

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.  
SEDE REGIONAL DE OCCIDENTE.  
DIPLOMADO EN CONSTRUCCIÓN.

PROGRAMA DEL CURSO CIENCIAS BÁSICAS PARA CONSTRUCCIÓN: OC -1109.

Nombre del Profesor: Hernán Van der Laat Ulloa.

I Ciclo 1999.

Créditos : 2

Horario: Viernes de 8 a 11: 50 a.m.

Fundamentación.

El objetivo fundamental de la carrera de diplomado en construcción es preparar profesionales de nivel medio que tengan la capacidad de entender diferentes aspectos en el campo de la construcción. Dichos graduados serán colaboradores de los ingenieros civiles en lo que respecta a la interpretación de planos, presupuesto, adquisición de materiales, la construcción de la obra y otras labores relacionadas con este tipo de profesión.

Descripción del curso .

En este curso se introducen los temas de matemáticas y física necesarios para el buen desempeño del constructor. Es un curso básico con una orientación muy técnica donde se le da énfasis a las prácticas y ejercicios.

Objetivos.

Conocer los principios, técnicas y métodos físicos y matemáticos relacionados con el campo de la construcción. Por esta razón se preparará al estudiante para que aplique estos conocimientos a la solución de problemas propios del campo de las obras civiles.

Unidades Programáticas.

Tema N° 1: ARITMÉTICA.

- a) Los números: naturales, enteros, racionales, irracionales, reales, imaginarios, complejos, etc.
- b) La recta numérica y los signos de igualdad y desigualdad.
- c) Operaciones aritméticas: signo, valor absoluto, adición, sustracción, multiplicación, división, inverso, potencia, radical y operaciones con el cero.
- d) Fracciones comunes : propias e impropias, simplificación, fracciones impropias y números mixtos, multiplicación y división, mínimo común múltiplo, adición y sustracción, fracciones y decimales.
- e) Potencias de diez y notación científica, cifras significativas.

- f) Datos experimentales: Obtención, cifras significativas y tabulación, frecuencia, promedio, desviación estándar, resultado de un conjunto de mediciones, porcentaje de error e incertidumbre.

#### Tema N° 2: ÁLGEBRA.

- a) Expresiones algebraicas: monomios, binomios, polinomios, base, exponente, operaciones con exponentes.
- b) Operaciones con expresiones algebraicas: adición, sustracción, multiplicación, división, factorización, fracciones (multiplicación, división, adición y sustracción).
- c) Resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas.
- d) Razones y proporciones.

#### Tema N° 3: GRÁFICAS DE ECUACIONES.

- a) Sistemas de coordenadas rectangulares y representación de puntos y curvas en el plano. Gráfica de una ecuación (intersección con el eje X y el eje Y).
- b) Gráfica de la ecuación de una recta (pendiente y ordenada en el origen ).
- c) Rectas paralelas y perpendiculares.

#### Tema N°4: FUNCIONES.

- a) Funciones: variable dependiente e independiente, pares ordenados, definición de función, notación funcional, función lineal.
- b) Gráfica de una función, raíces, dominio y contradominio, creciente o decreciente.
- c) Gráfica de una función lineal y de una cuadrática.
- d) Análisis de gráficos: interpretación de máximos, mínimos, concavidad y puntos de inflexión.

#### Tema N°5: TRIGONOMETRÍA.

- a) Ángulos y medidas en grados. Definición de radian. Medida de ángulos en radianes.
- b) El teorema de Pitágoras.
- c) Funciones trigonométricas en el triángulo rectángulo y en el círculo.
- d) Identidades trigonométricas.
- e) Valores de las funciones trigonométricas para algunos ángulos frecuentes en el primer cuadrante.
- f) Gráfica de las funciones trigonométricas. Período, amplitud y frecuencia.
- g) Funciones trigonométricas y aplicaciones relacionadas con la construcción.

#### Tema N°6: GEOMETRÍA.

- a) Triángulos: altura, ángulos internos, área, bisectriz, triángulos semejantes, etc. Aplicaciones a estructuras.
- b) Cuadriláteros y sus áreas: cuadrado, rectángulo, paralelogramo, rombo, trapecio.
- c) Círculo: arco, circunferencia y área. Ángulo central, ángulo inscrito. Área de un sector. Cuerda, segmento y sagita. Tangentes y secantes. Aplicaciones a la construcción.
- d) Poliedros: Cilindro, cono, tronco de cono, esfera. Cálculo de volúmenes y áreas. Aplicaciones a la construcción.

Tema N°7 : INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA.

- a) Las ciencias naturales y la física. Breve reseña histórica de las teorías físicas.
- b) Las categorías fundamentales: masa, tiempo y longitud. Definición y unidades.
- c) Sistema de unidades : MKS, CGS y el sistema técnico inglés.
- d) Análisis dimensional y conversión de unidades.
- e) Aplicaciones.

Tema N°8: VECTORES.

- a) Escalares, vectores: propiedades, componentes, vectores unitarios.
- b) Fuerzas: unidades, composición y descomposición.
- c) Aplicaciones.

Tema N°9: CINEMÁTICA.

- a) Velocidad y aceleración: definición y unidades.
- b) Movimiento uniforme: ecuaciones del movimiento.
- c) Movimiento uniformemente acelerado: ecuaciones del movimiento.
- d) Aplicaciones.

Tema N° 10 : DINÁMICA Y ESTÁTICA.

- a) Leyes de Newton.
- b) Peso, tensión, normal y fuerza de fricción.
- c) Diagramas de cuerpo libre.
- d) Torque o momento de una fuerza. Diferencia entre el momento de una fuerza y la cantidad de movimiento. Condiciones para el equilibrio estático.
- e) Centro de gravedad y momentos de inercia.
- f) Aplicaciones.

Tema N°11: PROPIEDADES ELÁSTICAS DE LOS SÓLIDOS.

- a) Esfuerzo, deformación y módulo de elasticidad.
- b) Módulos: Young, esfuerzo cortante y volumétrico.
- c) Aplicaciones.

Tema N°12: TRABAJO Y ENERGÍA.

- a) Trabajo. Concepto de energía.
- b) Trabajo y energía cinética.
- c) Fuerzas conservativas y no conservativas.
- e) Energía potencial.
- c) Conservación de la energía mecánica.

Tema N°12: MECÁNICA DE FLUIDOS.

- a) Densidad y peso específico.
- b) Presión. Presión atmosférica.
- c) Variación de la presión con la profundidad. Fuerzas contra un dique.
- d) Principio de Arquímedes.

- e) Capilaridad y tensión superficial.
- f) Flujo en fluidos.
- g) Ecuación de continuidad. Gasto.
- h) Ecuación de Bernoulli.
- i) Aplicaciones a fluidos en reposo y en movimiento en tuberías.

Tema N°13: ELECTRICIDAD.

- a) Fundamentos de electrostática.
- b) Fundamentos de electrodinámica: generadores, corriente eléctrica, resistencia, conductores y aisladores.

Metodología.

El curso será impartido por medio de clases magistrales.

Evaluación.

Se harán cuatro exámenes parciales. Cada uno tendrá un valor del 25 % de la nota total de esta asignatura.

Texto.

No hay un texto determinado. El estudiante deberá consultar la bibliografía que se incluye en este programa.

BIBLIOGRAFÍA.

- 1- SERWAY, Raymond, A. Física ( I y II ). 3ª Edición, México, McGraw - Hill, 1993.
- 2- SWOKOWSKI, Earl, W. Algebra y trigonometría con geometría analítica. 3ª Edición, México, Grupo Editorial Iberoamérica, 1993.
- 3- CALTER, Paul. Teoría y problemas de fundamentos de matemáticas I. México, McGraw - Hill, 1980.
- 4- LARSON, E. Hostetler, R. Cálculo y geometría analítica. 3ª Edición, México, McGraw - Hill, 1994.