**

- a.- Necesidad y ventajas del control de costos.
- b.- Principios fundamentales.
- c.- Determinación del costo.
- d.- Obras de edificación y obras públicas.

**7.4 Actividades:**

- a.- Lectura del I capítulo de "Control de costos en la construcción".
- b.- Exposición por parte de estudiantes y profesor.

**7.5 Recursos:**

- a.- Manuel Sánchez, Control de costos en la construcción, Ediciones CEAC, Vía Layetana 17, Barcelona, 1977.

**8.- Unidad: Los materiales:**

**8.1 Tiempo probable: 1 semana. Del 2-6 al 7-6.**

**8.2 Objetivos operacionales:**

- a.- Resumir el capítulo "Los materiales" del libro de Manuel Sánchez.
- b.- Identificar los conceptos matemáticos empleados.

**8.3 Contenidos:**

- a.- Clasificación.
- b.- El almacén, su funcionamiento y control.
- c.- Valoración de consumos o salidas.
- d.- Imputación a costos.

**8.4 Actividades:**

- a.- Lectura del II capítulo de "Control de costos en la construcción".
- b.- Exposición por parte de estudiantes y profesor.

**8.5 Recursos:**

- a.- Manuel Sánchez, Control de costos en la construcción, Ediciones CEAC, Vía Layetana 17, Barcelona, 1977.

**9.- Unidad: Mano de obra.**

**9.1 Tiempo probable: 1 semana. Del 9-6 al 14-6.**

**9.2 Objetivos operacionales:**

- a.- Resumir el capítulo "Mano de obra" del libro de Manuel Sánchez.
- b.- Identificar los conceptos matemáticos empleados.

**9.3 Contenidos:**

- a.- Distintas formas de retribución: sistemas de incentivos.
- b.- Cargas directas: Coste total.
- c.- Cálculo del coste de la mano de obra.
- d.- Contabilización.
- e.- Control y distribución de la mano de obra.

9.4 Actividades:

- a.- Lectura del III capítulo de "Control de costos en la construcción".
- b.- Exposición por parte de estudiantes y profesor.

9.5 Recursos:

- a.- Manuel Sánchez, Control de costos en la construcción, Ediciones CEAC, Vía Layetana 17, Barcelona, 1977.

6.- EVALUACION:

1.- Los porcentajes de los aspectos a evaluarse son:

Tareas	20%
Participación	20%
Exposición	20%
Parciales	40%

2.- Fechas de exámenes parciales:

Sábado 19 de abril de 1980, a las 10 a.m.

Sábado 21 de junio de 1980, a las 10 a.m.

7.- OBSERVACIONES:

TRABAJO SOLICITADO POR: Prof. Gerardo Araya A.  
Realizado por: Miguel G. Alpízar R., Dpto. de Ciencias Naturales.