



Teléfono 51 - 53 - 33 Apartado 159 Cartago, Costa Rica. Telex 8013 ITCR C.R.

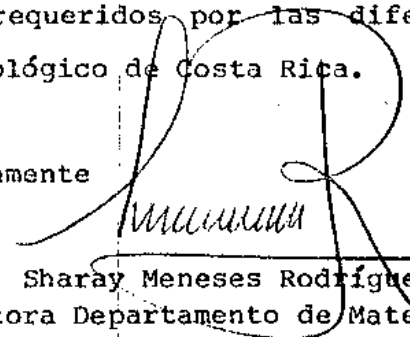
A QUIEN INTERESE

Por este medio certifico que los programas de los cursos: MA-1101 Matemática General, MA-2102 Cálculo Diferencial e Integral, MA-3103 Cálculo y Algebra Lineal y MA-4104 Cálculo Superior; fueron diseñados por funcionarios del Departamento de Matemática.

Dichos programas se han estado utilizando desde 1979 para efectos de impartir los cursos de Matemática requeridos por las diferentes carreras que ofrece el Instituto Tecnológico de Costa Rica.



Atentamente

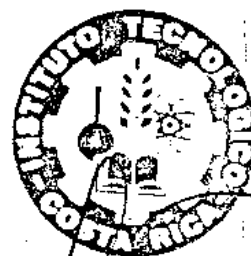

M. Sc. Sharay Meneses Rodríguez,
Directora Departamento de Matemática
ITCR

Dada en Cartago, a los doce días del mes de agosto de 1987.

mra

CC: Archivo

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA.



CARRERA DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA **CURSO** MATEMÁTICA GENERAL

SEMESTRE I

HORAS/SEMANA TEÓRICAS 5 PRÁCTICAS TOTAL 5

CÓDIGO MA-1101

REQUISITOS

OBJETIVOS GENERALES:

- El estudiante adquirirá los conocimientos básicos y destrezas necesarias en álgebra elemental, teoría de funciones, logaritmos y trigonometría por medio de la resolución de problemas y ejercicios, que le permitan incrementar su capacidad de razonamiento.
- El estudiante podrá ser capaz de aplicar durante su formación profesional los conocimientos, destrezas y capacidad de razonamiento adquiridos en este curso.

DESCRIPCION SINTETICA DEL CURSO:

El curso contiene fundamentalmente, álgebra elemental, funciones, logaritmos y trigonometría.

CARRERA DEPARTAMENTO DE MATEMATIC
CURSO MATEMATICA GENERAL
HOJA Nº 2

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (CONTENIDOS)	
<u>OBJETIVO N°1</u> El estudiante debe ser capaz de: sumar, restar, multiplicar y dividir números reales y expresiones numéricas con potencias y radicales, haciendo uso de las propiedades de IR como estructura de campo.	1. <u>El conjunto de los Números Reales</u> 1.1 Axiomas de campo para IR. 1.2 Algunos subconjuntos importantes: IN, IZ, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$. 1.3 Operaciones fundamentales en IR. 1.4 Potencias 1.4.1 Definición 1.4.2 Propiedades 1.4.3 Algunas identidades importantes. 1.5 Radicales a. Definición b. Propiedades c. Simplificación de expresiones numéricas que involucren radicales. d. Racionalización de expresiones numéricas.	OBJET El es -Reso de u tero. -Hace reso con OBJET El est
<u>OBJETIVO N°2</u> El estudiante debe ser capaz de: -Sumar, restar, multiplicar y simplificar expresiones algebraicas. -Factorizar expresiones algebraicas, haciendo uso de los criterios de: factor común, agrupación, completar cuadrados, fórmulas notables.	2. <u>Expresiones Algebraicas</u> 2.1 Definición de expresión algebraica y de variable. 2.2 Operaciones con expresiones algebraicas 2.3 Factorización de expresiones algebraicas por: a. Factor común b. Agrupación c. Completación de cuadrados d. Fórmulas notables y otras	-Deter dos c OBJET El alu -Resol con u enter

ATICA

CARRERA DEPARTAMENTO DE MATEMATICA
CURSO MATEMATICA GENERAL
HOJA Nº 3



OBJETIVOS ESPECIFICOS

CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (SINTESIS)

OBJETIVO N°3

El estudiante debe ser capaz de:

- Resolver ecuaciones de primer grado de una incógnita con coeficientes enteros, racionales o irracionales.
- Hacer uso de diferentes métodos para resolver sistemas de 2 o 3 ecuaciones con dos o tres incógnitas.

3. Ecuaciones

- 3.1 Definición.
- 3.2 Ecuaciones lineales.
- 3.3 Ecuaciones que involucran radicales y que dan lugar a la solución de ecuaciones lineales.
- 3.4 Ecuaciones que son o pueden reducirse a un producto de factores lineales.
- 3.5 Sistemas de ecuaciones de n ecuaciones lineales con n incógnitas, para $n = 2$, $n = 3$, con solución única.
- 3.6 Problemas.

OBJETIVO N°4

El estudiante debe ser capaz de:

- Determinar la unión o intersección de dos o más intervalos.

4. Axiomas de orden en $\mathbb{R}$

- 4.1 Algunas propiedades
- 4.2 Intervalos: cerrados, abiertos, semi-cerrados (semiabiertos).
- 4.3 Unión e intersección de intervalos.

OBJETIVO N°5

El alumno debe ser capaz de:

- Resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita con coeficientes enteros, racionales o irracionales.

5. Inecuaciones

- 5.1 Definición
- 5.2 Inecuaciones lineales
- 5.3 Inecuaciones reducibles a un producto o cociente de expresiones lineales.

CARRERA DEPARTAMENTO DE MATEMATIC
CURSO MATEMATICA GENERAL
HOJA Nº 4

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (SINTESIS)
<u>OBJETIVO N°6</u>	6. <u>Valor Absoluto</u>
El estudiante debe ser capaz de: -Resolver ecuaciones e inecuaciones que incolucen un valor absoluto y que den lugar a la resolución de una ecuación o inecuación lineal.	6.1 Definición 6.2 Propiedades 6.3 Ecuaciones que involucran un valor absoluto e implican la solución de una ecuación lineal. 6.4 Inecuaciones que involucran un valor absoluto e implican la solución de una inecuación lineal.
<u>OBJETIVO N°7</u>	7. <u>Funciones</u>
El estudiante debe ser capaz de: -Determinar los subconjuntos del conjunto de la números reales que corresponden al dominio y ámbito de una función. -Representar en el plano cartesiano funciones reales de variable real. -Identificar por método gráfico cuando una función es inyectiva, sobreyectiva, biyectiva, creciente, decreciente, positiva, negativa. -Determinar las funciones suma, resta, multiplicación, división y composición de dos funciones. -Determinar el criterio para la función inversa de una función biyectiva dada. -Determinar ceros de funciones polinomiales. -Determinar ecuaciones de rectas a partir de condiciones dadas y hacer la interpretación geométrica correspondiente en un sistema de coordenadas cartesianas.	7.1 Definición. Dominio. Codominio. Ambito. Producto Cartesiano. Trazo de gráficos de funciones (gráfica de la función identidad, función constante y otras) 7.2 Funciones inyectivas, sobreyectivas, biyectivas. Funciones crecientes y decrecientes. 7.3 Uso del método gráfico para determinar las intersecciones con los ejes coordenados de la gráfica de una función. Intervalos donde la función es positiva o negativa. 7.4 Operaciones con funciones: suma, resta, multiplicación, división. Composición de funciones. 7.5 Función inversa. 7.6 Funciones Polinomiales de una Variable a. Definición. Grado. Ceros de una función polinomial. Operaciones con funciones polinimiales. b. Función lineal: Definición, pendiente, intersección de rectas, rectas perpendiculares y paralelas. Distancia ente dos puntos del plano.

EMATICA

CARRERA

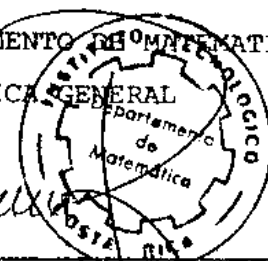
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

CURSO

MATEMÁTICA GENERAL

HOJA Nº

5



33)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (SÍNTESIS)

or ab-
una

alor
de una

Ambito.
ráficos
ción
tras)

vas,
es y de

erminar
coorde
ión. In
sitiva

a, rest
osición

Variable

e una fu
es con

n, pendi
rectas
s. Dista
no.

c. Función cuadrática: Definición, determinación de concavidad, vértice, discriminante.
Fórmula para hallar los ceros de una función cuadrática. Trazo de parábolas.

d. Intersección de gráficos de funciones.

e. Problemas.

7.7 Factorización de polinomios de una variable.

Teorema del factor. División sintética. Factorización por: fórmula general y por división sintética.

7.8 Resolución de ecuaciones polinomiales haciendo uso de fórmula general o división sintética.

7.9 Resolución de inecuaciones polinomiales haciendo uso de la factorización.

7.10 Fracciones racionales. Simplificación. Operaciones.

7.11 Resolución de ecuaciones e inecuaciones que involucran fracciones racionales.

7.12 Simplificación de expresiones algebraicas que involucran radicales. Racionalización.

7.13 Aplicaciones en la determinación de dominios de funciones.

CARRERA DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO MATEMÁTICA GENERAL
HOJA Nº 6

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (CONTENIDOS)
<u>OBJETIVO N°8</u> El estudiante debe ser capaz de: -Trazar la gráfica de las funciones exponenciales y logarítmicas. -Verificar identidades y resolver ecuaciones logarítmicas y exponenciales.	8. <u>Función Exponencial y Función Logarítmica</u> 8.1 Definición y gráfica de la función exponencial. 8.2 Definición y gráfica de la función logarítmica. 8.3 Propiedades de las funciones exponenciales y logarítmicas. 8.4 Logaritmos decimales y neperianos. 8.5 Identidades logarítmicas. 8.6 Ecuaciones logarítmicas y exponenciales
<u>OBJETIVO N°9</u> El estudiante debe ser capaz de: -Ubicar en el círculo trigonométrico un ángulo dado y determinar los valores de las funciones trigonométricas correspondientes a ese ángulo. -Verificar identidades y resolver ecuaciones trigonométricas. -Hacer uso de los conceptos de la trigonometría en la resolución de triángulos.	9. <u>Funciones trigonométricas</u> 9.1 Medida angular en grados y radianes. Transformación de grados a radianes y viceversa. 9.2 El círculo trigonométrico. 9.3 Definición de las funciones trigonométricas. Gráficas. 9.4 Estudio de las funciones trigonométricas en los cuatro cuadrantes. 9.5 Valores de las funciones trigonométricas para un ángulo dado. 9.6 Identidades y ecuaciones trigonométricas 9.7 Aplicaciones en la resolución de triángulos: a. Triángulos rectángulos b. Ley de senos c. Ley de cosenos

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



[Handwritten signature]

CARRERA UNIDAD DE MATEMÁTICA

CURSO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

SEMESTRE II

HORAS/SEMANA 5

TOTAL 90

CODIGO MA-2102

REQUISITOS MA-1101: MATEMÁTICA GENERAL

OBJETIVOS GENERALES:

- Con este curso, el estudiante debe ser capaz de aplicar, a la resolución de problemas:
1. Los conceptos de Cálculo Diferencial.
 2. Los conceptos del Cálculo Integral.

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL CURSO:

El curso contiene fundamentalmente el Cálculo Diferencial e Integral. Con esto se pretende dar al curso enfoque práctico, ya que se darán ejercicios en los que se utilicen los conceptos expuestos.

CARRERA UNIDAD DE MATEMATICA
CURSO CALCULO DIFERENCIAL E IN
HOJA Nº 2

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (CONTENIDOS)
OBJETIVO Nº1 El estudiante debe ser capaz de aplicar el concepto de límites en la resolución de problemas.	1. <u>Límite de Funciones</u> 1.1 Introducción. Idea intuitiva de límite. 1.2 Límite de una función en un punto. Límites unilaterales. 1.3 Teoremas fundamentales sobre límites (suma, productos, cociente, composición). 1.4 Valuación de límites. 1.5 Definición de límites al infinito. 1.6 Límites infinitos en un punto y en el infinito. 1.7 Valuación de límites
OBJETIVO Nº2 El estudiante debe ser capaz de analizar la continuidad o discontinuidad de una función.	2. <u>Continuidad de Funciones</u> 2.1 Definición de continuidad de una función en un punto. 2.2 Relación entre límite y continuidad de una función en un punto. 2.3 Teoremas sobre continuidad. 2.4 Funciones continuas y discontinuas. Discontinuidades evitables e inevitables.
OBJETIVO Nº3 El estudiante debe ser capaz de calcular la derivada de: -funciones algebraicas -funciones trigonométricas -funciones trigonométricas inversas -funciones logarítmicas -funciones exponenciales Además debe aplicar la Regla de L'Hopital a límites indeterminados y resolver problemas haciendo uso de las derivadas y de los diferenciales	3. <u>Derivada y Diferencial</u> 3.1 Interpretación geométrica de la derivada. 3.2 Definición de derivada. 3.3 Teoremas sobre derivadas (suma, producto, cociente, composición, inversa). 3.4 Definición de diferencial. Interpretación geométrica de la diferencial. 3.5 Derivadas sucesivas. 3.6 Derivada de las funciones: logarítmicas

CA.
E IN

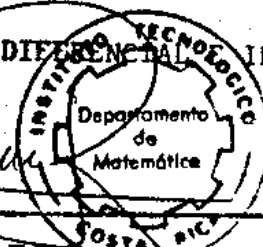
CARRERA UNIDAD DE MATEMATICA

CURSO

CALCULO DIFERENCIAL INTEGRAL

HOJA Nº

3



3)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (TEMAS)

OBJETIVO Nº4

El estudiante debe ser capaz de:

-Obtener máximos y mínimos haciendo uso de la derivada y aplicar este concepto en la resolución de problemas prácticos.

-Aplicar el cálculo diferencial en el trazo de curvas.

OBJETIVO Nº5

El estudiante debe ser capaz de aplicar las diferentes técnicas de integración para determinar la primitiva (integral indefinida) de una función.

ca, exponencial y trigonométricas.

3.7 Definición de las funciones trigonométricas inversas. Derivada de las funciones trigonométricas inversas.

3.8 Funciones paramétricas e implícitas.

3.9 La Regla de L'Hopital.

3.10 Otras formas indeterminadas.

4. Estudio de la Variación de Funciones

4.1 Funciones crecientes y decrecientes.

4.2 Relación entre la monotonía y la derivada.

4.3 Definición de máximos y mínimos de funciones.

4.4 Teoremas que conducen a la determinación de máximos y mínimos de una función.

4.5 Aplicación de máximos y mínimos.

4.6 Concavidad y puntos de inflexión.

4.7 Asíntotas verticales, horizontales, oblicuas.

4.8 Trazo de curvas (cuadros de variación)

5. La Primitiva de una función (integral indef.)

5.1 Concepto de integral indefinida.

5.2 Propiedades de la integral indefinida.

5.3 Integrales indefinidas inmediatas.

5.4 Técnicas de integración.

a. Integración por sustitución.

b. Integración por fracciones parciales.

c. Integración por sustitución trigonométrica.

CARRERA UNIDAD DE MATEMATICA
CURSO CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL
HOJA Nº 4



OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (CONTENIDOS)
OBJETIVO Nº6 El estudiante debe ser capaz de aplicar el Teorema fundamental del Cálculo para resolver una integral definida. OBJETIVO Nº7 El estudiante debe ser capaz de aplicar la integral definida a problemas como: área, volúmenes, centroides.	6. <u>Integral Definida</u> 6.1 Introducción. Concepto de la integral definida según Rieman. 6.2 Teorema fundamental del Cálculo. 6.3 Propiedades de las funciones integrales 7. <u>Aplicaciones del Cálculo Integral</u> 7.1 Cálculo de áreas bajo curvas y entre curvas. 7.2 Volúmenes de revolución y centroides. UM/mra

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA.



CARRERA DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA CURSO CÁLCULO Y ÁLGEBRA LINEAL

SEMESTRE I

HORAS/SEMANA. TEÓRICAS 5 PRÁCTICAS TOTAL 5

CÓDIGO MA-3103

REQUISITOS MA-2102: Cálculo Diferencial e Integral

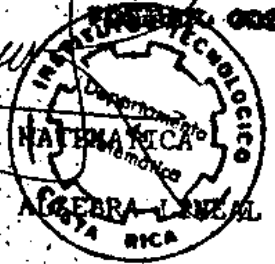
OBJETIVOS GENERALES:

Con este curso, el estudiante debe ser capaz de adquirir la habilidad que a este nivel se requiere, para hacer uso de los métodos matemáticos y aplicarlos a problemas nuevos.

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL CURSO:

El curso contiene fundamentalmente, Álgebra Lineal (espacios vectoriales y matrices), nociones sobre números complejos, coordenadas polares e inducción matemática, sucesiones, series e integrales impropias.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (SÍNTESIS)
OBJETIVO N°1 El estudiante debe ser capaz de representar curvas en coordenadas polares.	1. <u>Coordenadas polares</u> 1.1 Concepto y definición. 1.2 Relación entre coordenadas polares y rectangulares. 1.3 Trazo de curvas. a. Simetrías b. Intersecciones con los ejes. c. Análisis de la primera derivada. d. Rectas tangentes. e. Direcciones en que la curva pasa por el origen.
OBJETIVO N°2 El estudiante debe ser capaz de: a. Realizar operaciones con números complejos incluyendo potencias y radicales. b. Determinar la función exponencial compleja, la forma exponencial y el logaritmo natural de un número complejo.	2. <u>Números complejos</u> 2.1 Números complejos como pares ordenados de números reales. 2.2 Operaciones con números complejos. a. Adición b. Multiplicación 2.3 Representación gráfica de un número complejo. 2.4 Representación de un número complejo en la forma $a+bi$. 2.5 Conjugado de un número complejo. Propiedades. 2.6 Forma trigonométrica de un número complejo. 2.7 Teorema de De Moivre 2.8 Logaritmo natural de un número complejo 2.9 Función exponencial compleja 2.10 Fórmulas de Euler. 2.11 Forma exponencial de un número complejo



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (SÍNTESIS)

OBJETIVO N°3

El estudiante debe ser capaz de:

- Determinar la base de un Espacio Vectorial.
- Determinar cuando un conjunto de vectores es linealmente dependiente o independiente.
- Realizar operaciones con vectores.
- Encontrar la ecuación vectorial de una recta en el plano.
- Encontrar la ecuación cartesiana de una recta en el plano.
- Determinar la norma y el producto interno de vectores.

3. Espacios vectoriales

- 3.1 $(\mathbb{R}, +, \cdot, \angle)$ como campo totalmente ordenado.
- 3.2 Definición de espacio vectorial.
- 3.3 Operaciones con vectores. Propiedades
 - a. Adición
 - b. Multiplicación de un escalar por un vector.
- 3.4 Representación geométrica de un vector y de la suma de vectores.
- 3.5 Producto escalar. Propiedades
- 3.6 Norma de un vector. Propiedades
- 3.7 Ortogonalidad de vectores y proyección vectorial.
- 3.8 Combinación lineal de vectores.
- 3.9 Dependencia e independencia lineal.
- 3.10 Base de un espacio vectorial.
- 3.11 Vectores coplanares.
- 3.12 Producto vectorial. Propiedades.
- 3.13 Vectores paralelos.
- 3.14 Ecuación vectorial de la recta y del plano.
- 3.15 Aplicaciones lineales.

CARRERA UNIDAD DE MATEMATICA
CURSO CALCULO Y ALGEBRA LINEAL
HOJA 130 4

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (SIN PEROS)
OBJETIVO N°4 El estudiante debe ser capaz de resolver problemas haciendo uso del instrumental básico del Algebra de Matrices.	4. Matrices y determinantes 4.1 Definición de matriz. 4.2 Matriz asociada a una transformación lineal. 4.3 El conjunto $M_{m,n}(\mathbb{R})$ de matrices de tamaño $m \times n$ sobre $\mathbb{R}$ como espacio vectorial. 4.4 Operaciones con matrices. Propiedades. a. Adición b. Multiplicación de un escalar por una matriz. c. Producto de matrices. 4.5 Algunos tipos de matrices. a. Matriz transpuesta. Propiedades. b. Matriz cero o nula. Propiedades. c. Matriz cuadrada. d. Matriz diagonal. e. Matriz Identidad. Propiedades. f. Matriz triangular. g. Matriz simétrica. h. Matriz antisimétrica. 4.6 La inversa de una matriz. Propiedades a. Definición b. Operaciones elementales sobre las filas y columnas de una matriz. c. Cálculo de la inversa de una matriz. 4.7 Matrices equivalentes. 4.8 Matriz reducida por filas. 4.9 Rango de una matriz. 4.10 Sistemas de ecuaciones lineales. a. Definición. b. Representación matricial. c. Sistema homogéneo. d. Sistema no homogéneo. 4.11 Matriz aumentada.

OBJETIVO
estud
olver
acipi
las
ria.
OBJETIVO
stud.
Deter
genc.
Deter
genci
los c
Resol
las s
integ

003

ICA
LINEAL

CARRERA UNIDAD DE MATEMÁTICA
CURSO CÁLCULO Y ÁLGEBRA LINEAL
HOJA Nº 5



003)

CONTENIDOS ESPECÍFICOS

CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (CONTINUA)

ación

s de ta-

vectorial

iedades.

e por

dades.

dades.

des.

OBJETIVO Nº5

iedades

ore las

iz.

na matri

estudiante debe ser capaz de:
Resolver problemas haciendo uso del principio de inducción matemática, de las propiedades del símbolo de su-
toria.

OBJETIVO Nº6

s.

estudiante debe ser capaz de:
Determinar la convergencia y divergencia de una sucesión.
Determinar la convergencia y divergencia de una serie haciendo uso de los criterios de convergencia.
Resolver problemas haciendo uso de las series de potencias y de las integrales impropias.

- 4.12 Sistemas equivalentes.
- 4.13 Método de Eliminación de Gauss para la resolución de un sistema de ecuaciones de m ecuaciones lineales con n incógnitas.
- 4.14 Determinantes.
 - a. Definición
 - b. Menor de un elemento a_{ij} de un determinante.
 - c. Cofactor de un elemento a_{ij} de un determinante.
- 4.15 Cálculo de un determinante por menores.
- 4.16 Propiedades de los determinantes.
- 4.17 Otros tipos de matrices.
 - a. Matriz regular
 - b. Matriz singular
 - c. Matriz adjunta
- 4.18 Inversibilidad de una matriz de acuerdo con su determinante.

5. Inducción

- 5.1 Axioma de inducción.
- 5.2 Aplicaciones.

6. Sucesiones y series e integrales impropias

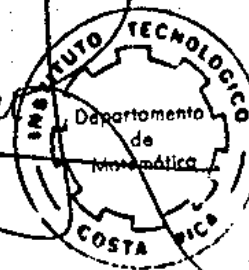
- 6.1 Sucesiones: Definición.
- 6.2 Límite de una sucesión.
- 6.3 Teoremas sobre límites.
- 6.4 Series infinitas: Definición.
 - a. Sumas parciales de una serie.
 - b. Resto de la serie.
- 6.5 Definición de convergencia y divergencia de una serie.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (TEMAS)
	6.6 Series geométricas. 6.7 Series de Dirichlet (Serie armónica) 6.8 Condición necesaria de convergencia. 6.9 Condiciones suficientes de convergencia. a. Criterio de D'Alembert o del cociente. b. Criterio de comparación. c. Criterio de la integral. d. Criterio de Cauchy o de la raíz. 6.10 Series alternadas 6.11 Criterio de convergencia de una serie alternada. 6.12 Convergencia condicional o absoluta. 6.13 Series de potencias. 6.14 Campo de convergencia de una serie de potencias. 6.15 Desarrollo de una función en serie de potencias. a. Serie de Maclaurin. b. Serie de Taylor. 6.16 Integrales impropias

UM/mna

0.8048

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



CARRERA UNIDAD DE MATEMÁTICA

CURSO CÁLCULO SUPERIOR

SEMESTRE IV

HORAS/SEMANA 5 TEÓRICAS PRÁCTICAS TOTAL 90

CÓDIGO MA-4104

REQUISITOS MA-3103: CÁLCULO Y ÁLGEBRA LINEAL

OBJETIVOS GENERALES:

Con este curso, el estudiante debe ser capaz de adquirir la habilidad que a este nivel se requiere, para hacer uso de los métodos matemáticos y aplicarlos a problemas nuevos.

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL CURSO:

El curso contiene fundamentalmente, secciones cónicas, funciones de varias variables, integrales múltiples y ecuaciones diferenciales.

CARRERA UNIDAD DE MATEMÁTICA
CURSO CALCULO SUPERIOR
HOJA Nº 2

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (SÍNTESIS)
OBJETIVO Nº 1 El estudiante debe ser capaz de aplicar el concepto de sección cónica a la resolución de problemas prácticos.	1. SECCIONES CONICAS 1.1 Traslación de ejes. 1.2 Rotación de ejes. 1.3 Parábola. 1.4 Elipse. 1.5 Círculo. 1.6 Hipérbola.
OBJETIVO Nº 2 El estudiante debe ser capaz de: a. Encontrar las derivadas parciales de una función de varias variables. b. Resolver problemas de máximos y mínimos de una función de varias variables. c. Desarrollar por la fórmula de Taylor una función de dos variables.	2. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES 2.1 Definiciones de funciones de varias variables. 2.2 Representación geométrica de una función de dos variables. 2.3 Crecimiento parcial y total de una función. 2.4 Continuidad de funciones de varias variables. 2.5 Derivada parcial de una función de varias variables. 2.6 Interpretación geométrica de las derivadas parciales de una función de dos variables. 2.7 Crecimiento total y diferencial total. 2.8 Derivada de una función compuesta. Derivada total. Diferencial total de una función compuesta. 2.9 Derivación de las funciones implícitas. 2.10 Derivadas parciales de diferente orden. 2.11 Superficies de nivel. 2.12 Derivada siguiendo una dirección dada.

CARRERA UNIDAD DE MATEMÁTICA
CURSO CÁLCULO SUPERIOR
HOJA N° 3



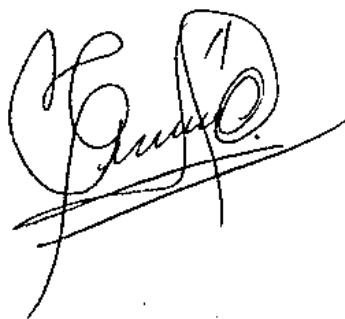
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (TEMAS)
<u>OBJETIVO N° 3</u> El estudiante debe ser capaz de calcular áreas y volúmenes haciendo uso de integrales dobles y triples.	2.13 Gradiente. 2.14 Fórmula de Taylor para una función de dos variables. 2.15 Máximos y mínimos de una función de varias variables. 2.16 Máximos y mínimos ligados. 2.17 Puntos singulares de una curva.
<u>OBJETIVO N° 4</u> El estudiante debe ser capaz de: a. Utilizar los diferentes métodos que existen para resolver ecuaciones diferenciales lineales de primero y segundo orden. b. Aplicar estos conceptos en la resolución de problemas prácticos como: mecánica elemental, vibraciones libres y vibraciones forzadas, circuitos eléctricos, etc.	3. <u>INTEGRALES MÚLTIPLES</u> 3.1 Integral doble. 3.2 Cálculo de áreas y volúmenes. 3.3 Integral doble en coordenadas polares. 3.4 Cambio de variable en una integral doble. 3.5 Cálculo de áreas de superficie. 3.6 Integrales triples. 3.7 Cálculo de integrales triples. 3.8 Cambio de variables de una integral triple. 3.9 Integral dependiendo de un parámetro. 4. <u>ECUACIONES DIFERENCIALES</u> 4.1 Operadores diferenciales lineales. 4.2 Ecuaciones diferenciales lineales. 4.3 Ecuaciones de primer orden. 4.4 Existencia y unicidad de las soluciones. 4.5 Dimensión del espacio solución. 4.6 El wronskiano. 4.7 La fórmula de Abel.

CARRERA UNIDAD DE MATEMATICA
CURSO CALCULO SUPERIOR
HOJA N° 1

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES (SINTESIS)
miento de poblaciones, incremento de capital.	4.8 La ecuación $y'' + y = 0$ 4.9 Ecuaciones homogéneas de segundo orden. 4.10 Ecuaciones homogéneas de orden arbitrario. 4.11 Ecuaciones no homogéneas: variación de parámetros y funciones de Green. 4.12 Reducción de orden. 4.13 El método de coeficientes indeterminados. 4.14 La ecuación de Euler. 4.15 Aplicaciones. 4.16 Soluciones de ecuaciones diferenciales lineales mediante series.
OBJETIVO N° 5 El estudiante debe ser capaz de utilizar la transformada de Laplace en la resolución de problemas de valores iniciales en que intervienen ecuaciones diferenciales lineales. UM/mra 0.6910	5. TRANSFORMADA DE LAPLACE 5.1 Definición de Transformada de Laplace. 5.2 La transformada de Laplace como transformación lineal. 5.3 Fórmulas elementales. 5.4 La transformada de Laplace y las ecuaciones diferenciales. 5.5 El teorema de convolución. 5.6 Funciones de Green para operadores diferenciales con coeficientes constantes.

A QUIEN INTERESE

El suscrito, Mario Alfaro Campos, en calidad de Director de Departamento de Ciencias Sociales, hace constar que el documento presentado por la UACA, para crear la carrera de Electrónica, muestra una transcripción textual del contenido; de uno de los cursos de este Departamento, específicamente "Seminario de Estudios Filosóficos e Históricos", preparado por los profesores del Area de Filosofía, en 1985.-c-c-c-



Extiendo la presente, para los efectos que el Instituto Tecnológico de Costa Rica, considere convenientes ante la situación, a los trece días del mes de agosto de mil novecientos ochenta y siete, en la ciudad de Cartago.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES

SEMINARIO ESTUDIOS FILOSÓFICOS E HISTÓRICOS

PROGRAMA

II SEMESTRE 1985

Código: CS-5401

Requisito: Ambiente Humano o
Sociología Rura

Profesores:

E. Roy Ramírez RW

Mario Alfaro C.

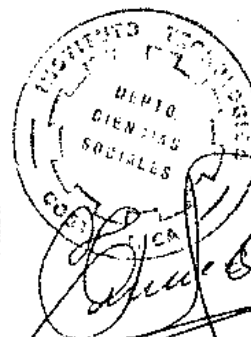
Guillermo Coronado C.

Alvaro Zamora

PRESENTACION: El seminario de Estudios Filosóficos e Históricos busca proporcionar a los estudiantes elementos necesarios para comprender la problemática de las Ciencias, la tecnología y la sociedad desde una perspectiva filosófica e histórica que sitúe el valor del conocimiento, que ilustre la historia de la ciencia y la tecnología y que muestre al hombre como productor de su propia historia.

OBJETIVO GENERAL: El propósito del Seminario es darle a los estudiantes elementos necesarios para que puedan analizar el proceso de desarrollo científico y sus consecuencias.

OBJETIVO ESPECÍFICO: Que al finalizar el Seminario el estudiante esté en capacidad de aplicar el instrumental conceptual adquirido respecto del fenómeno tecnológico costarricense.



CONTENIDOS

PRIMERA UNIDAD: LA REVOLUCION INDUSTRIAL

1. Antecedentes de la Revolución Industrial.
2. Máquinas térmicas y la termodinámica.
3. La Revolución Industrial y la importancia de los textiles.
4. Revolución Industrial y el hierro.
5. Canales, ferrocarriles y vapores en la Revolución Industrial.

Duración: 9 semanas.

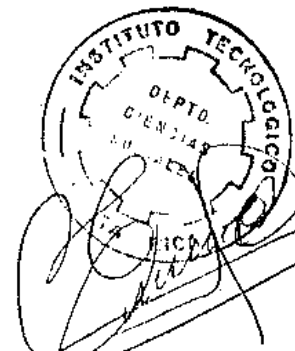
SEGUNDA UNIDAD: ANALISIS CONCEPTUAL DEL FENOMENO CIENTIFICO-TECNOLOGICO.

1. Conceptos básicos.
 - 1.1 Técnica
 - 1.2 Ciencia
 - 1.3 Tecnología.
2. Tecnología y desarrollo.
 - 2.1 Análisis de un espejismo
 - 2.2 Transferencia de tecnología
3. Ciencia y tecnología en Costa Rica.

Duración: 7 semanas.

GENERALIDADES

1. La asistencia a este seminario es obligatoria por acuerdo del Departamento y de la cátedra.
2. La asistencia a las conferencias es obligatoria para ello se ha fijado la respectiva restricción en los horarios los lunes de 3:00 a 5:00 p.m.
3. Para el buen desarrollo de este seminario los estudiantes deberán realizar las lecturas asignadas previo a las lecciones.
4. Se harán comprobaciones de lecturas mediante quices, ensayos cortos, reportes, etc., sin previo aviso.
5. Es necesario advertir que éste es un seminario por lo tanto difiere sustancialmente de los cursos tradicionales, aquí la participación del estudiante es fundamental.



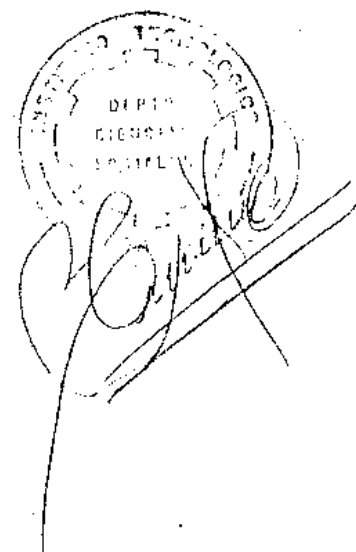
EVALUACION

a. Dos ensayos interpretativos	50%
b. Quices, tareas, reportes, seguimiento en trabajo final, participación.	25%
c. Trabajo final	<u>25%</u>
	100%

BIBLIOGRAFIA

Dada la amplitud bibliográfica para el desarrollo de este seminario, la bibliografía será suministrada por el profesor encargado.

mca
1985
P.37.606

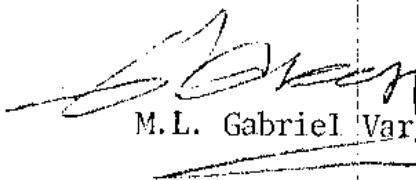


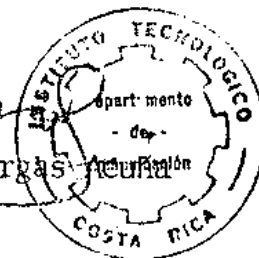


EL SUSCRITO, DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE COMUNICACION DEL
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA, HACE CONSTAR:

1. Que los textos que se adjuntan, con el sello del Departamento y la firma del Director, son copia fiel de los programas de Comunicación I y II que estuvieran vigentes en 1985 y 1986.
2. Que los programas de estas dos materias, en sus versiones anteriores a 1985-1986 como en la vigente durante 1987, son producto de la labor exclusiva de profesores de este Departamento.

Se extiende a solicitud del Ing. Julio Córdoba el 12 de agosto de 1987. Se adjuntan copias fieles de programas de 1985-1986.


M.L. Gabriel Vargas

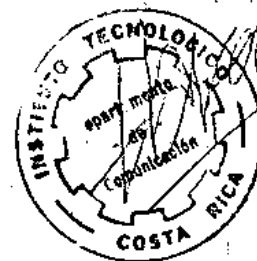


GVA:mbq
C-127-87

cc: Archivo

PROGRAMA DE COMUNICACIÓN II

SEGUNDO SEMESTRE 1985



I Nivel
Tres horas por semana

Duración: 16 semanas
Requisito: Comunicación I

OBJETIVO GENERAL

El curso se imparte para:

1. Perfeccionar en el estudiante destrezas de comunicación oral, tanto en la organización de ideas como en la expresión y recepción de estas, mediante ejercicios correctivos y prácticas de técnicas individuales y colectivas, útiles en su vida profesional.
2. Ayudar al desarrollo individual del estudiante como comunicador.
3. Ayudar a que el estudiante se desarrolle como ser humano integral.

OBJETIVO TERMINAL

Al terminar el curso, el estudiante estará en capacidad de:

- a. Seleccionar y utilizar la técnica de presentación oral más adecuada para desarrollar un tema escogido por él o por el profesor y para el cual se ha definido el objetivo, audiencia y facilidades físicas. Este objetivo se considerará logrado si la realización muestra dominio de tema, técnica y aplicación de los principios de expresión oral y corporal del caso.
- b. Analizar y sintetizar el contenido y la forma de exposiciones orales. Este objetivo se considerará logrado si el estudiante determina las ideas fundamentales y su relación, la validez de los argumentos y la adecuación de la técnica aplicada.

CONTENIDOS

1. UNIDAD

1. La expresión oral como proceso de comunicación.
2. Importancia de la comunicación.
3. Cualidades del buen orador.
 - Intelectuales
 - Físicas
 - Morales
 - Manifestaciones externas
 - Estilística oral
 - Expresión corporal
4. Manifestaciones del habla.
5. Tipos de público



UNIDAD

Recepción de mensajes orales

2. Organización de la exposición oral
3. Materiales de apoyo en la exposición
4. Técnicas de participación

4.1 Técnicas de participación colectiva

- 4.1.1 Diálogo
- 4.1.2 Entrevista
- 4.1.3 Discusión
- 4.1.4 Debate
- 4.1.5 Mesa redonda
- 4.1.6 Simposio
- 4.1.7 Foro
- 4.1.8 Juicio educativo (optativo)

4.2 Técnicas de participación individual

- 4.2.1 Charla
- 4.2.2 Conferencia
- 4.2.3 Discurso
- 4.2.4 Comentario (optativo)

CRITERIOS DE EVALUACION

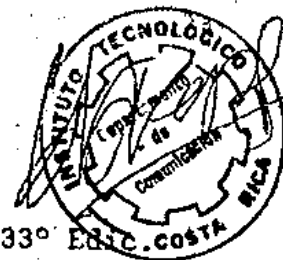
El estudiante será evaluado con base en las siguientes actividades:

Una participación colectiva	10%
Una participación individual	20%
Participación en clase (prácticas, esquemas, llamadas orales, participación como escucha, asignaciones, asistencia, lectura oral)	40%
Exposición final individual	30%

1. El estudiante debe escoger una obra para hacer un análisis y otra para lectura.
2. El comentario no será evaluado como exposición final.
3. El estudiante que no realice alguna de las exposiciones evaluadas (colectiva-individual) no podrá hacer la exposición final.

Como apoyo al curso se llevará a cabo un ciclo de exposiciones.

BIBLIOGRAFIA BASICA



- Carnegie, Dale. Cómo hablar en público e influir sobre las personas. 33° Edic. Buenos Aires: Ediciones Cosmos, 1975.
- Cirigliano, Gustavo F. y Villaverde, Aníbal. Dinámica de grupos y educación. 6° ed. Buenos Aires: Editorial Humanitas, 1973.
- Coll-Vinent, Roberto y otros. Curso de técnicas de expresión. Barcelona: Bigliograf, 1973.
- Flores de Gortari, Sergio y Orozco Gutiérrez, Emiliano. Hacia una comunicación administrativa integral. México: Editorial Trillas, 1978.
- Monroe, Alan H. and Ehninger, Douglas. La comunicación oral. Barcelona: Editorial Hispano Europea, 1973.
- Principles and types of Speech Communication.
7th. edition. Illinois: Scott Foresman, 1974.
- Principles of Speech Communication. Illinois:
Illinois: Scott Foresman, 1967. (Chapters: 1,3,4,5,11, 12 and 14).
- Robinson, Karl F. and Lee, Charlotte. Speech in action. Illinois: Scott Foresman, 1965. (especialmente: primera parte).

COMUNICACION I
PROGRAMA
PRIMER SEMESTRE 1985



OBJETIVO GENERAL

El curso se imparte para desarrollar en el estudiante habilidades en el manejo del lenguaje y las técnicas de comunicación escrita (emisión y recepción) útiles tanto en la etapa de formación académica como en el futuro desempeño de su profesión.

OBJETIVO TERMINAL

Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de comunicarse por escrito eficientemente, para lo cual seleccionará y utilizará la técnica de expresión apropiada y empleará el lenguaje en forma correcta. Además estará capacitado para analizar y sintetizar mensajes escritos.

CONTENIDOS

UNIDAD I FUNDAMENTOS DE LA COMUNICACION ESCRITA

- a. La expresión escrita como proceso de comunicación.
- b. Factores que intervienen en la comunicación escrita.
- c. Análisis de la relación emisor-receptor.

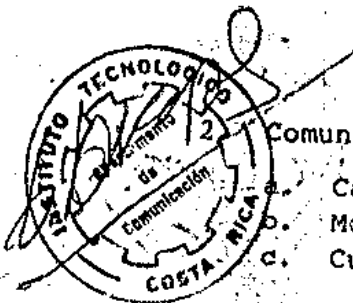
UNIDAD II ASPECTOS GRAMATICALES, ORTOGRAFICOS Y DE REDACCION GENERAL*

UNIDAD III METODO DE INVESTIGACION

UNIDAD IV FORMAS DE COMUNICACION ESCRITA

- a. Tipos de lenguaje.
- b. Tipos de lectura.
- c. Tipos de expresión escrita:
 1. Técnicas fundamentales:
 - a. Fichas
 - b. Esquemas
 - c. Síntesis
 - d. Comentario
 - e. Ampliación

*La Unidad II Aspectos Gramaticales, Ortográficos y de Redacción General, se desarrollará en forma paralela a los demás contenidos del programa.



Comunicaciones administrativas:

- a. Carta
- b. Memorando
- c. Curriculum vitae

3. Redacción Técnica:

- a. Estilo técnico
- b. Recursos gráficos
- c. Definiciones
- d. Descripciones
- e. Explicaciones (narraciones técnicas)
- f. Especificaciones
- g. Informes

CRITERIOS DE EVALUACIÓN*

Exámenes parciales	45%
Trabajo de investigación	20%
Asignaciones y tareas	10%
Examen final	25%

En el examen final, el estudiante debe obtener, como mínimo una nota de 60.

*Cada profesor podrá variar los criterios de evaluación previa información a los estudiantes. El estudiante que haya faltado a cualquiera de los exámenes parciales o no haya presentado el trabajo de investigación no tendrá derecho de hacer el examen final.

Todo estudiante tendrá que leer como mínimo una obra literaria.

Asti Vera, Armando. Metodología de la Investigación. Buenos Aires: Dapeluz, 1968.

Barahona, Abel. Metodología de trabajos científicos. Bogotá: Editorial IPLER, 1978.

Berlo, David. El proceso de la comunicación. Buenos Aires: Librería EL Ateneo, 1975.

Brambleby, K. y Coleman, P. The Technologist as Writer. New York: Hill, 1969.

Comes, Prudenci. Guía para la redacción y presentación de trabajos científicos. Barcelona: Ediciones Oikos-tau, 1971.

Copi Irving. Introducción a la lógica. 112 ed. Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1971.

Coronado, Leda y Mora, Jorge. Curso de comunicación I. Cartago: Depto. de Comunicación, ITCR, 1984

Gili Gaya, Samuel. Ortografía práctica española. Barcelona: Publicaciones y Ediciones Spes, 1960.

_____. Resumen práctico de gramática española. 82 ed. Barcelona: Bibliografía, 1970.

Gorbitz, Adalberto. Comunicación eficaz en la Enseñanza Superior. Turrialba, Costa Rica: IICA, 1967.

_____. La naturaleza del significado en la comunicación escrita. Turrialba, Costa Rica: IICA, 1969.

_____. Preparación de informes. Turrialba, Costa Rica: IICA, 1964.

_____. Recolección y Organización del Material en la Preparación de Manuscritos. Turrialba, Costa Rica: IICA, 1975.

Mac Lean, Alejandro. Comunicación escrita. San José: IICA, 1975.

Martín Vivaldi, Gonzalo. Curso de redacción. 162 ed. Madrid: Paraninfo, 1977.

Camper, Armando. Estructura lógica del artículo científico agrícola. Turrialba, Costa Rica: IICA, 1964.

Sandoval de Fonseca, Virginia. Técnicas de Redacción. San Pedro: Universidad de Costa Rica, 1978.

_____. La narración. 22 ed. San José: editorial Universidad Estatal a Distancia, 1978.

_____. La Exposición. 22 ed. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia, 1978.

Sandoval de Fonseca, Virginia y Vargas Araya, Aura Rosa. La descripción. Segunda edición. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia, 1978.

Vargas, Gabriel. Manual para la presentación de trabajos de investigación. Cartago, Costa Rica: I.T.C.P., 1982.



A QUIEN INTERESE

En mi calidad de Director del Departamento de Física del Instituto Tecnológico de Costa Rica, hago constar que los programas de los Cursos de Física que se adjuntan fueron elaborados por la Comisión del Currículum de este Departamento, los cuales se presentan como parte de la propuesta de reestructuración de los planes de estudio de las carreras del I.T.C.R.

La presente se extiende a los trece días del mes de Agosto de mil novecientos ochenta y siete.



Ing. Juan Meneses Rimola, Director a.i.
Departamento de Física

JM/hpam

cc: Archivo

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

CURSO: FÍSICA GENERAL III

CREDITOS: 4

HORAS/SEMANA: 4 Teoría

NIVEL: III

REQUISITO: Física General II

CODIGO:

CORREQUISITO:

OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

1. Describir y explicar el movimiento de una partícula, de un sistema de partículas y de un cuerpo rígido.
2. Relacionar los conceptos fundamentales de la cinemática y la dinámica que le permitan comprender los diferentes tipos de movimiento.
3. Conocer las leyes del Movimiento Planetario, de la interacción gravitacional y de la teoría de la Relatividad Especial.
4. Aplicar la cinemática y la dinámica al movimiento oscilatorio y ondulatorio.

DESCRIPCION SINTETICA DEL CURSO

El curso analiza los principios fundamentales de la Mecánica Clásica y su aplicación a la descripción y análisis del movimiento de una partícula, de un sistema de partículas, de un cuerpo rígido y del Movimiento Planetario. Relaciona la cinemática y la dinámica para explicar el movimiento oscilatorio y ondulatorio. Introduce al estudiante en los conceptos básicos de la teoría especial de la Relatividad.

El curso consta de las siguientes unidades:

1. Cinemática
2. Dinámica de una partícula
3. Dinámica de un sistema de partículas
4. Interacción gravitacional
5. Dinámica de un cuerpo rígido
6. Oscilaciones
7. Ondas Mecánicas
8. Relatividad Especial

I UNIDAD

CINEMATICA



OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Entender la naturaleza vectorial de la velocidad, la aceleración y sus relaciones con la trayectoria. 2. Analizar los diferentes tipos de movimiento y reconocer las variables necesarias para su descripción. 3. Describir cualquier tipo de movimiento de carácter general y analizar sus particularidades. 4. Resolver problemas relacionados con los diferentes tipos de movimiento.	a. Estudio del movimiento: velocidad, aceleración. b. Movimiento curvilíneo: velocidad, aceleración. c. Movimiento bajo aceleración constante. d. Movimiento circular: velocidad angular, aceleración angular.

II UNIDAD

DINAMICA DE UNA PARTICULA

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Explicar la generalidad de las leyes de Newton en la Mecánica Clásica. 2. Relacionar los conceptos de trabajo y energía y sus transformaciones. 3. Explicar el principio de Conservación de la energía y su carácter general. 4. Aplicar las leyes de Newton, el teorema del trabajo, la energía y el principio de conservación de la energía a la resolución de problemas.	a. Leyes de Newton. b. Aplicaciones de las leyes de Newton. c. Trabajo y energía d. Energía Potencial y Fuerzas conservativas e. Conservación de la energía.

DINAMICA DE UN SISTEMA DE PARTICULAS

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Describir y explicar el movimiento de un sistema de dos o más partículas. 2. Aplicar el principio de la conservación del ímpetu y de la conservación de la energía al análisis del movimiento de un sistema de partículas. 3. Aplicar el principio de la conservación del ímpetu y de la conservación de la energía a las colisiones de las partículas. 4. Aplicar los conceptos de torsión, momento cinético y momento de inercia a un sistema de partículas. 5. Aplicar a la resolución de problemas de sistemas de partículas los conceptos fundamentales de la dinámica.	a. Movimiento del centro de masa de un sistema de partículas. b. Impetu de un sistema de partículas. c. Conservación del ímpetu. d. Momento cinético de un sistema de partículas. e. Energía cinética de un sistema de partículas. f. Conservación de la energía de un sistema de partículas. g. Colisiones en una, dos y tres dimensiones. h. Momento de torsión. Momento de inercia. i. Relación entre torsión, momento cinético y momento de inercia.

IV UNIDAD

INTERACCION GRAVITACIONAL

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Conocer el concepto de campo como útil herramienta para la física. 2. Aplicar las leyes de la Mecánica a la interacción gravitacional. 3. Conocer las leyes fundamentales del Movimiento Planetario.	a. Ley de Gravitación Universal b. Masa inercial y gravitacional. Principio de equivalencia. c. Efecto gravitacional de una distribución esférica de masas. d. Aceleración gravitacional e. Campo gravitacional. f. Energía potencial gravitacional g. El movimiento de planetas y satélites.

DINAMICA DE UN CUERPO RIGIDO



OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:	
1. Analizar el movimiento de traslación y rotación de un cuerpo rígido.	a. Momento cinético de un cuerpo rígido.
2. Aplicar las leyes de Newton, el Principio de Conservación del momento cinético y de la conservación de la energía al movimiento de un cuerpo rígido.	b. Cálculo del momento de inercia.
	c. Ecuación del movimiento de rotación de un cuerpo rígido.
3. Considerar el movimiento general de un cuerpo rígido como una combinación de una rotación y una traslación.	d. Energía cinética de rotación.
	e. Equilibrio estático de un cuerpo rígido.
4. Analizar las condiciones que permiten el equilibrio de un cuerpo rígido.	
5. Aplicar los principios de la dinámica y la estática a la resolución de problemas.	

VI UNIDAD

OSCILACIONES

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Aplicar los principios de la cinemática y de la dinámica al Movimiento Armónico Simple. 2. Analizar la superposición o interferencia, de dos movimientos armónicos simples. 3. Explicar dinámicamente el amortiguamiento en un movimiento oscilatorio. 4. Analizar el problema de las vibraciones de un oscilador. 5. Comprender que las oscilaciones mecánicas y electromagnéticas se representan mediante la mismas ecuaciones matemáticas fundamentales.	a. Cinemática del movimiento armónico simple. b. Fuerza y energía en el movimiento armónico simple. c. Dinámica del M.A.S. d. El péndulo simple e. El péndulo compuesto f. Combinaciones de movimiento armónicos. g. Oscilaciones amortiguadas. h. Oscilaciones forzadas i. Oscilador forzado con amortiguamiento.



VII UNIDAD

ONDAS MECANICAS

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:	
1. Conocer y analizar los diferentes tipos de ondas mecánicas y su movimiento.	a. Tipos de ondas
2. Aplicar el principio de superposición para analizar un movimiento ondulatorio complejo.	b. Ondas viajeras
3. Calcular la velocidad de las ondas a partir de los principios fundamentales de la mecánica newtoniana.	c. Velocidad de las ondas en una cuerda.
4. Aplicar los conceptos de potencia e intensidad a la transmisión de energía en el movimiento ondulatorio.	d. Potencia e intensidad en el movimiento ondulatorio.
5. Analizar los efectos físicos de la interferencia de ondas en la superposición de dos o más trenes de ondas.	e. El Principio de Superposición
6. Aplicar la interferencia de ondas para analizar los problemas de ondas estacionarias y resonancia.	f. Interferencia de ondas
	g. Ondas estacionarias
	h. Resonancia.

VIII UNIDAD

RELATIVIDAD ESPECIAL

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Reconocer la importancia de los sistemas de referencia escogidos por el observador. 2. Relacionar los efectos físicos derivados de las observaciones hechas en diferentes sistemas de referencia. 3. Conocer la importancia del experimento de Michelson y Morley y el principio de relatividad. 4. Aplicar la transformación de Lorentz y su relación con la invariancia de la velocidad de la luz. 5. Analizar los fenómenos de contracción de la longitud y dilatación del tiempo como consecuencia de la transformación de la Lorentz. 6. Analizar y comprender el principio de equivalencia de masa y energía. 7. Conocer el carácter general de la teoría de la relatividad en comparación con el carácter particular de la física clásica.	a. Experimento de Michelson-Morley b. Consecuencia de los postulados de Einstein. c. Dilatación del tiempo y contracción de longitudes. d. Sincronización de relojes y simultaneidad. e. Efecto Doppler f. Transformación de Lorentz g. La paradoja de los gemelos h. Impetu relativista. i. Energía relativista.

INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA

DEPARTAMENTO DE FISICA

CURSO: FISICA GENERAL II

CREDITOS: 3

HORAS/SEMANA: 4 Teoría

NIVEL: II

REQUISITO: Física General I

CODIGO:

CORREQUISITO:

OBJETIVOS GENERALES:

1. Establecer las interacciones entre los componentes de la materia.
2. Explicar las transformaciones de la materia y la energía.
3. Aplicar las leyes de la Mecánica al estudio de las interacciones de los componentes de la materia en sus diferentes estados.
4. Estudiar los campos o espacios en los cuales están definidos y se manifiestan los efectos de una magnitud física variables de un punto a otro en función de las características locales de la misma.

DESCRIPCION SINTETICA:

El curso consta de las siguientes unidades temáticas

1. Elasticidad y vibraciones
2. Ondas sonoras
3. Campo eléctrico y Corriente
4. Electromagnetismo
5. Optica geométrica
6. Radiación

UNIDAD I

ELASTICIDAD Y VIBRACIONES



OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Describir los fenómenos vibracionales y ondulatorios. 2. Aplicar las leyes de la mecánica al estudio de los movimientos vibracionales y ondulatorios. 3. Analizar cómo se deforman los materiales por la acción de fuerzas externas. 4. Describir los fenómenos de resonancia armónicos. 5. Describir el movimiento de una partícula tanto en función del tiempo como del espacio y los fenómenos relacionados con dicho movimiento. 6. Resolver problemas prácticos.	a. Fatiga b. Deformación c. Módulos de elasticidad d. Constante de recuperación e. Vibraciones de los cuerpos f. Movimientos armónicos g. Ondas estacionarias h. Armónicos i. Resonancia j. Interferencia. Ondas longitudinales

UNIDAD II

ONDAS SONORAS

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Describir y analizar la producción, propagación y recepción del sonido. 2. Analizar las cualidades del sonido. 3. Analizar las ondas sonoras cuando la fuente de sonido o el receptor están en movimiento. 4. Aplicación práctica de las leyes en la solución de problemas.	a. Ondas b. Intensidad, sonoridad c. Oído y audición d. Timbre y tono e. Composición del sonido f. Efecto Doppler g. Escalas h. Consonancia y Disonancia.

UNIDAD III

CAMPO ELECTRICO Y CORRIENTE

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Describir la naturaleza eléctrica de la materia. 2. Analizar los fenómenos relacionados con cargas eléctricas en reposo y en movimiento. 3. Analizar los efectos del paso de un flujo de carga a través de diferentes instancias. 4. Aplicar las leyes del Campo eléctrico a la resolución de problemas.	a. Carga eléctrica. Ley de Coulomb b. Campo eléctrico c. Ley de Gauss d. Potencial eléctrico e. Intensidad eléctrica f. Resistencia eléctrica g. Circuitos eléctricos h. Ley de Ohm i. Potencia, Ley de Joule.

A	
e	
1	
2	
3	
4	

UNIDAD IV

ELECTROMAGNETISMO

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Describir la naturaleza magnética de la materia como otro tipo de interacción natural. 2. Analizar los fenómenos magnéticos asociados con el paso de una corriente eléctrica por diferentes tipos de conductores. 3. Establecer la relación entre electricidad y magnetismo. 4. Aplicar las leyes del electromagnetismo a la resolución de problemas.	a. Campo magnético. b. Inducción c. Flujo magnético d. Ley de Ampere e. Fuerza electromotriz inducida f. Propiedades magnéticas de la materia g. Autoinducción h. Ondas electromagnéticas.

UNIDAD V

OPTICA



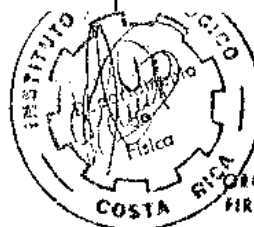
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Analizar físicamente las radiaciones luminosas. 2. Describir las teorías sobre la naturaleza de la luz. 3. Analizar la producción, propagación y recepción de la luz. 4. Analizar las leyes que rigen los fenómenos de reflexión - refracción. 5. Analizar la reproducción de imágenes por medio de diferentes lentes y espejos. 6. Analizar las leyes que rigen los fenómenos de convergencia, divergencia, interferencia, difracción.	a. Naturaleza de la luz b. Principio de Huygens c. Recorridos de la luz d. Reflexión y Refracción e. Leyes de Snell f. Espejos e imágenes g. Construcción de imágenes h. Convergencia y divergencia por medio de lentes. i. Ecuación de los lentes j. Foco y distancia focal k. Interferencia y difracción

UNIDAD VI

RADIACION

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar del curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Explicar aquellos fenómenos naturales relacionados con la energía de radiación electromagnética 2. Analizar interacciones entre los componentes atómicos que dan lugar a las diferentes radiaciones. 3. Explicar algunos fenómenos de la Física Cuántica. 4. Describir las modificaciones espontáneas de la estructura del núcleo atómico y las radiaciones que ciertos núcleos pueden emitir.	a. Radiación natural b. Partículas c. Transformaciones radiactivas d. Desintegración nuclear artificial e. Rayos cósmicos f. Positrón, mesón, neutrón g. Fisión h. Fusión

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



ORIGINAL
FIRMADO

Ing. Juan G. Meneses R.

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

CURSO: FÍSICA GENERAL I

CREDITOS: 3

HORAS/SEMANA: 4 Teoría

NIVEL: I

REQUISITOS:

CODIGO

CORREQUISITO:

OBJETIVOS GENERALES:

1. Definir los campos objeto de estudio de la Física, su desarrollo y su relación con la tecnología y otras ciencias.
2. Describir y analizar el movimiento de los cuerpos.
3. Establecer las relaciones matemáticas entre las magnitudes físicas y las causas del movimiento de los cuerpos.
4. Establecer la naturaleza vectorial de cantidades físicas como desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerza, torque.
5. Establecer las interacciones gravitacionales, eléctricas y magnéticas entre los diferentes componentes de la materia.
6. Establecer los conceptos de temperatura, calor, presión como comportamiento estadísticos de los constituyentes de la materia.
7. Establecer las leyes de la mecánica clásica y su aplicación a cuerpos sólidos, elásticos y fluidos.

DESCRIPCION SINTETICA:

El curso consta de las siguientes unidades temáticas:

1. La Física y su relación con otras ciencias y la tecnología.
2. Sistemas de unidades y mediciones.
3. Cantidades escalares y vectoriales
4. Cinemática de traslación y rotación
5. Dinámica. De una partícula, de un sistema de partículas de un cuerpo rígido. Estática.
5. Trabajo y Energía
7. Fluidos
8. Calor y Temperatura

UNIDAD I

LA CIENCIA FISICA

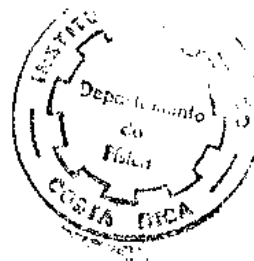


OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Explicar el campo de estudio de la Física, evolución, división tradicional. 2. Reconocer la relación de la Física con otras ciencias y la tecnología. 3. Describir el método experimental de la Física	a. ¿Qué es la Física? b. Objeto del estudio de la Física c. Clasificación de la Física d. Relación de la Física con otras ciencias y con la tecnología. e. El método experimental.

UNIDAD II

SISTEMAS DE UNIDADES. MEDICIONES

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar esta curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Establecer las diferencias entre cantidades fundamentales y derivadas. 2. Citar y aplicar las unidades de los sistemas de unidades utilizados. Prefijos. 3. Describir el proceso de medición.	a. Cantidades fundamentales b. Sistemas de unidades c. Proceso de medición



UNIDAD III

CANTIDADES ESCALARES Y VECTORIALES

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Diferenciar cantidades escalares y vectoriales. 2. Descomponer vectores. 3. Emplear métodos analíticos y gráficos para operar con vectores.	a. Magnitudes escalares b. Magnitudes vectoriales. Notaciones c. Álgebra vectorial d. Métodos gráficos y analítico e. Productos escalares y vectoriales.

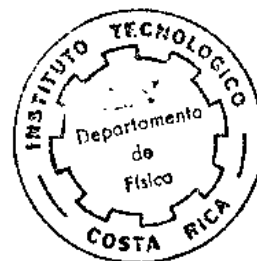
UNIDAD IV

CINEMATICA

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Establecer las condiciones en que existe movimiento y reconocer las variables involucradas. 2. Reconocer y establecer los diferentes tipos de movimiento en función de las dimensiones y sistemas de referencia. 3. Resolver problemas relacionados con los diferentes tipos de movimiento.	a. Estudio del movimiento. Concepto de desplazamiento, velocidad, y aceleración. b. Sistemas de referencia. Unidades c. Representación y análisis gráfico de los movimientos. d. El movimiento circular. e. El movimiento relativo.

UNIDAD V

DINAMICA



OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:	
1. Explicar los conceptos de masa, inercia y gravitación, peso, sistema aislado, diagrama cuerpo libre, torque, momento de inercia.	a. Dinámica de una partícula. b. Masa, fuerza, Unidades c. Leyes de la Mecánica
2. Aplicar las leyes de la Mecánica en la resolución de problemas que implican movimiento de traslación o rotación.	d. Principio conservación del momento e. Fuerzas disipativas. Torque.
3. Aplicar las leyes de la conservación de las cantidades de movimiento lineal y angular.	f. Momento angular Conservación del momento angular.
4. Aplicar los conceptos centro de masa, momento de inercia en la resolución de problemas.	g. Dinámica de un sistema de partículas. Momento de Inercia
5. Establecer las condiciones de equilibrio de un cuerpo rígido.	h. Centro de masa y su movimiento. i. Colisiones j. Condiciones de equilibrio.

UNIDAD VI
TRABAJO Y ENERGÍA

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Describir los conceptos: energía, trabajo, potencia, calor, temperatura. 2. Aplicar el teorema del trabajo y la energía en la resolución de problemas. 3. Aplicar el principio de la conservación de la energía en la resolución de problemas.	a. Trabajo. Unidades b. Potencia. Unidades c. Trabajo de una fuerza constante y de una fuerza variable. d. Energía cinética. Teorema Trabajo - Energía. e. Energías potenciales f. Sistemas conservativos y disipativos. g. Principio conservación de la Energía

UNIDAD VII

FLUIDOS

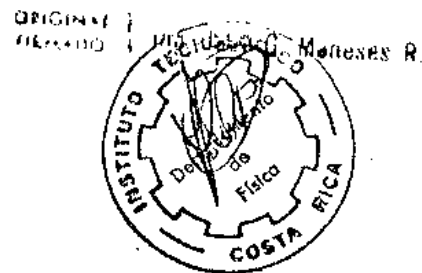


OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Definir los conceptos de presión, peso específico, densidad, fluido ideal, 2. Definir y aplicar los principios de Pascal y Arquímedes en la resolución de problemas. 3. Medir presiones. 4. Establecer y aplicar las leyes de la conservación de la energía y la masa para un fluido ideal. 5. Resolver problemas aplicando la ecuación de continuidad y teorema de Bernoulli.	a. Hidrostática, definiciones. b. Presión en un fluido. Unidades c. Principio de Arquímedes. d. Principio de Pascal e. Medidores de Presión. Manómetros y Barómetros. f. Hidrodinámica. Definiciones g. Régimen estacionario h. Teorema de Bernoulli i. Ecuación de Continuidad j. Número de Reynolds. k. Ley de Stokes. l. Tensión Superficial. Capilaridad.

UNIDAD VIII

CALOR Y TEMPERATURA

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: 1. Describir y transformar unidades de las diferentes escalas termométricas. 2. Diferenciar los conceptos calor y temperatura. 3. Aplicar los conceptos de dilatación, calor como forma de energía, calor específico, cambios de fase en la resolución de problemas. 4. Describir y explicar las formas de transmisión del calor. 5. Resolver problemas de conducción del calor. P.40.643	a. Termómetros. Escalas b. Leyes de la Termodinámica c. Ciclo de Carnot d. Dilatación e. Capacidad calorífica. Calor específico. f. Calor como forma de energía g. Equivalente mecánico del calor h. Cambios de estado Mezclas. i. Transmisión del Calor.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

CURSO: FÍSICA GENERAL IV

CREDITOS: 3

HORAS/SEMANA: 4 Teoría

NIVEL: IV

REQUISITOS: Física General III

CODIGO

OBJETIVOS GENERALES:

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

1. Adquirir un conocimiento suficientemente claro de las ideas básicas y teorías en que se fundamenta la Física Moderna.
2. Reafirmar el alto grado de generalidad y predicción de la Física.
3. Utilizar el cálculo diferencial e integral como lenguaje útil en la previsión de los fenómenos físicos.
4. Analizar diversas ecuaciones fundamentales que describen algunos fenómenos físicos para comprender los conceptos teóricos de futuros cursos de su carrera.

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL CURSO:

El curso pretende dar una revisión de los principios fundamentales de la física clásica, para que sirva de introducción a los orígenes de la teoría cuántica, para luego explicar los conceptos físicos en que se fundamenta la mecánica cuántica, describir el formalismo matemático y presentar ejemplos ilustrados de las ideas y métodos.

UNIDAD I

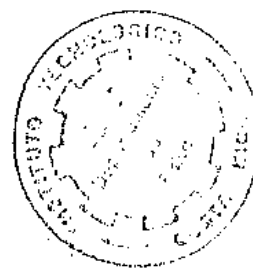
ONDAS ELECTROMAGNETICAS



OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
El estudiante estará en capacidad de: 1. Describir la luz como una perturbación electromagnética. 2. Predecir a partir de las ecuaciones de Maxwell sobre el campo electromagnético la existencia de las ondas electromagnéticas. 3. Analizar físicamente el comportamiento ondulatorio de los campos eléctrico y magnético. 4. Analizar físicamente como la función de onda para cada campo satisface la ecuación de onda. 5. Describir y explicar físicamente los fenómenos de reflexión, refracción, polarización y efecto Doppler.	a. Naturaleza de la luz y el espectro electromagnético. b. Ecuaciones de Maxwell. c. Ondas electromagnéticas planas. d. Reflexión y refracción. e. El Principio de Huygens f. Polarización g. Efecto Doppler.

UNIDAD III

INTRODUCCION A LA MECANICA CUANTICA



OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
El estudiante estará en capacidad de: 1. Valorar la importancia del desarrollo de los conceptos fundamentales de la física clásica. 2. Comprender y analizar las bases fundamentales de la mecánica cuántica. 3. Reconocer la importancia de estos conceptos en el desarrollo tecnológico de nuestro tiempo.	a. Introducción a la Física Teórica Clásica. b. Los orígenes de la mecánica cuántica. c. Fórmula de Radiación de Max Planck. d. Los fenómenos microscópicos y los cuantos de luz o fotones. e. Efecto fotoeléctrico y el Efecto Compton. f. La cuantificación en los sistemas materiales. g. Principio de correspondencia.

UNIDAD II

OPTICA

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
El estudiante estará en capacidad: 1. Describir y relacionar físicamente las ondas esféricas con las ondas planas. 2. Explicar y analizar los efectos asociados con la superposición de ondas esféricas procedente de varias fuentes. 3. Analizar y describir los fenómenos asociados con la salida de una onda por una abertura o un borde (denominados efectos de difracción). 4. Describir y analizar la variación de la velocidad de onda en un medio material y sus implicaciones con la propagación de los pulsos de onda.	a. Optica Geométrica y Optica ondulatoria. b. Ondas esféricas (espejo plano y esférico) c. Lentes delgadas d. Experimento de Young e. Coherencia f. Interferómetro de Michelson y la propagación de la luz g. Difracción h. Dispersión i. Interferencia debida a varias frecuencias.

UNIDAD IV

ONDAS Y PARTÍCULAS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
El estudiante estará en capacidad de: 1. Comprender el carácter de la dualidad onda-corpúsculo de la materia. 2. Analizar y comprender como la materia y la radiación son variables diferentes de un mismo cuerpo. 3. Analizar, interpretar y valorar la necesidad de una ecuación de onda. 4. Aplicar la ecuación de Schrodinger a problemas específicos.	a. Ondas de materia y la ecuación de Schrodinger. b. Estructura Atómica y ondas estacionarias. c. Cuantificación de los niveles de energía de los átomos. d. Carácter universal de la dualidad onda- corpúsculo. e. La función de onda. f. El principio de incertidumbre

UNIDAD V

EL ESTADO SOLIDO



ES
ación
es es-
velos
duali-
umbro

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS INSTRUCCIONALES
El estudiante estará en capacidad: 1. Describir y analizar la constitución física de un sólido. 2. Analizar e interpretar el enlace iónico y el covalente como responsables de la formación de moléculas. 3. Analizar las fuerzas de van der Waals y el enlace metálico en los cristales moleculares y de metales. 4. Describir la disposición de los electrones alrededor de los átomos y moléculas en una red cristalina. 5. Describir y analizar como se produce el fenómeno de la conducción eléctrica de los metales.	a. Los grupos cristalográficos y las redes de Bravais. Los índices Miller. b. Fuerza de van der Waals c. El enlace metálico. d. Distribución de: Maxwell-Boltzmann, de Fermi-Dirac, Bose Einstein. e. Distribución de energías electrónicas. f. Teoría de bandas de los sólidos. g. Semiconductores. Transistores.



A QUIEN INTERESE

Yo Luis Arturo Montoya Poitevlen, cédula No. 1-546-206, en calidad de Director de Departamento de Computación, por este medio certifico que el programa del curso **CA-9120 Elementos de Computación** (se adjunta), fue el que se impartió el segundo semestre de 1984 a la Carrera de Electrónica, este Programa fue elaborado específicamente para dicha carrera e impartido por mi persona en esa oportunidad.

Se extiende la presente a los doce días del mes de agosto de mil novecientos ochenta y siete, en la Ciudad de Cartago.


Ing. Luis A. Montoya P. Director
Departamento de Computación



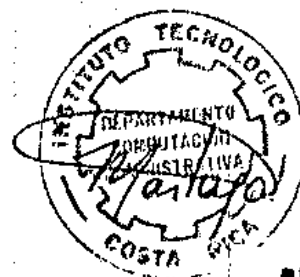
CA/165/87

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
DEPARTAMENTO DE COMPUTACION ADMINISTRATIVA

PROGRAMA DEL CURSO
CA - 9120 ELEMENTOS DE COMPUTACION

Profesor: Luis Montoya Poitevien

agosto 1984



Elementos de Computación:1.- REQUISITOS:

MA - 3103 "Cálculo y álgebra lineal"

(Sólo para 1984): CORREQUISITOS DE EL - 6252 "SISTEMAS DIGITALES IT".

2.- DURACION:

16 semanas lectivas. 4 horas/semana.

3.- OBJETIVOS:

Introducir al estudiante al conocimiento y aplicación de los computadores digitales, mediante:

- a) El estudio de fundamentos de estructura y principios de funcionamiento del microcomputador.
- b) El estudio y desarrollo de programas en un lenguaje de alto nivel.

4.- CONTENIDO:

4.1. Introducción a los Computadores digitales. (1 semana) (4H.).

- . Desarrollo de los computadores.
- . Tipos de Computadores.
- . Clasificación.
- . Organización.
- . Software.

4.2. Introducción a los microcomputadores (2 semanas) (8H.).

- . Sistemas de números.
- . Representación interna de información.
- . Operaciones aritméticas y lógicas.
- . Lenguaje máquina.
- . Proceso de ejecución de un programa.



4.3. fundamentos del microprocesador (4 semanas) (16H.).

- . Estructutura y principios de funcionamiento.
 - Arquitectura del MC 6800.
 - Ejecución de instrucciones (microsecuencias).
 - Modos de direccionamiento - Subrutinas - Interrupción
 - Entrada/Salida -
 - Programas Básicos en lenguaje máquina.
- . Lenguaje ensamblador (generalidades). Programas Básicos

4.4. Lenguaje BASIC (6 semanas) (24 H.).

- . Algoritmos.
 - Definiciones básicas.
 - Propiedades.
 - Convenciones.
 - Ejemplos.
 - Representación gráfica (Diagramas de bloques, diagrama de flujo).
- . Alfabeto.
- . Constantes.
 - Enteras.
 - Flotantes.
 - Alfanuméricas.
- . Variables.
 - Númericas.
 - Alfanuméricas.
- . Asignaciones.
- . Construcciones de operaciones aritméticas.
- . Estatutos de entrada/salidas.
 - DATA/RESTORE
 - INPUT/READ
 - PRINT

. Estructuras de bifuración.

IF

GOTO

GOTO/ON

. Estatutos de interacción.

FOR/STEP

NEXT

. Arreglos.

Vectores.

Matrices.

. Subrutinal.

. Funciones.

Biblioteca

Usuario

Matriciales

. Formatos.

PRINT USING

Caracteres de edición

4.5. Generalidad de Fortran (3 semanas) (12 H.).

. Equivalencias con BASIC

. Desarrollo de una aplicación

. Algunos estatutos importantes

EVALUACION

2 Exámenes parciales	40%
1 Examen final	20%
Tareas	40%

NO HAY EXAMEN DE REPOSICION

LM/ijm





Teléfono 51 - 53 - 33 Apartado 159 Cartago, Costa Rica. Telex 8013 ITCR C.R.

A QUIEN INTERESE

En calidad de Director del Departamento de Electrónica del Instituto Tecnológico de Costa Rica yo, Julio Córdoba Arce, cédula #1-500-881, hago constar que los programas de los cursos:

- 1.- Sistemas Digitales I
- 2.- Sistemas Digitales II
- 3.- Control y Regulación
- 4.- Análisis de Redes
- 5.- Teoría Electromagnética
- 6.- Sistemas Electrónicos
- 7.- Máquinas de Corriente Alterna

han sido diseñados e implementados por profesores de este departamento a lo largo de su vida académica.

Se adjuntan 30 copias fotostáticas debidamente autenticadas.

Dada en Cartago a los doce días del mes de agosto de mil novecientos ochenta y siete.

Ing. Julio Córdoba A., Director
Departamento de Electrónica



JCA/sbh
DE-152-87

Anexo: Lo indicado



1.- Objetivo general:

Capacitar al estudiante en el análisis y diseño con lógica digital básica, referente a sistemas combinacionales y secuenciales, como fundamento esencial para el estudio de la estructura de máquinas digitales y computadoras.

2.- Requisitos:

EL-3221 Electrónica I

3.- Asistencia: Obligatoria

5 horas/semana

4.- Evaluación:

Exámenes cortos : 10%

Tareas y prácticas : 10%

2 exámenes parciales : 50%

Examen final : 30%

El curso no se puede presentar por suficiencia.

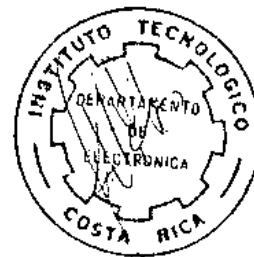
5.- Programa:

1) Sistemas combinacionales (6 semanas)

- Álgebra Booleana
- Sistemas numéricos
- Compuertas lógicas
- Simplificación de circuitos lógicos
- Implementación NANDS, NOR'S, AND-OR
- Simplificación por mapas de Karnaugh
- Codificadores, de codificadores y convertidores de código
- Multiplexores, demultiplexores
- Arreglos lógicos programables

2) Circuitos aritméticos (3 1/2 semanas)

- Sumador medio y sumador completo
- Restador medio y restador completo
- Complemento a la base
- Operaciones con signo
- Multiplicadores combinacionales
- Unidad aritmética y lógica



3) Sistemas secuenciales (6 1/2 semanas)

- Flip-Flop: SR, JK, T y D
- Registros: paralelo, serie, carga en paralelo desliza en serie
- Contadores sincrónicos y asincrónicos:
 - Modo simple
 - Modo múltiple
 - Diagramas y tablas de estados
 - Tablas de comportamiento
 - Mapas de transición
 - Obtención de ecuaciones de control
 - Implementación

4.- Bibliografía:

Rhynne, Fundamentals of digital systems design

Nagle + Carroll + Irwin; An Introduction to computer logic

Folleto editado en el ITCR que el profesor indique.

LVE/mnc

11-02-85

ITCR

SISTEMAS DIGITALES II



1

DISEÑO A NIVEL DE SISTEMAS

1- Diseño de programas de control utilizando el método de Richards

- descripción del método
- ejemplo

BIBLIOGRAFIA

Richards, Charles: AN EASY WAY TO DESIGN COMPLEX PROGRAM CONTROLLERS: Electronics: February 1973: pag. 107.

2- Lenguaje de programación por hardware (AHPL)

- convenion de los operadores
- operadores AFL y AHPL
- programacion AFL
- convencion AHPL para la logica combinacional
- modulos de sistemas
- estatutos en AHPL
- manipuleo de arreglos de memoria en AHPL
- subsistemas asincronicos
- refinamiento a la temporizacion

BIBLIOGRAFIA:

Hill + Peterson: DIGITAL SYSTEMS: HARDWARE ORGANIZATION AND DESIGN; John Wiley and sons; 11 edicion; 1978; USA.

II

SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACION

- 1- JERARQUIA DE MEMORIAS
- 2- REQUISITOS DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
- 3- CARACTERISTICAS
- 4- MEMORIAS DE LECTURA/ESCRITURA
 - *ESTATICA
 - *DINAMICA
- 5- ROM
- 6- PROM
- 7- NUCLEOS DE FERRITA
- 8- EPROM (2716)
- 9- EEPROM
- 10- BURBUJA MAGNETICA
- 11- MEMORIAS CON ACCESO PSEUDO-ALEATORIO Y ACCESO SECUENCIAL
 - *DISCO FLEXIBLE
- 12- MEMORIAS ASOCIATIVAS

NOTA:

en cada una de las diferentes memorias semiconductoras se daran ejemplos para la configuracion de bancos y dispositivos reales de memorias comerciales, asi como las caracteristicas electricas y funcionamiento en general

III

LA MAQUINA SECUENCIAL UNIVERSAL

- 1- Desarrollo teorico de la maquina secuencial universal

IV

MICROPROGRAMACION

BIBLIOGRAFIA:

Folleto de introduccion a la microprogramacion; Osborne; 16 bits data book.

V

EL MICROPROCESADOR

- 1- HISTORIA DE LOS MICROPROCESADORES
- 2- ARQUITECTURA BASICA DE UNA C.P.U. (intel user '80)
 - acumulador
 - contador de programa
 - registro y decodificador de instrucciones
 - registro de direcciones
 - unidad logico aritmetica
 - circuiteria de control
- 3- INTRODUCCION AL 8080
- 4- ARQUITECTURA



- registro de status
- registros programables



5- MODOS DE DIRECCIONAMIENTO

- indirecto
- inmediato
- absoluto

6- CONFIGURACION DE PINES Y SEÑALES

7- TEMPORIZACION Y EJECUCION DE INSTRUCCIONES

- señales de reloj
- identificación de los ciclos de maquina
- secuencia de búsqueda de instrucción
- operaciones de lectura o escritura a memoria
- módulos de memoria con pila separada
- estados de espera
- estados WAIT, HOLD Y HALT
 - *estado HOLD
 - *estado HALT e instrucción
 - *secuencia de HOLD
 - *secuencia de HALT
- operación del RESET
- secuencia de interrupciones
- interrupciones externas
 - *interrupciones externas durante un estado de HALT

8- "START-UP" DEL SISTEMA

9- SET DE INSTRUCCIONES

- agrupación de instrucciones por función

10- TECNICAS DE PROGRAMACION

- realizar pequeños programas donde se operen datos de memoria, lectura de puertos
- subrutinas
- retardos, etc

11- TIEMPO DE EJECUCION DE INSTRUCCIONES Y CODIGOS

VI

INTERFASES PARA EL MICROPROCESADOR

- 1- dispositivos de entrada/salida
- 2- señales de control, temporización de actividades
- 3- diseño de dispositivos simples
- 4- control por "hardware", interrupciones
- 5- dispositivos adaptadores de periféricos

- a- el 8224 generador de reloj
- b- el 8228 y 8238 controlador del sistema y "bus driver"
- c- el 8259 unidad de control para prioridad de interrupciones

EVALUACION

EXAMENES CORTOS	5%
EXAMENES PARCIALES	50%
LABORATORIOS	15%
TRABAJOS DE INVESTIGACION	10%
PROYECTO O EXAMEN FINAL	20%

disposicion del profesor

EXAMENES PARCIALES

Se haran tres exámenes parciales los cuales incluirán la materia que se indica

LABORATORIOS

La realización de los laboratorios es un requisito para ganar el curso. La persona que no cumpla con un laboratorio automáticamente pierde el curso.

LABORATORIO N1
UTILIZAR EL METODO DE RICHARDS PARA DISEÑAR Y MONTAR UN CONTROL DE UN TANQUE DE AGUA PARA EL SUMINISTRO DE AGUA A UN EDIFICIO.

LABORATORIO N2
UTILIZAR EL METODO DE LA MAQUINA SECUENCIAL PARA DISEÑAR Y MONTAR UN PROTOTIPO DE UN TANQUE DE AGUA PARA EL SUMINISTRO DE AGUA A UN EDIFICIO.

LABORATORIO N3
DISEÑO Y SIMULACION DE UN SEMAFORO UTILIZANDO EL 8080 PARA SU IMPLEMENTACION EN UN LUGAR FISICO REAL.

TRABAJO DE INVESTIGACION

Se asignaran 3 trabajos de investigación con los siguientes temas dentro del transcurso del curso

TRABAJO N1

TRABAJO N2

TRABAJO N3

este trabajo consiste en desarrollar un tema con micros de 16 bits

EXAMEN FINAL

El examen final sera la entrega de un sistema funcionando de un generador de caracteres utilizando un televisor como medio de la salida del sistema





INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA
CONTROL Y REGULACIÓN

1985

DE TEORÍA ING. JOSE ALBERTO DIAZ

DE LABORATORIO ING. CLAUDIO MONGE

CONTENIDO DEL CURSO DE CONTROL Y REGULACIÓN

- 1 INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE CONTROL
- 2 LA TRANSFORMADA DE LAPLACE
- 3 LA TRANSFORMADA INVERSA DE LAPLACE
SOLUCION DE ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN N
- 4 MODELOS MATEMATICOS DE SISTEMAS FISICOS
***** I PARCIAL *****
- 5 DIAGRAMAS DE BLOQUES
- 6 ACCIONES BASICAS DEL CONTROL Y CONTROLES AUTOMATIZADOS INDUSTRIALES
- 7 ANALISIS DE RESPUESTA TRANSITORIA
SISTEMAS DE PRIMER ORDEN
- 8 SISTEMAS DE SEGUNDO ORDEN
***** II PARCIAL *****
- 9 ESTABILIDAD
EL METODO DEL LUGAR DE LAS RAICES
- 10 APLICACION DEL LUGAR DE LAS RAICES
- 11 Y 12 RESPUESTA DE FRECUENCIA
- 13 Y 14 COMPENSACION Y OPTIMACION
***** III PARCIAL *****

ACION

3 EXAMENES PARCIALES	30%
TAREAS	5%
TAREAS PROGRAMADAS	5%
EXAMEN FINAL	20%

TOTAL TEORIA	60%
--------------	-----



FECHAS EXAMENES

I PARCIAL
II PARCIAL
III PARCIAL

SEMANA DEL 9 AL 14 DE SETIEMBRE
SEMANA DEL 30 AL 4 DE OCTUBRE
SEMANA DEL 18 AL 22 DE NOVIEMBRE

CARIO DEL LABORATORIO DE CONTROL Y REGULACION

EXPERIMENTOS A REALIZAR

EXPERIMENTO NUMERO 1

AL AMPLIFICADOR OPERACIONAL EN CONTROL

EXPERIMENTO NUMERO 2

MEDICIONES Y OBTENCION DE CARACTERISTICAS EN SISTEMAS REGULADOS

EXPERIMENTO NUMERO 3

ACCIONES BASICAS DE CONTROL

EXPERIMENTO NUMERO 4

MEDICIONES Y OBTENCION DE CARACTERISTICAS EN SISTEMAS DE I Y II ORDEN

EXPERIMENTO NUMERO 5

ESTABILIDAD

EXPERIMENTO NUMERO 6

ELEMENTOS DE AJUSTE, ACCIONAMIENTO de los conocimientos necesarios donde se utiliza toda la teoria de control por computador.

Por otro lado, aunque no es el objetivo principal, el estudiante puede aplicar estos conocimientos en el analisis de otros tipos de sistemas, los cuales podrian presentarsele en el futuro de su profesion: sistemas tales como: ecologicos, economicos, sociologicos, etc.

GENERAL

AL FINAL DEL CURSO EL ESTUDIANTE SERA CAPAZ DE MODELAR Y ANALIZAR SISTEMAS FISICOS INDUSTRIALES.

Debido a las características que presenta los contenidos de este curso el proceso de enseñanza aprendizaje se fundamenta en las clases expositivas. Sin embargo, esta técnica será flexible, pues permite que el estudiante pregunte cuando algún aspecto de la materia tratada no le quede clara.

Los audiovisuales serán de gran ayuda, específicamente con el uso de transparencias, las cuales se utilizarán para presentar cuadros, tablas y gráficos. El estudiante tendrá la información contenida en las transparencias por medio de fotocopias las cuales se les entregarán al estudiante al iniciarse la lección.



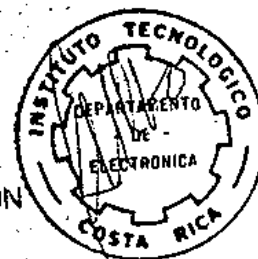
El estudiante podra analizar programas ya realizados para simular ESTACIONES DE GENERACION DE ENERGIA y asi poder variar los parametros para obtener diferentes respuestas al sistema

EL estudiante se familiarizara con el lenguaje de alto nivel FORT con el cual podra realizar rutinas de control para controles especificos.

Es evidente que el computador es un arma fundamental en este curso por lo que se hace necesario que el estudiante sea capaz de enfrentarse al el sin ningun tipo de prejuicio.

Tambien se utilizaran las maletas existentes en el departamento para ejecutar algunos laboratorios donde se reafirman los conocimientos teoricos.





TEMARIO DEL CURSO DE CONTROL Y REGULACION

SEMANA

TEMA

1

INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE CONTROL

- definiciones
- control a lazo cerrado y a lazo abierto
- ejemplos ilustrativos de sistemas de control
- principios de proyecto de sistemas de control

MODELOS MATEMATICOS DE SISTEMAS FISICOS

- introduccion
- funciones de transferencia
- linealizacion de un modelo matematico no lineal

2

LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

- introduccion
- la transformada de Laplace
- teoremas de la transformacion de Laplace

3

LA TRANSFORMADA INVERSA DE LAPLACE

SOLUCION DE ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN N

se tratara de utilizar programas para la solucion de ecuaciones diferenciales.

4

MATRICES

- introduccion
- definiciones de matrices
- algebra de matrices
- inversion de matrices
- derivacion e integracion de matrices

5

DIAGRAMAS DE BLOQUES

- obtencion de la funcion de transferencia de los sistemas fisicos
- sistema de multiples variables y matrices de transferencia.



- 6 ACCIONES BASICAS DEL CONTROL Y CONTROLES AUTOMATIZADOS INDUSTRIALES
 - introduccion
 - controles proporcionales
 - obtencion de accion de control derivativo e integral
 - efectos de la accion de control derivativo e integral en el comportamiento del sistema
- 7 ANALISIS DE RESPUESTA TRANSITORIA SISTEMAS DE PRIMER ORDEN
 - introduccion
 - funciones de respuesta impulsiva
 - sistemas de primer orden
- 8 SISTEMAS DE SEGUNDO ORDEN
 - sistemas de segundo orden
 - sistemas de ordenes superiores
- 9 ESTABILIDAD
 - criterio de estabilidad de ROUTHEL METODO DEL LUGAR DE LAS RAICES
 - introduccion
 - diasgramas de lugar de las raices
- 10 APLICACION DEL LUGAR DE LAS RAICES
 - resumen de las reglas generales para construir los lugares de las raices
 - analisis de sistemas de control utilizando el lugar de las raices
- 11 Y 12 RESPUESTA DE FRECUENCIA
 - introduccion
 - diasgramas logaritmicos
 - diasgramas polares
 - diasgramas del logaritmo del modulo en funcion de la fase
 - criterio de NYQUIST
 - analisis de estabilidad
 - estabilidad relativa
 - respuesta de frecuencia en lazo cerrado



13 Y 14

COMPENSACION

- introduccion
- consideraciones preliminares de proyectos
- compensacion en adelanto
- compensacion en atraso
- compensacion en atraso-adelanto

A KATSUHIKO

INGENIERIA DE CONTROL MODERNA editorial Prentice/Hall
Internacional

BIBLIOGRAFIA

- Go, AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS, Prentice Hall, 4 ed
- orf, MODERN CONTROL SYSTEMS, Addison-Wesley, 3 ed
- stetter, DESIGN OF FEEDBACK CONTROL SYSTEMS
- rrison and Bollinger, AUTOMATIC CONTROLS,
- slander, Takahaski, INTRODUCCION A SISTEMAS DE CONTROL
- nales y Barrera, ANALISIS DINAMICOS Y CONTROL AUTOMATICO
- a Russo, STATE VARIABLE FOR ENGINEERS
- ser, O.I, CONTROL SYSTEM THEORY
- dek, Desoer LINEAR SYSTEM THEORY
- lose, C. A. Frederick "MODELING AND ANALYSIS OF DINAMIC SYSTEMS
- iens, David "ANALYSIS OF LINEAR SYSTEMS
- lestefano III REALIMENTACION Y SISTEMAS DE CONTROL
- hen and Haas ELEMENTS OF CONTROL SYSTEMS ANALYSIS
- uo, DISCRETE-DATA CONTROL SYSTEMS
- uo, ANALYSIS AND SYNTHESIS OF SAMPLED DATA CONTROL SYSTEMS
- ata, STATE SPACE ANALYSIS OF CONTROL SYSTEMS
- adzow J.A. DISCRETE TIME AND COMPUTER CONTROL SYSTEMS
- adzow J.A., DISCRETE TIME SYSTEMS
- akernaack., LINEAR OPTIMAL CONTROL SYSTEMS

CURSO: ANALISIS DE REDES

1.- Descripción del curso

Uso de consideraciones topológicas para desarrollar métodos generales para solucionar todos tipos de redes eléctricas y aplicaciones de estos métodos.

2.- Objetivos generales:

Al finalizar del curso el estudiante deberá estar en capacidad de:

- a) Leer y entender la literatura acerca del analisis de redes,
- b) Usar estos métodos para analizar redes eléctricas complejas,
- c) Interpretar sus resultados, y
- d) Usar estos métodos en el diseño de equipo nuevo.

3.- Especificación de contenidos:

Unidad N^o 1: Teoría de gráficas

- a) Objetivos específicos:
 - i) Presentar la parte de topología que aplique a la analisis de redes, y
 - ii) Desarrollar conceptos útiles en la analisis de redes.

b) Contenido

- i) Coloración de mapas,
- ii) Definiciones de nodos, ramas, gráficas, mallas, conjuntos de corte,
- iii) Árboles, mallas básicas, conjuntos de corte básicos,



- iv) Gráficas planares, teoremas de Kuratowski, gráficas duales, y
- v) Representación de gráficas mediante matrices y vectores.

Unidad N^o 2: Leyes de Kirchhoff

- a) Objetivos específicos:
- i) Enunciar las leyes, y
 - ii) Usarlas para escribir las ecuaciones de una red en las formas más sencillas.

b) Contenidos:

- i) Historia,
- ii) Requisitos para su validez,
- iii) Teorema de Tellegen,
- iv) Representación mediante matrices y vectores, y
- v) Análisis híbrida.

Unidad N^o 3: Cálculo operacional

- a) Objetivos específicos:
- i) Presentar las ideas de Heaviside y
 - ii) Usarlas para resolver problemas de circuitos.

b) Contenidos:

- i) Derivación de los operadores,
- ii) Funciones de transferencia,
- iii) Polos y ceros,
- iv) Filtros pasivos, y
- v) Factor de calidad.



Unidad N^o 4. Redes con dos puertas

- a) Objetivos específicos;
- i) Estudiar los parámetros que describen esta clase de redes y
 - ii) Desarrollar las representaciones simples.

b) Contenidos:

- i) Definiciones,
- ii) Parámetros de impedancia y admitancia, y
- iii) Representaciones simples para redes bilaterales.

Unidad N^o 5: Acoplamiento

- a) Objetivos específicos:
- i) Introducir la descripción matemática de circuitos acoplados y
 - ii) Desarrollar los métodos para resolver redes que contengan esta clase de dispositivos.

b) Contenidos:

- i) Circuitos sintonizados acoplados,
- ii) Transformadores, y
- iii) Redes con elementos acoplados

Unidad N^o 6; Filtros activos

- a) Objetivos específicos:
- i) Presentar los métodos matemáticos para determinar las propiedades de esta clase de filtros y
 - ii) Estudiar la realización de ejemplos con las configuraciones más prácticas.



b) Contenidos:

- i) Fuentes, amplificadores,
- ii) Modelos matemáticos y sus propiedades,
- iii) Configuración de circuitos varios con sus ecuaciones, y
- iv) Configuración con sólo polos y la realización de las formas de Butterworth y Chebyshev mediante comparision de coeficientes.

CURSO: TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA**1.- Descripción del curso:**

Desarrollo de las ecuaciones de Maxwell y sus aplicaciones a problemas electromagnéticos.

2.- Objetivos generales:

Al finalizar el curso el estudiante deberá estar en capacidad de:

- a) Entender el cálculo vectorial,
- b) Apreciar el trabajo de Maxwell y el significado de sus ecuaciones, y
- c) Leer y entender aplicaciones de sus ecuaciones en la literatura.

3.- Especificación de contenidos:**Unidad N^o 1: Análisis vectorial**

- a) Objetivos específicos:
 - i) Presentar definiciones y formulas de cálculo vectorial y
 - ii) Relatar estos conceptos con situaciones físicas.

b) Contenidos:

- i) Integración vectorial,
- ii) Operaciones diferenciales, gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano,
- iii) Teoremas integrales, Gauss, Stokes.

Unidad N^o 2: Electrostática

- a) Objetivos específicos:
 - i) Revisar los principios básicos,
 - ii) Introducir el concepto de potencial en un campo conservativo,



- iii) Discutir el efecto de desplazamiento eléctrico, y
- iv) Describir los vectores $\underline{E}$ y $\underline{D}$.

b) Contenidos:

- i) Ley de Coulomb,
- ii) Intensidad de campo eléctrico,
- iii) Potencial electrostático,
- iv) Imágenes,
- v) Polarización,
- vi) Ley de Gauss,
- vii) Capacidad,
- viii) Ecuaciones de Poisson y Laplace, y
- ix) Condiciones en las fronteras.

Unidad N^o 3: Magnetostática

- a) Objetivos específicos:
- i) Realizar experimentos con efectos electromagnéticos y expresar los resultados mediante ecuaciones matemáticas,
 - ii) Discutir el efecto de magnetización, y
 - iii) Describir los vectores $\underline{H}$ y $\underline{B}$.

b) Contenidos:

- i) Intensidad magnética,
- ii) Ley de Ampere,
- iii) Ley de Biot-Savart,



- iv) Inducción magnética,
- v) Magnetización,
- vi) Ley de Faraday,
- vii) Inductancia.

Unidad N^o 4: Ecuaciones de Maxwell

- a) Objetivos específicos:
- i) Desarrollar las ecuaciones de Maxwell como una corrección para variaciones en el tiempo y
 - ii) Mostrar la posibilidad de ondas electromagnéticas.

b) Contenidos:

- i) Inducción magnética,
- ii) Ecuación de continuidad,
- iii) Ley circuital de Ampere,
- iv) Ecuaciones de Maxwell, y
- v) Ondas electromagnéticas.

Unidad N^o 5: Variaciones senoidales

- a) Objetivos específicos:
- i) Reducir las ecuaciones de Maxwell para el caso de variaciones senoidales y
 - ii) Aplicar estas ecuaciones para describir ondas planas y polarización.

b) Contenidos:

- i) Ecuaciones de Maxwell en forma fasorial,
- ii) Ondas planas, y
- iii) Polarización.



Unidad N^o 6: Energía y potencia

- a) Objetivos específicos:
- i) Derivar las expresiones para la energía en campos eléctricos y magnéticos y
 - ii) Discutir el vector de Poynting.

b) Contenidos:

- i) Energía en un campo eléctrico,
- ii) Energía en un condensador,
- iii) Energía en un campo,
- iv) Energía en un toroide,
- v) Vector de Poynting, y
- vi) Potencia en una onda electromagnética.

Unidad N^o 7: Reflexión y refracción

- a) Objetivos específicos:
- i) Discutir reflexión en un conductor perfecto y
 - ii) Discutir reflexión y refracción en un dieléctrico.

b) Contenidos:

- i) Reflexión en un conductor perfecto,
- ii) Ondas estacionarias,
- iii) Polarización perpendicular,
- iv) Polarización paralela,
- v) Reflexión en un aislante perfecto
- vi) Ley de Snell.



Unidad N^o 8: Ondas guiadas

- a) Objetivos específicos:
- i) Derivar las ecuaciones que gobiernan los modos de los campos en un guíaonda,
 - ii) Describir los modos transversales, y
 - iii) Calcular la frecuencia de resonancia de una cavidad.

b) Contenidos:

- i) Los modos transversales en un guíaonda,
- ii) Ejemplos de los modos TE_{10} y TE_{11} ,
- iii) Velocidad de fase en una guíaonda,
- iv) Longitud de onda en un guíaonda,
- v) Frecuencia de corte,
- vi) Ejemplo de modo TM_{11} ,
- vii) Resonadores de cavidad,
- viii) Modos y frecuencia de resonancia en una cavidad.

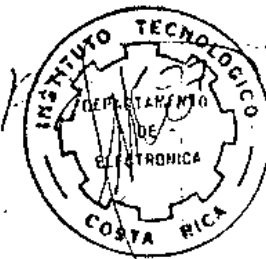
Unidad N^o 9: Radiación

- a) Objetivos específicos:
- i) Usar el concepto de funciones de potencial para probar que un elemento de corriente que varíe en el tiempo produce radiación de energía,
 - ii) Usar el vector de Poynting para calcular la potencia irradiada, y
 - iii) Calcular la resistencia de radiación de conductores elementales.



b) Contenidos:

- i) Funciones de potencial,
- ii) Campo de inducción,
- iii) Campo de radiación,
- iv) Potencia irradiada, y
- v) Resistencia de radiación.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA

CURSO SISTEMAS ELECTRONICOS

SEGUNDO SEMESTRE 1985

Preparado por Rodrigo A. Obando, Ingeniero en Electrónica

Marzo, 1985



INDICE

Indice.....	1
Introducción.....	2
Estructura del curso.....	3
Objetivo Terminal.....	5
Contenido del Curso.....	6
1. Grupos de instrucciones del Z80.....	7
2. Señales de Entrada/Salida y Control del Z80.....	8
3. Definición de subrutinas.....	9
4. Interfase a un dispositivo F10.....	10
5. Funciones de un programa Monitor y su uso.....	11
6. Interfase a un teclado y a un display sencillos.....	12
7. Uso del Editor, el Ensamblador y el Depurador.....	13
8. Interfase a un dispositivo USART.....	14
9. Servicio a periféricos (polling).....	15
10. Interfase a convertidores A/D y D/A.....	16
11. Servicio a periféricos (Interrupt).....	17
12. Interfase a "Stepper motors".....	18
13. Rutinas de aritmética general.....	19
14. Evaluación y diseño de sistemas con uPs.....	20
15. Conceptos de autodiagnóstico y mantenimiento de sis.....	22
16. Comparación general de varios microprocesadores.....	24
17. Estándares y protocolos de transmisión de datos.....	25
18. Estándares en buses.....	28
19. Sistema de DMA.....	30
20. Sistemas de almacenamiento masivo.....	31
21. "Single-chip microcomputers".....	33
22. Redes y sistemas distribuidos.....	34
23. Conceptos de sistemas en "Tiempo real".....	36
24. Control de instrumentos por microcomputador, GPIB.....	37
Glosario.....	38
Bibliografía.....	39



INTRODUCCION

La presente propuesta del curso Sistemas Electrónicos, obedece a las necesidades que el país tiene de un profesional que pueda desenvolverse en el amplio campo de los sistemas con microprocesador. Para este propósito el curso brinda solamente las bases; el profundizar en un sistema muy específico no es recomendable ya que la especialización en nuestro país no se da sino hasta que el profesional se ve involucrado de lleno en su campo de trabajo.

Se hizo uso de los servicios que presta el CIT (Centro de Información Tecnológica) para obtener citas bibliográficas lo mismo que solicitar información a diferentes universidades de E.E.U.U. y Canadá acerca de sus cursos en el área de microcomputadores.

A partir de esta información, la experiencia previa en otros cursos de Sistemas Electrónicos y la ayuda y consejos de varios de los profesores del Departamento de Electrónica se logró llevar a cabo el presente trabajo.

El contenido de los cursos en este campo de otras universidades es menor debido a que en ellas se reciben otros cursos que preparan mejor al estudiante en áreas tales como arquitectura de computadores, estructura de datos, etc.



Curso: Sistemas Electrónicos

Tiempo total: 18 semanas, 6 horas/semana

Contenido (número de horas por tema)

Primera fase: Conceptos básicos (48)

1. Grupos de instrucciones del Z80. (3)
2. Señales de Entrada/Salida y Control del Z80 (3)
3. Definición de subrutinas (3)
4. Interfase a un dispositivo PIO (3)
5. Funciones de un programa Monitor y su uso (3)
6. Interfase a un teclado y a un display sencillos (3)
7. Uso del Editor, el Ensamblador y el Depurador (6)
8. Interfase a un dispositivo USART (3)
9. Servicio a periféricos (polling) (3)
10. Interfase a convertidores A/D y D/A (3)
11. Servicio a periféricos (Interrupt) (3)
12. Interfase a "Stepper motors" (3)
13. Rutinas de aritmética general (3)
14. Evaluación y diseño de sistemas con uPs (3)
15. Conceptos de autodiagnóstico y mantenimiento de sis. (3)

Segunda fase: Conceptos intermedios (48)

16. Comparación general de varios microprocesadores (6)
17. Estándares y protocolos de transmisión de datos (6)
18. Estándares en buses (6)
19. Sistema de DMA (3)
20. Sistemas de almacenamiento masivo (3)
21. "Single-chip microcomputers" (6)
22. Redes y sistemas distribuidos (6)
23. Conceptos de sistemas en "Tiempo real" (6)
24. Control de instrumentos por microcomputador, GPIB (6)

MÁQUINAS DE CORRIENTE ALTERNA

1.- Descripción del curso:

Análisis de los fundamentos y características de las máquinas rotatorias de corriente alterna.

2.- Objetivos generales:

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- a) Analizar y describir la forma de construcción, el principio de funcionamiento y las características principales de las máquinas de corriente alterna.
- b) Analizar y describir los principales procedimientos de arranque y frenado de diferentes tipos de máquinas eléctricas.
- c) Analizar y describir los principales métodos de regulación de velocidad de diferentes tipos de motores.

3.- Contenidos específicos:

Unidad Nº 1: Máquinas rotatorias asincrónicas trifásicas.

a) Objetivos específicos:

- i- Analizar la forma de construcción, principio de funcionamiento y las características principales de las máquinas eléctricas asincrónicas de corriente alterna.

b) Contenidos:

- i- Principio de funcionamiento
- ii- Forma de construcción - Partes rotor y estator
- iii- Generación del campo giratorio
- iv- Circuito equivalente y diagrama fasorial
- v- Equilibrio de potencia y momento de giro



- vi- Curva de lugares de corriente
 - Diagrama circular, cálculo de coordenadas
 - Recta de deslizamiento
 - Técnica de medición para la determinación del diagrama circular, prueba de cortocircuito y prueba de circuito abierto.
 - Comparación entre la curva de lugares de corriente calculada y medida.
- vii- Comportamiento en operación libre
 - Rango de operación y curvas de funcionamiento bajo carga
 - Datos característicos de la operación del motor.
- viii- Motor de rotor en jaula de ardilla
- ix- Motor monofásico de inducción
 - x- Motor de jaula de ardilla con desplazamiento de corriente en el rotor.
- xi- Motor con rotor de anillos rozantes
- xii- Motor de polos sombreados
- xiii- Motores asíncronos trifásicos conectados a tensión alterna monofásica (conexión de Steinmetz).

Unidad Nº 2: Máquinas rotatorias sincrónicas.

a) Objetivos específicos:

- i- Analizar la forma de construcción, principio de funcionamiento y las características principales de las máquinas eléctricas sincrónicas de corriente alterna.

b) Contenidos:

- i- Principio de funcionamiento
- ii- Forma de construcción. Partes: rotor y estator
- iii- Excitación de la máquina síncrona
- iv- Máquina con rotor de polos lisos (turbogenerador)
 - Campo de excitación y reacción de inducido
 - Diagrama fasorial y circuito equivalente
 - Carga de la máquina síncrona en operación aislada
 - La máquina síncrona en operación en red
 - Máquina síncrona de polos saliente



v- Motor síncrono

- Comportamiento en operación libre
- Motor síncrono corrector de fase

vi- Máquinas síncronas especiales

- Máquina síncrona monofásica
- Generador de frecuencias medias
- Motor de reluctancia
- Motor paso-paso

Unidad Nº 3: Máquinas monofásicas de conmutación.

a) Objetivos específicos:

- i- Analizar la forma de construcción, principio de funcionamiento y las características principales de las máquinas de conmutación de corriente alterna monofásica.

b) Contenidos:

i- Motor universal

- Principio de funcionamiento y aplicaciones

Unidad Nº 4: Control de máquinas eléctricas.

a) Objetivos específicos:

- i- Analizar los procedimientos de arranque y frenado de las máquinas eléctricas.
- ii- Analizar los métodos de control de velocidad de distintos tipos de máquinas eléctricas.
- iii- Analizar la dinámica de accionamiento bajo diferentes tipos de carga.

b) Contenidos:

i- Control de motores CD y CA

- Dinámica de accionamiento de máquinas eléctricas
 - Ecuación diferencial del sistema
 - Mecánica de la carga de un motor
 - Propiedades de los momentos (tipos de carga)
 - Signo de los momentos y velocidades de rotación
- Procedimientos de arranque y frenado
 - Tipos y características. Dinámica del arranque y frenado
 - Tiempos de aceleración y desaceleración
- Métodos de control de velocidad
- Alimentación de motores CD con tensión rectificada

Oscilaciones. - Análisis de potencia
Filtrado



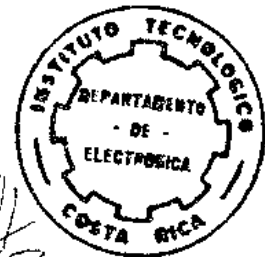
Teléfono 51 - 53 - 33 Apartado 159 Cartago, Costa Rica. Telex 8013 ITCR C.R.

A QUIEN INTERESE

En calidad de Director del Departamento de Electrónica del Instituto Tecnológico de Costa Rica, hago constar que los documentos adjuntos, denominados "Revisión Curricular" con fecha 20 de agosto de 1985 y "Objetivos del plan de Estudios de Ingeniería en Electrónica" con fecha 26 de setiembre de 1985 han sido generados por profesores de este departamento como parte de la Revisión Curricular que se viene realizando desde el año 1984.

Dada en Cartago a los doce días del mes de agosto de mil novecientos ochenta y siete.

Atentamente,

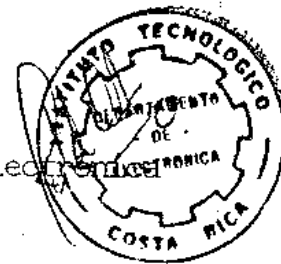


Ing. Julio Córdoba A., Director
Departamento de Electrónica

JCA/sbh
DE-155-87

MEMORANDO

PARA : Sres. Profesores, Departamento de Electrónica
DE : Ing. Julio Córdoba A., Director, Departamento de Electrónica
ASUNTO : Revisión curricular
FECHA : 20 de agosto de 1985



La presente es la primera versión de definición de los objetivos del plan de estudios de Ingeniería en Electrónica y de los respectivos perfiles ocupacional y profesional del Ingeniero en Electrónica.

Sírvase analizar esta información y, en caso de que considere que las definiciones no son precisas, les solicito redactar las modificaciones que estimen pertinentes. En tal caso, favor entregar sus propuestas al Ing. Julio Córdoba o al Ing. Carlos Badilla antes del 30 de agosto de 1985.

Una vez recopiladas sus observaciones la comisión de curriculum las analizará y, de considerarlo necesario, formulará una nueva versión. Después de ello la versión resultante se someterá a conocimiento y discusión por parte del Consejo de Departamento.

CBC/JCA/mnc

E-149-85

Anexo: 3

OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA EN ELECTRONICA**I.- Objetivo general:**

Formar profesionales en electrónica que sean capaces de:

- a) Generar, adaptar e incorporar, en forma sistemática y continua, la tecnología electrónica necesaria para utilizar y transformar provechosamente para el país sus recursos y fuerzas productivas.
- b) Participar en forma crítica y creativa en las actividades productivas nacionales.
- c) Integrar sus conocimientos, habilidades y esfuerzos para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del pueblo costarricense mediante la proyección de sus actividades a la atención y solución de los problemas prioritarios del país.

II.- Objetivos específicos:

El plan de estudios de Ingeniería en Electrónica procurará que el egresado:

- 1) Posea conocimientos teórico-prácticos acerca de los fundamentos electrotécnicos y electrónicos de funcionamiento de las etapas básicas de la electrónica analógica y digital que lo capaciten para utilizar, con amplio criterio técnico, componentes y módulos integrados que desempeñan funciones completas a nivel de bloques para diseñar, construir, poner en funcionamiento y reparar sistemas y equipo electrónico en general.
- 2) Cuente con la disciplina, el espíritu de cooperación y los métodos de análisis y de trabajo que le permitan incorporarse a su campo de trabajo y desenvolverse creativa y renovadoramente en sus actividades profesionales y adaptarse a la evolución de la tecnología en electrónica.



PERFIL OCUPACIONAL:

Al Ingeniero en Electrónica le corresponde desarrollar las siguientes actividades:

- 1.- Diseñar, perfeccionar y adaptar sistemas y equipos electrónicos en general.
- 2.- Construir, inspeccionar la instalación y poner en funcionamiento sistemas y equipo electrónico.
- 3.- Diseñar, instalar y administrar centros de mantenimiento electrónico.
- 4.- Realizar labores de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e instalaciones electrónicas.
- 5.- Escoger y recomendar, de acuerdo con las especificaciones técnicas suministradas por los fabricantes, la adquisición de repuestos y equipos electrónicos.
- 6.- Seleccionar, capacitar y asesorar al personal técnico a su cargo.

**PERFIL PROFESIONAL:**

Para desarrollar las actividades que corresponden al Ingeniero en Electrónica, este debe poseer los siguientes conocimientos y destrezas:

- 1.- Conocer los fundamentos teóricos de la electricidad y el electromagnetismo.
- 2.- Realizar correctamente mediciones de las diferentes magnitudes eléctricas.
- 3.- Conocer el principio de funcionamiento, uso y representación de componentes y máquinas eléctricas.
- 4.- Conocer el principio de funcionamiento, uso y representación de los diferentes dispositivos y etapas electrónicas.
- 5.- Interpretar correctamente el funcionamiento de circuitos electrónicos y establecer con propiedad sus limitaciones de funcionamiento con base en los respectivos diagramas de circuito y datos técnicos complementarios.
- 6.- Desarrollar modelos matemáticos y físicos que permitan representar el funcionamiento de componentes y sistemas electrónicos.
- 7.- Diseñar interfases para la interconexión de diferentes etapas electrónicas.
- 8.- Programar las diferentes fases de desarrollo de proyectos de diseño y construcción de equipo electrónico.
- 9.- Diseñar, construir y probar circuitos impresos.
- 10.- Diseñar y construir bastidores para el montaje e instalación de equipos electrónicos.
- 11.- Efectuar la soldadura de dispositivos electrónicos y el cableado de interconexión de circuitos.

CBC/JCA

20-08-85

OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA EN ELECTRONICAI.- OBJETIVO GENERAL:

El plan de estudios de Ingeniería en Electrónica tenderá a formar profesionales en electrónica que sean capaces de:

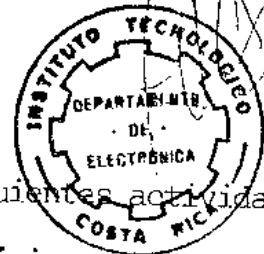
- a) Generar, adaptar e incorporar, en forma sistemática y continua, la tecnología electrónica necesaria para utilizar y transformar provechosamente para el país sus recursos y fuerzas productivas.
- b) Emplear con sentido crítico métodos eficaces de análisis, trabajo e investigación que le permitan incorporarse a su campo laboral, participar creativa y renovadoramente en las actividades productivas nacionales y adaptarse a la evolución de la tecnología electrónica.
- c) Integrar sus conocimientos, habilidades y esfuerzos para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del pueblo costarricense mediante la proyección de sus labores a la atención, y solución de los problemas prioritarios del país.

II.- OBJETIVOS ESPECIFICOS:

El plan de estudios de Ingeniería en Electrónica procurará que el egresado:

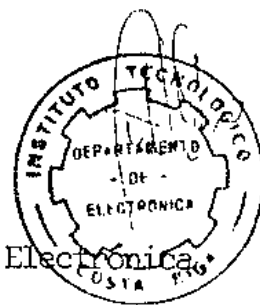
- a) Posea conocimientos teórico-prácticos acerca de los fundamentos electro-técnicos y electrónicos de funcionamiento de las etapas básicas de la electrónica analógica y digital que lo capaciten para utilizar, con criterio especializado, componentes y módulos integrados que desempeñen funciones completas a nivel de bloques para diseñar, construir, poner en funcionamiento y reparar sistemas y equipo electrónico en general.

PERFIL OCUPACIONAL:



Al Ingeniero en Electrónica le corresponde desarrollar las siguientes actividades:

- 1.- Diseñar, perfeccionar y adaptar sistemas y equipos electrónicos en general.
- 2.- Construir, inspeccionar la instalación y poner en funcionamiento sistemas y equipos electrónicos.
- 3.- Diseñar, instalar y administrar centros de diseño, construcción y mantenimiento de equipo electrónico.
- 4.- Realizar labores de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e instalaciones electrónicas.
- 5.- Seleccionar y recomendar, de acuerdo con las especificaciones técnicas suministradas por los fabricantes y su criterio profesional, la adquisición de repuestos y equipos electrónicos.
- 6.- Comprobar las especificaciones técnicas suministradas por los fabricantes de dispositivos, equipos o sistemas electrónicos.
- 7.- Seleccionar, capacitar, dirigir y asesorar al personal técnico a su cargo.



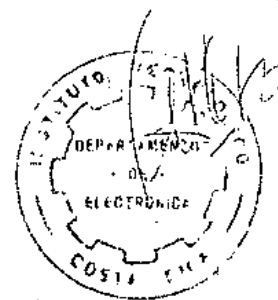
PERFIL PROFESIONAL:

Para desarrollar las actividades que corresponden al Ingeniero en Electrónica este debe poseer los siguientes conocimientos y destrezas:

- 1.- Conocer y aplicar correctamente el código internacional de simbología electrónica y las diferentes técnicas de representación gráfica de circuitos y sistemas electrónicos.
- 2.- Utilizar técnicas apropiadas para ejecutar e interpretar correctamente mediciones de diferentes magnitudes eléctricas.
- 3.- Conocer y aplicar el principio de conversión de diferentes magnitudes físicas a eléctricas y viceversa.
- 4.- Conocer el principio de funcionamiento, analizar la estructura interna y determinar las características eléctricas de los componentes y máquinas eléctricas simples y de los diferentes dispositivos y etapas electrónicas que desempeñan funciones completas a nivel de bloques.
- 5.- Utilizar métodos de análisis que le permitan interpretar y describir correctamente el funcionamiento de circuitos electrónicos y establecer con propiedad sus limitaciones de funcionamiento con base en los respectivos diagramas de circuito y datos técnicos complementarios.
- 6.- Tener una formación en física y matemática que le permita desarrollar y aplicar modelos que representen el funcionamiento de componentes, etapas y sistemas electrónicos.
- 7.- Diseñar interfases para la interconexión de diferentes etapas electrónicas.
- 8.- Programar y dirigir las diferentes fases de desarrollo de proyectos de diseño y construcción de equipo electrónico desde la concepción del circuito hasta la puesta en funcionamiento.

Perfil Profesional

Página dos



- 9.- Realizar análisis de costos del desarrollo de equipos electrónicos.
- 10.- Conocer los fundamentos del diseño industrial aplicado a la producción de equipos electrónicos.
- 11.- Aplicar la tecnología de montaje de circuitos en el desarrollo de equipos electrónicos.
- 12.- Utilizar métodos eficaces de localización de averías que le permitan determinar fallas de funcionamiento en equipos y sistemas electrónicos.
- 13.- Conocer y aplicar los fundamentos del mantenimiento industrial.
- 14.- Conocer y aplicar principios de administración de recursos humanos.
- 15.- Conocer los fundamentos de la comunicación humana que le permitan utilizar en forma apropiada sus recursos técnicos y determinar los contenidos explícitos e implícitos incorporados al lenguaje dentro del contexto en que se emplea.
- 16.- Tener una formación cultural y humanística que le permita tener clara conciencia del contexto socioeconómico, cultural y ambiental en que la tecnología se genera, transfiere y aplica.

LAC/SCA

26 set 85

ANEXO 3

6212

INGENIERIA ELECTRONICA U. VERITAS

ANEXO 3

TEXTOS ORIGINALES DEL INSTITUTO

TECNOLOGICO DE COSTA RICA

ACLARACION

Los números de página que se citan al pie de cada texto original reproducido corresponden a la página del folleto que contiene las publicaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica y que se identifica como Anexo 2.

TEXTO REPRODUCIDO Nº 1

"El plan de estudios de Ingeniería en Electrónica procurará que el egresado:

Posea conocimientos teórico-prácticos acerca de los fundamentos electrotécnicos y electrónicos de funcionamiento de las etapas básicas de la electrónica analógica y digital que lo capaciten para utilizar, con amplio criterio técnico, componentes y módulos integrados que desempeñan funciones completas a nivel de bloques para diseñar, construir, poner en funcionamiento y reparar sistemas y equipo electrónico en general".

(PAG. Nº 75)

TEXTO REPRODUCIDO Nº 2

- "a) Generar, adaptar e incorporar, en forma sistemática y continua, la tecnología electrónica necesaria para utilizar y transformar provechosamente para el país sus recursos y fuerzas productivas.
- b) Emplear con sentido crítico métodos eficaces de análisis, trabajo e investigación que le permitan incorporarse a su campo laboral, participar creativa, responsable y renovadoramente en las actividades productivas nacionales y adaptarse a la evolución de la tecnología electrónica.
- c) Integrar sus conocimientos, habilidades y esfuerzos para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del pueblo costarricense mediante la proyección de sus labores a la atención y solución de los problemas prioritarios del país"

TEXTO REPRODUCIDO Nº 3

" PERFIL PROFESIONAL

Para desarrollar las actividades que corresponden al Ingeniero en Electrónica, éste debe poseer los siguientes conocimientos y destrezas:

- 1.- Conocer y aplicar correctamente el código internacional de simbología electrónica y las diferentes técnicas de representación gráfica de circuitos y sistemas electrónicos.
- 2.- Utilizar técnicas apropiadas para ejecutar e interpretar correctamente mediciones de diferentes magnitudes eléctricas.
- 3.- Conocer y aplicar el principio de conversión de diferentes magnitudes físicas a eléctricas y viceversa.
- 4.- Conocer el principio de funcionamiento, analizar la estructura interna y determinar las características eléctricas de los componentes y máquinas eléctricas y de los diferentes dispositivos y etapas electrónicas que desempeñan funciones específicas a nivel de bloques.
- 5.- Utilizar métodos de análisis que le permitan interpretar y describir correctamente el funcionamiento de circuitos electrónicos y establecer con propiedad sus limitaciones de funcionamiento.
- 6.- Tener una formación en física y matemática que le permita desarrollar y aplicar modelos matemáticos que representen el funcionamiento de sistemas físicos.
- 7.- Programar y dirigir las diferentes fases de desarrollo de proyectos de diseño y construcción de equipo electrónico desde su concep-

ción hasta la puesta."

(PAG. Nº 77)

TEXTO REPRODUCIDO Nº 4

- "8.- Realizar análisis de administración de proyectos de desarrollo de equipos electrónicos.
- 9.- Conocer los fundamentos del diseño industrial aplicado a la producción de equipos electrónicos.
- 10.- Aplicar la tecnología apropiada de montaje y fabricación de circuitos en el desarrollo de equipos electrónicos".

(PAG. Nº 83)

TEXTO REPRODUCIDO Nº 5

- "12-Conocer y aplicar los fundamentos del mantenimiento industrial.
- 13-Conocer y aplicar principios de administración fundamentales.
- 14-Conocer los fundamentos de la comunicación humana que le permitan utilizar en forma apropiada sus recursos técnicos así como, determinar contenidos explícitos e implícitos incorporados al lenguaje dentro del contexto en que se emplea.
- 15-Poseer una formación cultural y humanística que le permita tener clara conciencia del contexto socioeconómico, cultural y ambiental en que la tecnología se genera, transfiere y aplica".

TEXTO REPRODUCIDO Nº 6

"PERFIL OCUPACIONAL:

"Al Ingeniero en Electrónica le corresponde desarrollar las siguientes actividades:

- 1.- Diseñar, perfeccionar y adaptar sistemas y equipos electrónicos en general.
- 2.- Construir, inspeccionar la instalación y poner en funcionamiento sistemas y equipos electrónicos.
- 3.- Diseñar, instalar y administrar centros de diseño, construcción y mantenimiento de equipo electrónico.
- 4.- Realizar labores de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e instalaciones electrónicas.

TEXTO REPRODUCIDO Nº 7

" OBJETIVOS GENERALES

- "a. El estudiante adquirirá los conocimientos básicos y destrezas necesarias en álgebra elemental, teoría de funciones, logaritmos y trigonometría por medio de la resolución de problemas y ejercicios, que le permitan incrementar su capacidad de razonamiento.
- b. El estudiante podrá ser capaz de aplicar durante su formación profesional, los conocimientos, destrezas y capacidad de razonamiento adquiridos en este curso."

(PAG. Nº 2)

TEXTO REPRODUCIDO Nº 8

" 1. El conjunto de los Números Reales

1.1 Axiomas de campo par $\mathbb{R}$.

1.2 Algunos subconjuntos importantes: $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{I}$

1.3 Operaciones fundamentales en $\mathbb{R}$.

1.4 Potencias

1.4.1 Definición

1.4.2 Propiedades

1.4.3 Algunas identidades importantes

1.5 Radicales

a. Definición

b. Propiedades

c. Simplificación de expresiones numéricas que involucren radicales.

d. Racionalización de expresiones numéricas.

2. Expresiones Algebraicas

2.1 Definición de expresión algebraica y de variable.

2.2. Operaciones con expresiones algebraicas.

2.3 Factorización de expresiones algebraicas por:

a. Factor común

b. Agrupación

c. Completación de cuadrados

d. Fórmulas notables y otras.

3. Ecuaciones

3.1 Definición

3.2 Ecuaciones lineales

3.3 Ecuaciones que involucran radicales y que dan lugar a la solución de ecuaciones lineales.

3.4 Ecuaciones que son o pueden reducirse a un producto de factores lineales.

3.5 Sistemas de ecuaciones de n ecuaciones lineales con n incógnita, para $n = 2$, $n = 3$, con solución única.

3.6 Problemas.

4. Axiomas de orden en $\mathbb{R}$

4.1 Algunas propiedades

4.2 Intervalos: cerrados, abiertos, semicerrados (semiabiertos).

4.3 Unión e intersección de intervalos.

5. Inecuaciones

5.1 Definición

5.2 Inecuaciones lineales

5.3 Inecuaciones reducibles a un producto o cociente de expresiones lineales.

6. Valor Absoluto

6.1 Definición

6.2 Propiedades

6.3 Ecuaciones que involucran un valor absoluto e implican la solución de una inecuación lineal.

7. Funciones

7.1 Definición. Dominio. Codominio. Ambito. Producto Cartesiano. Trazo de gráficos de funciones (gráfica de la función identidad; función constante y otras).

7.2 Funciones inyectivas, sobreyectivas, biyectivas. Funciones crecientes y decrecientes.

7.3 Uso del método gráfico para determinar las intersecciones con los ejes coordenados de la gráfica de una función. Intervalos donde la función es positiva o negativa.

7.4 Operaciones con funciones: suma, resta, multiplicación, división. Composición de funciones.

7.5 Función inversa.

7.6 Funciones Polinomiales de una Variable :

a. Definición, Grado . Ceros de una función polinomial. Operaciones con funciones polinimiales.

b. Función lineal: Definición, pendiente, intersección de rectas, rectas perpendiculares y paralelas. Distancia entre dos puntos del plano.

c. Función cuadrática: Definición, determinación de concavidad, vértice, discriminante.
Fórmula para hallar los ceros de una función cuadrática.
Trazo de parábolas.

d. Intersección de gráficos de funciones.

e. Problemas.

7.7 Factorización de polinomios de una variable.

Teorema del factor. División sintética. Factorización por: fórmula general y por división sintética.

7.8 Resolución de ecuaciones polimoniales haciendo uso de fórmula general o división sintética.

7.9 Resolución de inecuaciones polinomiales haciendo uso de factorización.

7.10 Fracciones racionales, Simplificación. Operaciones.

7.11 Resolución de ecuaciones e inecuaciones que involucran fracciones racionales.

7.12 Simplificación de expresiones algebraicas que involucran radicales. Racionalización.

7.13 Aplicaciones en la determinación de dominios de funciones.

8.- Función Exponencial y Función Logarítmica.

- 8.1 Definición y gráfica de la función exponencial.
- 8.2 Definición y gráfica de la función logarítmica.
- 8.3 Propiedades de las funciones exponenciales y logarítmicas.
- 8.4 Logaritmos decimales y neperianos.
- 8.5 Identidades logarítmicas .
- 8.6 Ecuaciones logarítmicas y exponenciales.

9.- Funciones trigonométricas

- 9.1 Medida angular en grados y radianes.
Transformación de grados a radianes y viceversa.
- 9.2 El círculo trigonométrico.
- 9.3 Definición de las funciones trigonométricas. Gráficas.
- 9.4 Estudio de las funciones trigonométricas en los cuatro cuadrantes.
- 9.5 Valores de las funciones trigonométricas para un ángulo dado.
- 9.6 Identidades y ecuaciones trigonométricas.
- 9.7 Aplicaciones en la resolución de triángulos:
 - a. Triángulos rectángulos
 - b. Ley de senos
 - c. Ley de cosenos "

TEXTO REPRODUCIDO Nº 9

"Números complejos"

2.1 Números complejos como pares ordenados de números reales.

2.2 Operaciones con números complejos.

a. Adición

b. Multiplicación

2.3 Representación gráfica de un número complejo.

2.4 Representación de un número complejo en la forma $a+bi$.

2.5 Conjugado de un número complejo. Propiedades.

2.6 Forma trigonométrica de un número complejo.

2.7 Teorema de De Moivre

2.8 Logaritmo natural de un número complejo.

2.9 Función exponencial compleja.

2.10 Fórmulas de Euler.

2.11 Forma exponencial de un número complejo".

(PAG. Nº 7 v)

TEXTO REPRODUCIDO Nº 10

4. Estudio de la Variación de Funciones

- 4.1 Funciones crecientes y decrecientes
- 4.2 Relación entre la monotonía y la derivada.
- 4.3 Definición de máximos y mínimos de funciones.
- 4.4 Teoremas que conducen a la determinación de máximos y mínimos de una función.
- 4.5 Aplicación de máximos y mínimos.
- 4.6 Concavidad y puntos de inflexión.
- 4.7 Asíntotas verticales, horizontales, oblicuas.
- 4.8 Trazo de curvas (cuadros de variación)

5. La Primitiva de una función (integral indep.)

- 5.1 Concepto de integral indefinida.
- 5.2 Propiedades de la integral indefinida.
- 5.3 Integrales indefinidas inmediatas.
- 5.4 Técnicas de integración.
 - a. Integración por sustitución.
 - b. Integración por fracciones parciales.
 - c. Integración por sustitución trigonométrica.

6. Integral Definida

- 6.1 Introducción. Concepto de la integral definida según Riemann.
- 6.2 Teorema fundamental del Cálculo.
- 6.3 Propiedades de las funciones integrales.

7. Aplicaciones del Cálculo Integral.

7.1 Cálculo de áreas bajo curvas y entre curvas.

7.2 Volúmenes de revolución y centroides."

(PAG. Nº 6-6v)

TEXTO REPRODUCIDO Nº 11

"Espacios vectoriales

- 3.1 $(\mathbb{R}, +, \cdot, /)$ como campo totalmente ordenado.
- 3.2 Definición de espacio vectorial.
- 3.3 Operaciones con vectores. Propiedades
 - a. Adición
 - b. Multiplicación de un escalar por un vector.
- 3.4 Representación geométrica de un vector y de la suma de vectores.
- 3.5 Producto escalar. Propiedades.
- 3.6 Norma de un vector. Propiedades
- 3.7 Ortogonalidad de vectores y proyección vectorial.
- 3.8 Combinación lineal de vectores.
- 3.9 Dependencia e independencia lineal.
- 3.10 Base de un espacio vectorial.
- 3.11 Vectores coplanares.
- 3.12 Producto vectorial. Propiedades.
- 3.13 Vectores paralelos.
- 3.14 Ecuación vectorial de la recta y del plano.
- 3.15 Aplicaciones lineales."

TEXTO REPRODUCIDO Nº 12

"SECCIONES CONICAS

1.1 Traslación de ejes.

1.2 Rotación de ejes.

1.3 Parábola.

1.4 Elipse.

1.5 Círculo.

1.6 Hipérbola.

2. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

2.1 Definiciones de funciones de varias variables.

2.2 Representación geométrica de una función de dos variables.

2.3 Crecimiento parcial y total de una función.

2.4 Continuidad de funciones de varias variables.

2.5 Derivada parcial de una función de varias variables. "

(PAG. 10v)

TEXTO REPRODUCIDO Nº 13

" 1. Límite de Funciones

- 1.1. Introducción. Idea intuitiva de límite.
- 1.2 Límite de una función en un punto. Límites unilaterales.
- 1.3 Teoremas fundamentales sobre límites (suma, productos, cociente, composición)
- 1.4 Valuación de límites.
- 1.5 Definición de límites al infinito.
- 1.6 Límites infinitos en un punto y en el infinito.
- 1.7 Valuación de límites.

2. Continuidad de Funciones

- 2.1 Definición de continuidad de una función en un punto.
- 2.2 Relación entre límite y continuidad de una función en un punto.
- 2.3 Teoremas sobre continuidad.
- 2.4 Funciones continuas y discontinuas.
Discontinuas evitables e inevitables.

3. Derivada y Diferencial

- 3.1 Interpretación geométrica de la derivada.
- 3.2 Definición de derivada.
- 3.3 Teoremas sobre derivadas (suma, producto, cociente, composición, inversa).
- 3.4 Definición de diferencial. Interpretación geométrica de la diferencial.
- 3.5 Derivadas sucesivas.
- 3.6 Derivada de las funciones: logarítmicas, exponencial y trigonométricas.

3.7 Definición de las funciones trigonométricas inversas. Derivada
de las funciones trigonométricas inversas.

(PAG. 5v)

TEXTO REPRODUCIDO Nº 14

"INTEGRALES MÚLTIPLES

- 3.1 Integral doble .
- 3.2 Cálculo de áreas y volúmenes.
- 3.3 Integral doble en coordenadas polares.
- 3.4 Cambio de variable en una integral doble.
- 3.5 Cálculo de áreas de superficie.
- 3.6 Integrales triples.
- 3.7 Cálculo de integrales triples.

(PAG. Nº 11)

TEXTO REPRODUCIDO Nº 15

"Sucesiones y series e integrales impropias."

- 6.1 Sucesiones. Definición.
- 6.2 Límite de una sucesión.
- 6.3 Teoremas sobre límites.
- 6.4 Series infinitas. Definición.
 - a. Sumas parciales de una serie.
 - b. Resto de la serie.
- 6.5 Definición de convergencia y divergencia.
- 6.6 Series geométricas.
- 6.7 Series de Dirichet (Serie armónica)
- 6.8 Condición necesaria de convergencia.
- 6.9 Condiciones suficientes de convergencia.
 - a. Criterio de D'Alambert o del cociente.
 - b. Criterio de comparación.
 - c. Criterio de la integral
 - d. Criterio de Cauchy o de la raíz.
- 6.10 Series alternadas.
- 6.11 Criterio de convergencia de una serie alternada.
- 6.12 Convergencia condicional o absoluta.
- 6.13 Series de potencias.
- 6.14 Campo de convergencia de una serie de potencias.
- 6.15 Desarrollo de una función en serie de potencias,
 - a. Serie de Maclaurin
 - b. Serie de Taylor

"6.16 Integrales Impropias."

(PAG. Nº 9.9v)

TEXTO REPRODUCIDO Nº 16

"PRIMERA UNIDAD: LA REVOLUCION INDUSTRIAL

1. Antecedentes de la Revolución Industrial.
2. Máquinas térmicas y la termodinámica.
3. La Revolución Industrial y la importancia de los textiles.
4. Revolución Industrial y el hierro.
5. Canales, ferrocarriles y vapores en la Revolución Industrial.

SEGUNDA UNIDAD: ANALISIS CONCEPTUAL DEL FENOMENO CIENTIFICO-TECNOLOGICO.

1. Conceptos básicos.
 - 1.1 Técnica
 - 1.2 Ciencia
 - 1.3 Tecnología
2. Tecnología y desarrollo."

(PAG. 14).

TEXTO REPRODUCIDO Nº 17

OBJETIVO TERMINAL.

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de comunicarse por escrito eficientemente, para lo cual seleccionará y utilizará la técnica de expresión apropiada y empleará el lenguaje en forma correcta. Además estará capacitado para analizar y sintetizar mensajes escritos.

CONTENIDOS

UNIDAD I FUNDAMENTOS DE LA COMUNICACION ESCRITA

- a. La expresión escrita como proceso de comunicación.
- b. Factores que intervienen en la comunicación escrita.
- c. Análisis de la relación emisor-receptor.

UNIDAD II ASPECTOS GRAMATICALES, ORTOGRAFICOS Y DE REDACCION GENERAL.

UNIDAD III METODO DE INVESTIGACION

UNIDAD IV FORMAS DE COMUNICACION ESCRITA.

- a. Tipos de lenguaje.
- b. Tipos de lectura.
- c. Tipos de expresión escrita.

1. Técnicas fundamentales:

- a. Fichas
- b. Esquemas
- c. Síntesis
- d. Comentario
- e. Ampliación"

TEXTO REPRODUCIDO Nº 18

"Al terminar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- a. Seleccionar y utilizar la técnica de presentación oral más adecuada para desarrollar un tema escogido por él o por el profesor y para el cual se ha definido el objetivo, audiencia y facilidades físicas. Este objetivo se considerará logrado si la realización muestra dominio del tema, técnica y aplicación de los principios de expresión oral y corporal del caso.
- b. Analizar y sintetizar el contenido y la forma de exposiciones orales. Este objetivo se considerará logrado si el estudiante determina las ideas fundamentales y su relación, la validez de los argumentos y la adecuación de la técnica aplicada.

CONTENIDOS

UNIDAD

La expresión oral como proceso de comunicación.

Importancia de la comunicación.

Cualidades del buen orador.

- Intelectuales
- Físicas
- Morales
- Manifestaciones externas

- Estilística oral
- Expresión corporal

Manifestaciones del habla

Tipos de público.

II UNIDAD

1. Recepción de mensajes orales
2. Organización de la exposición oral
3. Materiales de apoyo en la exposición.
4. Técnicas de participación.

4.1 Técnicas de participación colectiva.

4.1.1 Diálogo

4.1.2 Entrevista

4.1.3 Discusión

4.1.4 Debate

4.1.5 Mesa Redonda

4.1.6 Simposio

4.1.7 Foro

4.1.8 Juicio educativo (optativo)

4.2 Técnicas de participación individual

4.2.1. Charla

4.2.2 Conferencia

4.2.3 Discurso

4.2.4 Comentario (optativo) "

TEXTO REPRODUCIDO Nº 19

"OBJETIVOS GENERALES:

- 1.- Definir los campos objeto de estudio de la Física, su desarrollo y su relación con la tecnología y otras ciencias.
- 2.- Describir y analizar el movimiento de los cuerpos.
- 3.- Establecer las relaciones matemáticas entre las magnitudes físicas y las causas del movimiento de los cuerpos.
- 4.- Establecer la naturaleza vectorial de cantidades físicas como desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerza, toque.
- 5.- Establecer las interacciones gravitacionales, eléctricas y magnéticas entre los diferentes componentes de la materia.
- 6.- Establecer los conceptos de temperatura, calor, presión como comportamiento estadísticos de los constituyentes de la materia.
- 7.- Establecer las leyes de la mecánica clásica y su aplicación a cuerpos sólidos, elásticos y fluidos.

DESCRIPCION SINTETICA:

El curso consta de las siguientes unidades temáticas:

1. La Física y su relación con otras ciencias y la tecnología.
2. Sistemas de unidades y mediciones.
3. Cantidades escalares y vectoriales.
4. Cinemática de traslación y rotación
5. Dinámica. De una partícula, de un sistema de partículas de un cuerpo rígido. Estática.
6. Trabajo y Energía.
7. Fluidos
8. Calor y Temperatura"

TEXTO REPRODUCIDO Nº 20

"OBJETIVOS GENERALES:

1. Establecer las interacciones entre los componentes de la materia.
2. Explicar las transformaciones de la materia y la energía.
3. Aplicar las leyes de la Mecánica al estudio de las interacciones de los componentes de la materia en sus diferentes estados.
4. Estudiar los campos o espacios en los cuales están definidos y se manifiestan los efectos de una magnitud física variables de un punto a otro en función de las características locales de la misma.

DESCRIPCION SINTETICA:

El curso consta de las siguientes unidades temáticas.

1. Elasticidad y vibraciones
2. Ondas sonoras
3. Campo eléctrico y Corriente
4. Electromagnetismo
5. Optica geométrica
6. Radiación"

TEXTO REPRODUCIDO Nº 21

"1.- Descripción del curso

Uso de consideraciones topológicas para desarrollar métodos generales para solucionar todos tipos de redes eléctricas y aplicaciones de estos métodos.

2.- Objetivos generales:

Al finalizar del curso el estudiante deberá estar en capacidad de:

- a) Leer y entender la literatura acerca del análisis de redes,
- b) Usar estos métodos para analizar redes eléctricas complejas.
- c) Interpretar sus resultados, y
- d) Usar estos métodos en el diseño de equipo nuevo.

3.- Especificación de contenidos:

Unidad Nº 1: Teoría de gráficas.

- a) Objetivos específicos: i) Presentar la parte de topología que aplique a la analisis de redes, y

- ii) Desarrollar conceptos útiles en la análisis de redes.

- b) Contenido

- i) Coloración de mapas.
 - ii) Definiciones de nodos, ramas, gráficas, mallas, conjuntos de corte,
 - iii) Arboles, mallas básicas, conjuntos de corte básicos,

iv) Gráficas planares, teoremas de Kuratowski, gráficas duales, y

v) Representación de gráficas mediante matrices y vectores.

Unidad Nº 2: Leyes de Kirchhoff

a) Objetivos específicos: i) Enunciar las leyes, y

ii) Usarlas para escribir las ecuaciones de una red en las formás más sencillas.

b) Contenidos:

i) Historia,

ii) Requisitos para su validez,

iii) Teorema de Tellegen,

iv) Representación mediante matrices y vectores, y

v) Analisis híbrida.

Unidad Nº 3: Cálculo operacional

a) Objetivos específicos: i) Presentar las ideas de Heaviside y

ii) Usarlas para resolver problemas de circuitos.

b) Contenidos:

i) Derivación de los operadores,

ii) Funciones de transferencia,

iii) Polos y ceros,

iv) Filtros passivos, y

v) Factor de calidad.

Unidad Nº 4. Redes con dos puertas

a) Objetivos específicos: i) Estudiar los parametros que describen esta clase de redes y

ii) Desarrollar las representaciones simples.

b) Contenidos:

- i) Definiciones,
- ii) Parametros de impedancia y admitancia, y
- iii) Representaciones simples para redes bilaterales.

Unidad Nº 5: Acoplamiento

- a) Objetivos específicos:
- i) Introducir la descripción matemática de circuitos acoplados y
 - ii) Desarrollar los métodos para resolver redes que contengan esta clase de dispositivos.

b) Contenidos:

- i) Circuitos sintonizados acoplados,
- ii) Transformadores, y
- iii) Redes con elementos acoplados"

TEXTO REPRODUCIDO Nº 22

"TEORIA ELECTROMAGNETICA

1.-Descripción del curso:

Desarrollo de las ecuaciones de Maxwell y sus aplicaciones a problemas electromagnéticas.

2.- Objetivos generales:

Al finalizar el curso de estudiante deberá estar en capacidad de:

- a) Entender el cálculo vectorial,
- b)Apreciar el trabajo de Maxwell y el significado de sus ecuaciones,y
- c) Leer y entender aplicaciones de sus ecuaciones en la literatura.

3.- Especificación de contenidos:

Unidad Nº 1: Análisis vectorial

- a) Objetivos específicos:
 - i) Presentar definiciones y fórmulas de cálculo vectorial y
 - ii) Relatar estos conceptos con situaciones físicas.

b) Contenidos:

- i) Integración vectorial,
 - ii) Operaciones diferenciales, gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano,
 - iii) Teoremas integrales, Gauss, Stokes.

Unidad Nº 2: Electrostática

- a) Objetivos específicos:
 - i) Rever los principios básicos,
 - ii) Introducir el concepto de potencial en un campo conservativo,
 - iii) Discutir el efecto de desplazamiento eléctrico, y
 - iv) Describir los vectores $\underline{E}$ y $\underline{D}$.

b) Contenidos:

- i) Ley de Coulomb,
- ii) Intensidad de campo eléctrico,
- iii) Potencial electrostático,
- iv) Imágenes,
- v) Polarización,
- vi) Ley de Gauss,
- vii) Capacidad,
- viii) Ecuaciones de Poisson y Laplace, y
- ix) Condiciones en las fronteras.

Unidad Nº 3: Magnetostática

- a) Objetivos específicos:
- i) Rever experimentos con efectos electromagnéticos y expresar los resultados mediante ecuaciones matemáticas,
 - ii) Discutir el efecto de magnetización, y
 - iii) Describir los vectores $\underline{H}$ y $\underline{B}$.

b) Contenidos:

- i) Intensidad magnética,
- ii) Ley de Ampere,
- iii) Ley de Liot-Savart,
- iv) Inducción magnética,
- v) Magnetización,
- vi) Ley de Faraday.
- vii) Inductancia.

Unidad Nº 4: Ecuaciones de Maxwell

- a) Objetivos específicos:
- i) Desarrollar las ecuaciones de Maxwell como una corrección para variaciones en el tiempo y
 - ii) Mostrar la posibilidad de ondas electromagnéticas.
- b) Contenidos:
- i) Inducción magnética,
 - ii) Ecuación de continuidad,
 - iii) Ley circuital de Ampere,
 - iv) Ecuaciones de Maxwell, y
 - v) Ondas electromagnéticas.

Unidad Nº 5: Variaciones senoidales

- a) Objetivos específicos:
- i) Reducir las ecuaciones de Maxwell para el caso de variaciones senoidales y
 - ii) Aplicar estas ecuaciones para describir ondas planas y polarización.
- b) Contenidos:
- i) Ecuaciones de Maxwell en forma fasoidal,
 - ii) Ondas planas, y
 - iii) Polarización.

Unidad Nº 6: Energía y potencia.

- a) Objetivos específicos:
- i) Derivar las expresiones para la energía en campos eléctricos y magnéticos y
 - ii) Discutir el vector de Poynting.
- b) Contenidos:

- i) Energía en un campo eléctrico,
- ii) Energía en un condensador,
- iii) Energía en un campo,
- iv) Energía en un toroide,
- v) Vector de Poynting, y
- vi) Potencia en una onda electromagnética.

Unidad Nº 7: Reflexión y refracción

- a) Objetivos específicos:
 - i) Discutir reflexión en un conductor perfecto y
 - ii) Discutir reflexión y refracción en un dieléctrico.

- b) Contenidos:

- i) Reflexión en un conductor perfecto,
- ii) Ondas estacionarias,
- iii) Polarización perpendicular,
- iv) Polarización paralela,
- v) Reflexión en un aislante perfecto
- vi) Ley de Snell.

Unidad Nº 8: Ondas guiadas

- a) Objetivos específicos:
- i) Derivar las ecuaciones que gobiernan los modos de los campos en un guíaonda,
 - ii) Describir los modos transversales, y
 - iii) Calcular la frecuencia de resonancia de una cavidad.

b) Contenidos:

- i) Los modos transversales en un guíaonda,
- ii) Ejemplos de los modos $TE_{m,0}$ y $TE_{0,n}$,
- iii) Velocidad de fase en una guíaonda,
- iv) Longitud de onda en un guíaonda,
- v) Frecuencia de corte,
- vi) Ejemplo de modo $TM_{m,n}$,
- vii) Resonadores de cavidad,
- viii) Modos y frecuencia de resonancia en una cavidad.

Unidad Nº 9: Radiación

- a) Objetivos específicos:
- i) Usar el concepto de funciones de potencial para probar que un elemento de corriente que varíe en el tiempo produce radiación de energía,
 - ii) Usar el vector de Poynting para calcular la potencia irradiada, y
 - iii) Calcular la resistencia de radiación de conductores elementales.

b) Contenidos:

- i) Funciones de potencial,
- ii) Campo de inducción,
- iii) Campo de radiación,
- iv) Potencia irradiada, y
- v) Resistencia de radiación."

(PAG. Nº 61- 62- 63- 64- 65- 66)

TEXTO REPRODUCIDO Nº 23

3.- OBJETIVOS:

Introducir al estudiante al conocimiento y aplicación de los computadores digitales, mediante:

- a) El estudio de fundamentos de estructura y principios de funcionamiento del microcomputador.
- b) El estudio y desarrollo de programas en un lenguaje de alto nivel.

4. CONTENIDO:

4.1. Introducción a los Computadores digitales. (1 semana) (4H.)

- . Desarrollo de los computadores.
- . Tipos de Computadores.
- . Clasificación.
- . Organización.
- . Software.

4.2. Introducción a los microcomputadores (2 semanas) (8H.).

- . Sistemas de números.

- . Representación interna de información.
- . Operaciones aritméticas y lógicas.
- . Lenguaje máquina.
- . Proceso de ejecución de un programa.

4.3. Fundamentos del microprocesador (4 semanas) (16H.).

- . Estructura y principios de funcionamiento.

Arquitectura del MC 6800.

Ejecución de instrucciones (microsecuencias).

Modos de direccionamiento - Subrutinas - Interrupciones-
Entrada/Salida -

Programas Básicos en lenguaje máquina.

- . Lenguaje ensamblador (generalidades). Programas Básicos.

4.4 Lenguaje BASIC (6 semanas) (24 H.).

- . Algoritmos.

Definiciones básicas.

Propiedades.

Convenciones.

Ejemplos.

Representación gráfica (Diagramas de bloques, diagramas de flujo).

- . Alfabeto.

- . Constantes.

Enteras.

Flotantes.

Alfanuméricas.

- . Variables.

Numéricas.

Alfanuméricas.

- . Asignaciones.
- . Construcciones de operaciones aritméticas.
- . Estatutos de entrada/salidas.
 - DATA/RESTORE
 - INPUT/READ
 - PRINT
- . Estructuras de bifurcación.
 - IF
 - GOTO
 - GOTO/ON
- . Estatutos de interacción.
 - FOR/STEP
 - NEXT
- . Arreglos.
 - Vectores.
 - Matrices.
- . Subrutinal.
- . Funciones.
 - Biblioteca
 - Usuario
 - Matriciales
- . Formatos.
 - PRINT USING
 - Caracteres de edición

4.5 Generalidades de Fortran (3 semanas) (12 H.).

- . Equivalencias con BASIC
- . Desarrollo de una aplicación
- . Algunos estatutos importantes".

(PAG. Nº 41, 41v., 42).

TEXTO REPRODUCIDO Nº 24

"1.- Objetivo general:

Capacitar al estudiante en el análisis y diseño con lógica digital básica, referente a sistemas combinacionales y secuenciales, como fundamento esencial para el estudio de la estructura de máquinas digitales y computadoras.

2.- Requisitos:

EL-3221 Electrónica 1

3.- Asistencia: Obligatoria

5 horas/semana

4.- Evaluación:

Exámenes cortos : 10%

Tares y prácticas : 10%

3 exámenes parciales : 50%

Examen final : 30%

El curso no se puede presentar por suficiencia.

5.- Programa:

1) Sistemas combinacionales (5 semanas)

- Algebra Booleana
- Sistemas numéricos
- Compuertas lógicas
- Simplificación de circuitos lógicos
- Implementación NANDS,NORIS,AND-OR
- Simplificación por mapas de Karnaugh
- Codificadores de codificadores y convertidores de código.
- Multiplexores, demultiplexores
- Arreglos lógicos programables

3) Circuitos aritméticos. (3 1/2 semanas)

- Sumador medio y sumador completo
- Restador medio y restador completo
- Complemento a la base
- Operaciones con signo
- Multiplicadores combinacionales
- Unidad aritmética y lógica.

2) Sistemas sustanciales. (6 1/2 semanas)

- Registros: paralelo, serie, carga en paralelo desliza en serie.
- Corredores sincronizados y
 - Modo simple
 - Modo
 -
 - Tablas de asesoramiento
 - Mapas
 -
 - Implementación.

TEXTO REPRODUCIDO Nº 25

"DISEÑO A NIVEL DE SISTEMAS.

- 1- Diseño de programas de control utilizando el método de Richards
 - Descripción del metodo
 - ejemplo

BIBLIOGRAFIA

Richards, Charles; AN EASY WAY TO DESIGN COMPLEX PROGRAM CONTROLERS;
Electronics; February 1973; pag. 107.

- 2- Lenguaje de programación por hardware (AHPL)
 - introducción
 - convencion de los operandos
 - operadores APL y AHPL
 - programacion APL
 - convencion AHPL para la lógica combinacional
 - modulos de sistemas
 - estatutos en AHPL
 - manipuleo de arreglos de memoria en AHPL
 - Subsistemas asincronicos
 - refinamiento a la temporizacion

BIBLIOGRAFIA:

Hill + Peterson; DIGITAL SYSTEMS: HARDWARE ORGANIZATION AND DESIGN;
John Wiler and sons; II edicion; 1978;USA.

SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACION

- 1- JERARQUIA DE MEMORIAS
- 2- REQUISITOS DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
- 3- CARACTERISTICAS
- 4- MEMORIAS DE LECTURA/ESCRITURA
 - *ESTATICA
 - *DINAMICA
- 5- ROM
- 6- PROM
- 7- NUCLEOS DE FERRITA
- 8- EPROM (2716)
- 9- EEPROM
- 10-BURBUJA MAGNETICA
- 11-MEMORIAS CON ACCESO PSEUDO-ALEATORIO Y ACCESO SECUENCIAL
 - *DISCO FLEXIBLE
- 12- MEMORIAS ASOCIATIVAS

NOTA:

en cada una de las diferentes memorias semiconductoras se daran ejemplos para la configuracion de bancos y dispositivos reales de memorias comerciales, así como las características electricas y funcionamiento en general.

III.LA MAQUINA SECUENCIAL UNIVERSAL

- 1- Desarrollo teorico de la maquina secuencial universal.

IV.MICROPROGRAMACION

BIBLIOGRAFIA:

Folleto de introduccion a la microprogramacion;
Osborne; 16 bits data book.

EL MICROPROCESADOR

- 1- HISTORIA DE LOS MICROPROCESADORES
- 2- ARQUITECTURA BASICA DE UNA C.P.U. (intel user'80)
 - acumulador
 - contador de programa
 - registro y decodificador de instrucciones
 - registro de direcciones
 - unidad logico aritmetica
 - circuiteria de control
- 3- INTRODUCCION AL 8080
- 4- ARQUITECTURA
 - registros
 - unidad aritmetica
 - registro de instrucciones y control 1
 - registro de direcciones 1
 - buffer del bus de datos 1
 - registro de status 0
 - registros programables 0
- 5- MODOS DE DIRECCIONAMIENTO
 - indirecto
 - inmediato
 - absoluto
- 6- CONFIGURACION DE PINES Y SEÑALES 0
- 7- TEMPORIZACION Y EJECUCION DE INSTRUCCIONES 0
 - señales de reloj
 - identificación de los ciclos de maquina 1
 - secuencia de busqueda de instruccion 0
 - operaciones de lectura o escrita a memoria 0

- modulos de memoria con pila separada o
- estados de espera o
- estados WAIT, HOLD Y HALT o
 - *estado HOLD
 - *estado HALT e instruccion
 - *secuencia de HOLD I
 - *secuencia de HALT I
- operacion del RESET o
- secuencia de interrupciones i
- interrupciones externas o
 - *interrupciones externas durante un estado de HALT

8- "START-UP" DEL SISTEMA

INTERFASES PARA EL MICROPROCESADOR

- 1- dispositivos de entrada/salida
- 2- señales de control, temporizacion de actividades
- 3- diseño de dispositivos simples
- 4- control por "hardware", interrupciones
- 5- dispositivos adaptadores de perifericos //

TEXTO REPRODUCIDO Nº 26

Unidad Nº 1: Máquinas rotatorias asincrónicas trifásicas.

a) Objetivos específicos:

- i) Analizar la forma de construcción, principio de funcionamiento y las características principales de las máquinas eléctricas asincrónicas de corriente alterna.

b) Contenidos:

- i- Principio de funcionamiento
- ii- Forma de construcción - Partes rotor y estator
- iii- Generación del campo giratorio
- iv- Circuito equivalente y diagrama fasorial
- v- Equilibrio de potencia y momento de giro.
- vi- Curva de lugares y corriente
 - Diagrama circular, cálculo de coordenadas
 - Recta de deslizamiento
 - Técnica de medición para la determinación del diagrama circular, prueba de cortocircuito y prueba de circuito abierto.
 - Comparación entre la curva de lugares de corriente calculada y medida.
- vii- Comportamiento en operación libre
 - Rango de operación y curvas de funcionamiento bajo carga
 - Datos característicos de la operación del motor.
- viii- Motor de rotor en jaula de ardilla
- ix- Motor monofásico de inducción
- x- Motor de jaula de ardilla con desplazamiento de corriente en el rotor.
- xi- Motor con rotor de anillos rozantes
- xii- Motor de polos sombreados
- xiii- Motores asíncronos trifásicos conectados a tensión alterna monofásica (conexión de Steinmetz).

Unidad Nº 2: Máquinas rotatorias sincrónicas.

a) Objetivos específicos:

- i- Analizar la forma de construcción, principio de funcionamiento y las características principales de las máquinas eléctricas sincrónicas de corriente alterna.

b) Contenidos:

- i- Principio de funcionamiento
- ii- Forma de construcción. Partes: rotor y estator
- iii- Excitación de la máquina síncrona
- iv- Máquina con rotor de polos lisos (turbogenerador)
 - Campo de excitación y reacción de inducido
 - Diagrama fasorial y circuito equivalente
 - Carga de la máquina síncrona en operación aislada
 - La máquina síncrona en operación en red
 - Máquina síncrona de polos saliente.
- v- Motor síncrono
 - Comportamiento en operación libre
 - Motor síncrono corrector de fase
- vi- Máquinas sincrónicas especiales
 - Máquina síncrona monofásica
 - Generador de frecuencias medias
 - Motor de reluctancia
 - Motor paso-paso

Unidad Nº 3: Máquinas monofásicas de conmutación.

a) Objetivos específicos:

- i- Analizar la forma de construcción, principio de funcionamiento y las características principales de las máquinas de conmutación de corriente alterna monofásica.

b) Contenidos:

- i- Motor universal
 - Principio de funcionamiento y aplicaciones

Unidad Nº 4: Control de máquinas eléctricas.

a) Objetivos específicos:

- i- Analizar los procedimientos de arranque y frenado de las máquinas eléctricas.
- ii- Analizar los métodos de control de velocidad de distintos tipos de máquinas eléctricas.
- iii- Analizar la dinámica de accionamiento bajo diferentes tipos de carga.

b) Contenidos:

i- Control de motores CD y CA

-Dinámica de accionamiento de máquinas eléctricas

- Ecuación diferencial del sistema
- Mecánica de la carga de un motor
- Propiedades de los momentos (tipos de carga)
- Signo de los momentos y velocidades de rotación.

- Procedimientos de arranque y frenado

- Tipos y características. Dinámica del arranque y frenado
- Tiempos de aceleración y desaceleración

- Métodos de control de velocidad

- Alimentación de motores CD con tensión rectificada

- Oscilaciones - Análisis de potencia
- Filtrado"

"INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE CONTROL

LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

LA TRANSFORMADA INVERSA DE LAPLACE

SOLUCION DE ECUACIONES DIFERENCIAS DE ORDEN N

MODELOS MATEMATICOS DE SISTEMAS FISICOS

***** I PARCIAL *****

DIAGRAMAS DE BLOQUES

ACCIONES BASICAS DEL CONTROL Y CONTROLES AUTOMATICOS INDUSTRIALES

ANALISIS DE RESPUESTA TRANSITORIA

SISTEMA DE PRIMER ORDEN

SISTEMAS DE SEGUNDO ORDEN

***** II PARCIAL *****

ESTABILIDAD

EL METODO DEL LUGAR DE LAS RAICES

APLICACION DEL LUGAR DE LAS RAICES

RESPUESTA DE FRECUENCIA

COMPENSACION Y OPTIMACION"

TEXTO REPRODUCIDO Nº 28

1. Grupos de instrucciones del Z80. (3)
2. Señales de Entrada/Salida y Control del Z80 (3)
3. Definición de subrutinas (3)
4. Interfase a un dispositivo PIO (3)
5. Funciones de un programa Monitor y su uso (3)
6. Interfase a un teclado y a un display sencillos (3)
7. Uso del Editor, el Ensamblador y el Depurador (6)
8. Interfase a un dispositivo USART (3)
9. Servicio a periféricos (polling) (3)
10. Interfase a convertidores A/D y D/A (3)
11. Servicio a periféricos (Interrupt) (3)
12. Interfase a "Stepper motors" (3)
13. Rutinas de aritmética general (3)
14. Evaluación y diseño de sistemas con uPs (3)
15. Conceptos de autodiagnóstico y mantenimiento de sis. (3)

Segunda fase: Conceptos intermedios (48)

16. Comparación general de varios microprocesadores (6)
17. Estándares y protocolos de transmisión de datos (6)
18. Estándares en buses (6)
19. Sistema de DMA (3)
20. Sistemas de almacenamiento masivo (3)
21. "Single-chip microcomputers" (6)
22. Redes y sistemas distribuidos (6)
23. Conceptos de sistemas en "Tiempo real" (6) "

ANEXO 4

62.14

INGENIERIA ELECTRONICA U. VERITAS

ANEXO 4

TEXTOS REPRODUCIDOS POR EL COLEGIO VERITAS EN EL
FOLLETO DE SOLICITUD PRESENTADO A CONESUP

ACLARACION.

Dado que el folleto que presentó el Colegio Veritas de la UACA, al CONESUP no tiene una numeración uniforme, se le ha dado una seguida al pie de cada página a mano derecha. El folleto se denomina ANEXO # 1.-

REPRODUCCION # 1.

"El plan de estudios de Ingeniería en Electrónica permitirá que el egresado posea conocimientos teórico-prácticos acerca de los fundamentos electrotécnicos y electrónicos de las etapas de la electrónica analógica y digital que lo capaciten para utilizar, con un criterio técnico especializado, componentes y módulos integrados que desempeñen funciones completas a nivel de bloques, con el fin de diseñar, construir, poner en funcionamiento y reparar sistemas y equipo electrónico en general".

(PAG. # 18)

REPRODUCCION # 2

- "a) Generar, adaptar e incorporar, en forma sistemática y continua, la tecnología electrónica necesaria para utilizar y transformar provechosamente para el país sus recursos y fuerzas productivas.
- b) Utilizar con sentido crítico métodos eficaces de análisis, trabajo e investigación que le permitan incorporarse a su campo profesional, participar creativa y renovadoramente en las actividades productivas nacionales y adaptarse a la evolución de la tecnología electrónica.
- c) Integrar sus conocimientos, habilidades y esfuerzos para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del pueblo costarricense mediante la proyección de sus labores al análisis y solución de los problemas prioritarios del país."

REPRODUCCION # 3

PERFIL PROFESIONAL

"Para desarrollar las actividades que corresponden al Ingeniero en Electrónica, este debe poseer los siguientes conocimientos, destrezas y habilidades:

- 1.- Conocer y aplicar correctamente el código internacional de simbología electrónica y las diferentes técnicas de representación gráfica de circuito y sistemas electrónicos.
- 2.- Utilizar técnicas apropiadas para ejecutar, interpretar y analizar correctamente mediciones de diferentes magnitudes eléctricas.
- 3.- Conocer y aplicar el principio de conversión de diferentes magnitudes físicas a eléctricas y viceversa.
- 4.- Conocer el principio de funcionamiento, analizar la estructura interna y determinar las características eléctricas de los componentes y máquinas eléctricas y de los diferentes dispositivos y etapas electrónicas que desempeñan funciones completas a nivel de bloques.
- 5.- Utilizar métodos de análisis que le permitan interpretar y describir correctamente el funcionamiento de circuitos electrónicos y establecer con propiedad sus limitaciones de funcionamiento

con base en los respectivos diagramas de circuito, datos técnicos complementarios y su análisis.

- 6.- Tener una formación en física y matemática que le permita desarrollar y aplicar modelos que representen el funcionamiento de componentes, etapas y sistemas electrónicos, así como una posterior adaptación a los cambios tecnológicos.
- 7.- Diseñar interfases para la interconexión de diferentes etapas electrónicas para lograr la comunicación con el mundo externo al sistema electrónico.
- 8.- Programar y dirigir las diferentes fases del desarrollo de proyectos de diseño y construcción de equipo electrónico desde la concepción del proyecto hasta la puesta.-

(PAG, # 22).

REPRODUCCION # 4

"Realizar análisis de costos del desarrollo de equipos electrónicos.

Conocer y aplicar los fundamentos del diseño industrial aplicado a la producción de equipos electrónicos.

Aplicar la tecnología apropiada de montaje y fabricación de circuitos y de equipos electrónicos".

(PAG. # 23)

REPRODUCCION # 5

"Conocer y aplicar los fundamentos de programación y control del mantenimiento.

Conocer y aplicar principios de administración de empresas.

Conocer los fundamentos de la comunicación humana que le permitan utilizar en forma apropiada sus recursos técnicos y determinar los contenidos explícitos e implícitos incorporados al lenguaje dentro del contexto en que se emplea.

Tener una formación cultural y humanística que le permita tener clara conciencia del contexto socioeconómico, cultural y ambiental en que la tecnología se genera, transfiere y aplica".

(PAG. # 23)

REPRODUCCION # 6

PERFIL OCUPACIONAL

"Al Ingeniero en Electrónica le corresponde desarrollar las siguientes actividades:

- 1.- Diseñar, perfeccionar y adaptar circuitos, sistemas y equipos electrónicos en general.
- 2.- Construir, inspeccionar la instalación y poner en funcionamiento, circuitos, sistemas y equipos electrónicos.
- 3.- Diseñar, instalar y administrar centros de diseño e investigación, construcción y mantenimiento de equipo electrónico.
- 4.- Realizar labores de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e instalaciones electrónicas.

(PAG. #23)

REPRODUCCION # 7

"OBJETIVOS GENERALES

- a. El estudiante adquirirá los conocimientos básicos y destrezas necesarias en álgebra elemental, teoría de funciones, logaritmos y trigonometría por medio de la resolución de problemas y ejercicios, que le permitan incrementar su capacidad de razonamiento.
- b. El estudiante podrá ser capaz de aplicar durante su formación profesional, los conocimientos, destrezas y capacidad de razonamiento adquiridos en este curso."

REPRODUCCION # 8

"1.- El Conjunto de los Números Reales

1.1.-Axiomas de campo para IR.

1.2-Algunos subconjuntos importantes: IN, IZ, Q, II

1.3-Operaciones fundamentales en IR.

1.4-Potencias

1.4.1 Definición

1.4.2 Propiedades

1.4.3 Algunas identidades importantes

1.5-Radicales

a. Definición

b. Propiedades

c. Simplificación de expresiones numéricas que involucren radicales.

d. Racionalización de expresiones numéricas.

2.- Expresiones Algebraicas

2.1-Definición de expresión algebraica y de variable.

2.2-Operaciones con expresiones algebraicas.

2.3-Factorización de expresiones algebraicas por:

a. Factor común

b. Agrupación

c. Completación de cuadrados

d. Fórmulas notables y otras

3.- Ecuaciones

3.1- Definición

3.2- Ecuaciones lineales.

3.3- Ecuaciones que involucran radicales y que dan lugar a la solución de ecuaciones lineales.

3.4- Ecuaciones que son o pueden reducirse a un producto de factores lineales.

3.5- Sistemas de ecuaciones de n ecuaciones lineales con n incógnitas, para $n = 2$, $n = 3$, son solución única.

4.- Axiomas de orden en $\mathbb{R}$

4.1- Algunas propiedades

4.2- Intervalos: cerrados, abiertos, semicerrados (semiabiertos).

4.3- Unión e intersección de intervalos

5.- Inecuaciones

5.1- Definición

5.2. Inecuaciones lineales

5.3 Inecuaciones reducibles a un producto o cociente de expresiones lineales.

6.- Valor absoluto

6.1- Definición

6.2- Propiedades

6.3- Ecuaciones que involucran un valor absoluto e implican la solución de una ecuación lineal.

- 6.4- Inecuaciones que involucran un valor absoluto e implican la solución de una inecuación lineal.

7. Funciones

- 7.1- Definición. Dominio. Codominio. Ambito. Producto Cartesiano. Trazo de gráficos de funciones (gráfica de la función identidad, función constante y otras).
- 7.2 - Funciones inyectivas, sobreyectivas, biyectivas. Funciones crecientes y decrecientes.
- 7.3- Uso del método gráfico para determinar las intersecciones con los ejes coordenados de la gráfica de una función. Intervalos donde la función es positiva o negativa.
- 7.4- Operaciones con funciones: suma resta, multiplicación, división. Composición de funciones.
- 7.5- Función inversa.
- 7.6- Funciones Polinomiales de una Variable:
 - a. Definición.Grado. Ceros de una función polinomial. Operaciones con funciones polinimiales.
 - b. Función lineal: Definición, pendiente, intersección de rectas, rectas perpendiculares y paralelas. Distancia entre dos puntos del plano.
 - c. Función cuadrática: Definición, determinación de convavidad, vértice, discriminante. Fórmula para hallar los ceros de una función cuadrática. Trazo de parábolas.
 - d. Intersección de gráficos de funciones.
 - e. Problemas.
- 7.7- Factorización de polinomios de una variable. Teorema del factor. División sintética. Factorización por: Fórmula general y por división sintética.
- 7.8- Resolución de ecuaciones polinomiales haciendo uso de fórmula general o división sintética.
- 7.9- Resolución de inecuaciones polinomiales haciendo uso de la factorización.

- 7.10- Fracciones racionales. Simplificación. Operaciones.
- 7.11- Resolución de ecuaciones e inecuaciones que involucran fracciones racionales.
- 7.12- Simplificación de expresiones algebraicas que involucran radicales. Racionalización.
- 7.13- Aplicaciones en la determinación de dominios de funciones.

8.- Función Exponencial y Función Logarítmica

- 8.1- Definición y gráfica de la función exponencial.
- 8.2- Definición y gráfica de la función logarítmica.
- 8.3- Propiedades de las funciones exponenciales y logarítmicas.
- 8.4- Logaritmos decimales y neperianos.
- 8.5- Identidades logarítmicas.
- 8.6- Ecuaciones logarítmicas y exponenciales

9.- Funciones trigonométricas

- 9.1- Medida angular en grados y radianes.
Transformación de grados a radianes y viceversa.
- 9.2- El Circulo trigonométrico.
- 9.3- Definición de las funciones trigonométricas.
Gráficas.
- 9.4- Estudio de las funciones trigonométricas en los cuadros cuadrantes.
- 9.5- Valores de las funciones trigonométricas para un ángulo dado.
- 9.6- Identidades y ecuaciones trigonométricas
- 9.7- Aplicaciones en la resolución de triángulos:

- a. Triángulos rectángulos
- b. Ley de senos
- c. Ley de cosenos"

(PAG. # 31-34)

REPRODUCCION # 9

"1.- Número complejos

- 1.1- Números complejos como pares ordenados de números reales.
- 1.2- Operaciones con números complejos:
 - a. Adición
 - b. Multiplicación
- 1.3- Representación gráfica de un número complejo.
- 1.4- Representación de un número complejo en la forma $a+bi$.
- 1.5- Conjugado de un número complejo.
- 1.6- Forma trigonométrica de un número complejo.
- 1.7- Teorema de De Moivre
- 1.8- Logaritmo natural de un número complejo.
- 1.9- Función exponencial compleja.
- 1.10- Fórmula de Euler.
- 1.11- Forma exponencial de un número complejo."

REPRODUCCION # 10

"6.- Estudio de la variación de funciones

- 6.1- Funciones crecientes y decrecientes.
- 6.2- Relación entre la monotonía y la derivada.
- 6.3- Definición de máximos y mínimos de funciones.
- 6.4- Teoremas que conducen a la determinación de máximos y mínimos de una función.
- 6.5- Aplicación de máximos y mínimos.
- 6.6- Concavidad y puntos de inflexión.
- 6.7- Asíntotas verticales, horizontales oblicuas.
- 6.8- Trazo de curvas (cuadros de variación)

7.- La Primitiva de una función (Integral Indef.)

- 7.1- Concepto de integral indefinida.
- 7.2- Propiedades de la integral indefinida.
- 7.3- Integrales indefinidas inmediatas.
- 7.4- Técnicas de integración.
 - a. Integración por sustitución
 - b. Integración por fracciones parciales
 - c. Integración por sustitución trigonométrica.

8.- Integral Definida

- 8.1- Introducción. Concepto de la integración definida según Riemann.
- 8.2- Teorema fundamental del Cálculo.

8.3- Propiedades de las funciones integrales.

9.- Aplicaciones del Cálculo Integral

9.1- Cálculo de áreas bajo curvas.

9.2- Volúmenes de revolución y centros".

(PAG. # 36)

REPRODUCCION # 11

"Espacios vectoriales

- 2.1- $(\mathbb{R}, +, \cdot, L)$ como campo totalmente ordenado.
- 2.2- Definición de espacio vectorial.
- 2.3- Operaciones con vectores. Propiedades
 - a. Adición
 - b. Multiplicación de un escalar por un vector.
- 2.4- Representación geométrica de un vector y de la suma de vectores.
- 2.5- Producto escalar. Propiedades.
- 2.6- Norma de un vector. Propiedades
- 2.7- Ortogonalidad de vectores y proyección vectorial.
- 2.8- Combinación lineal de vectores.
- 2.9- Dependencia e independencia lineal.
- 2.10-Base de un espacio vectorial.
- 2.11-Vectores coplanares.
- 2.12-Producto vectorial. Propiedades.
- 2.13-Vectores paralelos.
- 2.14-Educación vectorial de la recta y del plano.
- 2.15-Aplicaciones lineales."

REPRODUCCION # 12

"3.- Secciones Cónicas

3.1- Traslación de ejes

3.2- Rotación de ejes

3.3- Parábola

3.4- Elipse

3.5- Círculo

3.6- Hipérbola

4.- Funciones de varias variables

4.1- Definición de funciones varias. Variables.

4.2- Representación geométrica de una función. Curvas de nivel.

4.3- Campo de existencia de una función de dos variables.

4.4- Límite de una función de dos variables (Límites reiterados)

4.5- Continuidad de funciones de dos variables.

4.6- Derivada parcial de una función de varias variables".

REPRODUCCION # 13

"3.- Límite de Funciones

- 3.1- Introducción. Idea intuitiva de límite.
- 3.2- Límite de una función en un punto.
Límites unilaterales.
- 3.3- Teoremas fundamentales sobre límites (suma, productos, cociente, composición)
- 3.4- Valuación de límites.
- 3.5- Definición de límites al infinito.
- 3.6- Límites infinitos en un punto y en infinito.
- 3.7- Valuación de límites.

4.- Continuidad de Funciones

- 4.1- Definición de continuidad de una función en un punto.
- 4.2- Relación entre límite y continuidad una función en un punto.
- 4.3- Teoremas sobre continuidad.
- 4.4- Funciones continuas y discontinuas.
Discontinuidades evitables e inevitables.

5.- Derivada y Diferencial

- 5.1- Interpretación geométrica de la derivada.
- 5.2- Definición de derivadas
- 5.3- Teoremas sobre derivadas (suma, producto, cociente, composición, inversa).
- 5.4- Definición de diferencial. Interpretación geométrica de la diferencial.
- 5.5- Derivadas sucesivas.

5.6- Derivadas de las funciones: Logarítmica, exponencial, y trigonométricas.

5.7- Definición de las funciones trigonométricas inversas.
Derivada de las funciones trigonométricas inversas.

(PAG. # 40-41)

REPRODUCCION # 14

"5.- Integrales Múltiples

5.1- Integral doble. Propiedades.

5.2- Cálculo de áreas y volúmenes.

5.3- Cambio de variable en una integral doble.

5.4- Integral doble en coordenada polares.

5.5.- Integrales triples. Propiedades.

5.6- Cálculo de integrales triples.

(PAG. # 41-42)

REPRODUCCION # 15

"7.- Sucesiones y series e integrales impropias.

7.1- Sucesiones. Definición.

7.2- Límite de una sucesión.

7.3- Teoremas sobre límites.

7.4- Series infinitas. Definición.

a. Sumas parciales de una serie.

b. Resto de la serie.

7.5- Definición de convergencia y divergencia de una serie.

7.6- Series geométricas.

7.7- Series de Direchlet (Serie armónica)

7.8- Condición necesaria de convergencia.

7.9- Condiciones suficientes de convergencia.

a. Criterio de D'Alambert.

b. Criterio de comparación.

c. Criterio de la integral.

d. Criterio de Cauchy o de la raíz.

7.10-Series alternadas

7.11-Criterio de convergencia de una serie alternada.

7.12-Convergencia condicional o absoluta.

7.13-Series de potencias.

7.14-Campo de convergencia de una serie de potencias.

7.15-Desarrollo de una función en serie de potencias.

a. Serie de Maclaurin.

b. Serie de Taylor.

7.16-Integrales impropias."

REPRODUCCION # 16

"UNIDAD I - La revolución industrial

- 1.1- Antecedentes de la revolución industrial
- 1.2- La revolución industrial y la importancia de los textiles.
- 1.3- Revolución industrial y el hierro
- 1.4- Canales, ferrocarriles y vapores en la revolución industrial.

UNIDAD II - Conceptos del fenómeno científico-tecnológico

- 2.1- Conceptos básicos
 - Técnica
 - Ciencia
 - Tecnología
- 2.2- Tecnología y desarrollo"

REPRODUCCION # 17

"Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de comunicarse por escrito eficientemente, para lo cual seleccionará y utilizará la técnica de expresión apropiada y empleará el lenguaje en forma correcta. Además estará capacitado para analizar y sintetizar escritos.

CONTENIDO:

UNIDAD I. FUNDAMENTOS DE LA COMUNICACION ESCRITA

- a. La expresión escrita como proceso de comunicación.
- b. Factores que intervienen en la comunicación escrita.
- c. Análisis de la relación emisor-receptor.

UNIDAD II. ASPECTOS GRAMATICALES, ORTOGRAFICOS Y DE REDACCION GENERAL

UNIDAD III. METODO DE INVESTIGACION

UNIDAD IV. FORMAS DE COMUNICACION ESCRITA

- a. Tipos de lenguaje.
- b. Tipos de lectura.
- c. Tipos de expresión escrita:

Técnicas fundamentales:

- a. Fichas
- b. Esquemas
- c. Síntesis
- d. Comentarios
- e. Ampliación

REPRODUCCION # 18

"Al terminar el curso, el estudiante estará en capacidad de:

- a. Seleccionar y utilizar la técnica de presentación oral más adecuada para desarrollar un tema escogido por él o por el profesor y para el cual se ha definido el objetivo, audiencia y facilidades físicas. Este objetivo se considerará logrado si la realización muestra dominio de tema, técnica y aplicación de los principios de expresión oral y corporal del caso.
- b. Analizar y sintetizar el contenido y la forma de exposición orales. Este objetivo se considerará logrado si el estudiante determina las ideas fundamentales y su relación, la validez de los argumentos y la adecuación de la técnica aplicada.

CONTENIDO:

UNIDAD I

1. La expresión oral como proceso de comunicación.
2. Importancia de la comunicación.
3. Cualidades del buen orador.
 - Intelectuales
 - Físicas
 - Morales
 - Manifestaciones externas
 - Estilística oral
 - Expresión corporal
4. Manifestaciones del habla.
5. Tipos de público.

UNIDAD II

1. Recepción de mensajes orales
2. Organización de la exposición oral
3. Materiales de apoyo en la exposición.
4. Técnicas de participación
 - 4.1 Técnicas de participación colectiva
 - 4.1.1 Diálogo
 - 4.1.2 Entrevista
 - 4.1.3 Discusión
 - 4.1.4 Debate
 - 4.1.5 Mesa Redonda
 - 4.1.6 Simposio
 - 4.1.7 Foro
 - 4.1.8 Juicio educativo
 - 4.2 Técnicas de participación individual
 - 4.2.1 Charla
 - 4.2.2 Conferencia
 - 4.2.3 Discurso
 - 4.2.4 Comentario"

REPRODUCCION # 19

"OBJETIVOS GENERALES

- 1.- Definir los campos objeto de estudio de la Física su desarrollo y su relación con la tecnología y otras ciencias.
- 2.- Describir y analizar el movimiento de los cuerpos.
- 3.- Establecer las relaciones matemáticas entre las magnitudes físicas que causan el movimiento de los cuerpos.
- 4.- Establecer la naturaleza vectorial de cantidades físicas como desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerza, torque.
- 5.- Establecer las interacciones gravitacionales, eléctricas y magnéticas entre los diferentes componentes de la materia.
- 6.- Establecer los conceptos de temperatura calor, presión como comportamiento estadísticos de los constituyentes de la materia.
- 7.- Establecer las leyes de la mecánica no cuántica y su aplicación a cuerpos sólidos, elásticos, fluidos.

CONTENIDO:

1. La Física y su relación con otras ciencias y la tecnología.
2. Sistemas de unidades y mediciones.
3. Cantidades escalares y vectoriales.
4. Cinemática de traslación y rotación.
5. Dinámica. De una partícula, de un sistema de partículas de un cuerpo rígido. Estática.
6. Trabajo y Energía.
7. Fluidos.

8. Calor y temperatura."

(PAG. # 59)

REPRODUCCION # 20

"OBJETIVOS GENERALES

1. Establecer las interacciones entre los componentes de la materia.
2. Explicar las transformaciones de la materia y la energía.
3. Aplicar las leyes de la Mecánica al estudio de las interacciones de los componenetes de la materia en sus diferentes estados.
4. Estudiar los campos o espacios en los cuales están definidos y se manifiestan los efectos de una magnitud física variable de un punto a otro en función de las características locales de la misma.

CONTENIDO:

1. Elasticidad y vibraciones
2. Ondas sonoras
3. Campo eléctrico y Corriente
4. Electromagnetismo
5. Optica geométrica
6. Radiación "

REPRODUCCION # 21

1.- Descripción del curso

Uso de consideraciones topológicas para desarrollar métodos generales para solucionar todos tipos de redes y sistemas eléctricos y aplicaciones de estos métodos.

2.- Objetivos generales:

Al finalizar del curso el estudiante deberá estar en capacidad de:

- a) Leer y entender la literatura acerca del análisis de redes.
- b) Usar estos métodos para analizar redes eléctricas complejas.
- c) Interpretar sus resultados, y
- d) Usar estos métodos en el diseño de equipo nuevo.

3.- Especificación de contenidos:

Unidad Nº 1: Teoría de gráficas

- a) Objetivos específicos:
 - i) Presentar la parte de topología que aplique a la análisis de redes, y
 - ii) Desarrollar conceptos útiles en la análisis de redes.
- b) Contenido:
 - i) Coloración de mapas,
 - ii) Definiciones de nodos, ramas, gráficas, mallas conjuntos de corte.
 - iii) Árboles, mallas básicas, conjuntos de corte básicos,
 - iv) Gráficas planares, teoremas de Kuratowski, gráficas duales, y
 - v) Representación de gráficas mediante matrices y vectores.

Unidad Nº 2: Leyes de Kirchhoff

- a) Objetivos específicos:
 - i) Enunciar las leyes, y
 - ii) Usarlas para escribir las ecuaciones de una red en las formas más sencillas.
- b) Contenidos:
 - i) Historia,
 - ii) Requisitos para su validez,
 - iii) Teorema de Tellegen,
 - iv) Representación mediante matrices y vectores, y
 - v) Análisis híbrido.

Unidad Nº 3: Cálculo operacional

- a) Objetivos específicos:
 - i) Presentar las ideas de Healydido y
 - ii) Usarlas para resolver problemas de circuitos.
- b) Contenidos:
 - i) Derivados de los operadores,
 - ii) Funciones de transferencia,
 - iii) Polos y ceros,
 - iv) Filtros pasivos, y
 - v) Factor de calidad.

Unidad Nº 4. Redes con dos puertas

- a) Objetivos específicos:
 - i) Estudiar los parámetros que describen esta clase de redes y
 - ii) Desarrollar las representaciones simples.
- b) Contenidos:
 - i) Definiciones
 - ii) Parámetros de impedancia y admitancia, y
 - iii) Representaciones simples para redes bilaterales.

Unidad Nº 5. Acoplamiento

- a) Objetivos específicos:
- 1) Introducir la descripción matemática de circuitos y acoplados y
 - ii) Desarrollar los métodos para resolver redes que contengan esta clase de dispositivos.

- b) Contenidos:
- 1) Circuitos sintonizados acoplados,
 - ii) Transformadores, y
 - iii) Redes con elementos acoplados"

(PAG. # 88-89-90)

REPRODUCCION # 22

"T E O R I A E L E C T R O M A G N E T I C A .

1.- Descripción del curso:

Desarrollo de las ecuaciones de Maxwell y sus aplicaciones a problemas electromagnéticos.

2.- Objetivos generales:

Al finalizar el curso de estudiante deberá estar en capacidad de:

- a) Entender el cálculo vectorial,
- b) Apreciar el trabajo de Maxwell y el significado de sus ecuaciones, y
- c) Leer y entender aplicaciones de sus ecuaciones en la literatura.

3.- Especificación de contenidos:

Unidad # 1: Análisis vectorial

- a) Objetivos específicos:
 - i) Presentar definiciones y fórmulas de cálculo vectorial y
 - ii) Relatar estos conceptos con situaciones físicas.

- b) Contenidos:
 - i) Integración vectorial,
 - ii) Operaciones diferenciales, gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano,
 - iii) Teoremas integrales, Gauss, Stokes.

Unidad # 2: Electrostatica

- a) Objetivos específicos:
 - i) Repaso de los principios básicos
 - ii) Introducir el concepto de potencial en un campo conservativo,
 - iii) Discutir el efecto de desplazamiento eléctrico, y

iv) Describir los vectores E y D.

b) Contenidos:

- i) Ley de Coulomb,
- ii) Intensidad de campo eléctrico,
- iii) Potencial electrostático,
- iv) Imágenes,
- v) Polarización,
- vi) Ley de Gauss,
- vii) Capacidad,
- viii) Ecuaciones de Poisson y Laplace, y
- ix) Condiciones en las fronteras.

Unidad Nº 3: Magnetostática

- a) Objetivos específicos:
- i) Repasar experimentos con efectos electromagnéticos y expresar los resultados mediante ecuaciones matemáticas,
 - ii) Discutir el efecto de magnetización, y
 - iii) Describir los vectores H y B.

- b) Contenidos:
- i) Intensidad magnética,
 - ii) Ley de Ampere,
 - iii) Ley de Biot-Savart,
 - iv) Inducción magnética,
 - v) Magnetización,
 - vi) Ley de Faraday
 - vii) Inductancia.

Unidad Nº 4: Ecuaciones de Maxwell

- a) Objetivos específicos:
- i) Desarrollar las ecuaciones de Maxwell como una corrección para variaciones en el tiempo y
 - ii) Mostrar la posibilidad de ondas electromagnéticas.
- b) Contenidos:
- i) Inducción magnética,
 - ii) Ecuación de continuidad,
 - iii) Ley circuital de Ampere,
 - iv) Ecuaciones de Maxwell, y
 - v) Ondas electromagnéticas.

Unidad Nº 5: Variaciones senoidales

- a) Objetivos específicos:
- i) Reducir las ecuaciones de Maxwell para el caso de variaciones senoidales y
 - ii) Aplicar estas ecuaciones para describir ondas planas y polarización.
- b) Contenidos:
- i) Ecuaciones de Maxwell en forma fasorial,
 - ii) Ondas planas, y
 - iii) Polarización.

Unidad Nº 6: Energía y potencia

- a) Objetivos específicos:
- i) Derivar las expresiones para la energía en campos eléctricos y magnéticos y
 - ii) Discutir el vector de Poynting.
- b) Contenidos:
- i) Energía en un campo eléctrico.
 - ii) Energía en un condensador,
 - iii) Energía en un campo, magnético.

- iv) Energía en un toroide,
- v) Vector de Poynting, y
- vi) Potencia en una onda electromagnética.

Unidad Nº 7: Reflexión y refracción.

- a) Objetivos específicos:
- i) Discutir reflexión en un conductor perfecto y
 - ii) Discutir reflexión y refracción en un dieléctrico.
- b) Contenidos:
- i) Reflexión en un conductor perfecto,
 - ii) Ondas estacionarias,
 - iii) Polarización perpendicular,
 - iv) Polarización paralela,
 - v) Reflexión en un aislante perfecto.
 - vi) Ley de Snell.

Unidad Nº 8: Ondas guiadas

- a) Objetivos específicos:
- i) Derivar las ecuaciones que gobiernan los modos de los campos en un guíaonda,
 - ii) Describir los modos transversales, y
 - iii) Calcular la frecuencia de resonancia de una cavidad.
- b) Contenidos:
- i) Los modos transversales en un guíaonda,
 - ii) Ejemplos de los modos TE_{10} y TE_{11} ,
 - iii) Velocidad de fase en una guíaonda,
 - iv) Longitud de onda en un guíaonda,
 - v) Frecuencia de corte,
 - vi) Ejemplo de modo TM_{11} ,

- vii) Resonadores de cavidad,
- viii) Modos y frecuencia de resonancia en una cavidad.

Unidad Nº 9: Radiación

- a) Objetivos específicos:
- i) Usar el concepto de funciones de potencial para probar que un elemento de corriente que varíe en el tiempo produce radiación de energía,
 - ii) Usar el vector de Poynting para calcular la potencia irradiada, y,
 - iii) Calcular la resistencia de radiación de conductores elementales.

b) Contenidos:

- i) Funciones de potencial,
- ii) Campo de inducción,
- iii) Campo de radiación,
- iv) Potencia irradiada, y
- v) Resistencia de radiación".

REPRODUCCION # 23

"ELEMENTOS DE COMPUTACION"

OBJETIVO

Introducir al estudiante al conocimiento y explicación de los computadores digitales, mediante:

- a) El estudio de fundamentos de estructura y principios de funcionamiento del microcomputador.
- b) El estudio y desarrollo de programa en un lenguaje de alto nivel.

CONTENIDO

1.- Introducción a los Computadores digitales

- 1.1- Desarrollo de los Computadores
- 1.2- Tipos de computadores
- 1.3- Clasificación
- 1.4- Organización
- 1.5- Software

2.- Introducción a los microcomputadores

- 2.1- Sistemas de números
- 2.2- Representación interna de información
- 2.3- Operaciones aritméticas y lógicas
- 2.4- Lenguaje máquina
- 2.5- Proceso de ejecución de un programa

3.- Fundamentos del microprocesador

3.1- Estructura y principio de funcionamiento

- Arquitectura del MC6800
- Ejecución de instrucciones (microsecuencias)
- Modos de direccionamiento-subrutinas-Interrupciones
- Entrada/Salida-
- Programa básicos en lenguaje máquina

3.2- Lenguaje ensamblador (generalidades). Programas básicos.

4.- Lenguaje BASIC

4.1- Algoritmos

- Definiciones básicas
- Propiedades
- Convenciones
- Ejemplos
- Representación gráfica (Diagrama de bloques, diagramas de flujo).

4.2- Alfabeto

4.3- Constantes

- Enteras
- Flotantes
- Alfanuméricas

4.4- Variables

- Numéricas
- Alfanuméricas

4.5- Asignaciones

4.6- Construcciones de operaciones aritméticas

4.7- Estatutos de entrada/salida

- Data/Restore
- Input/Read
- Print

4.8- Estatutos de bifurcación

- IF
- Goto
- Goto/On

4.9- Estatutos de iteración

- For/Step
- NEXT

4.10-Arreglos

-Vectores

-Matrices

4.11-Subrutinas

4.12-Funciones

-Biblioteca

-Usuario

-Matriciales

4.13-Formatos

-Print using

-Caracteres de edición

5.- Generalidades de Fortran

5.1- Equivalencias con BASIC

5.2- Desarrollo de una aplicación

5.3- Algunos estatutos importantes"

(PAG. # 103-105)

REPRODUCCION # 24

"OBJETIVO GENERAL

Capacitar al estudiante en el análisis y diseño con lógica digital básica, referente a sistemas combinacionales y secuenciales, como fundamento esencial para el estudio de la estructura de máquinas digitales y computadoras.

CONTENIDO

1.- Sistemas combinacionales

- 1.1- Algebra-Booleana
- 1.2- Sistemas numéricos
- 1.3- Compuertas lógicas
- 1.4- Simplificaciones de circuitos lógicos
- 1.5- Implementación NANDS,NOR'S, AND-OR
- 1.6- Simplificación por mapas de Karnaugh
- 1.7- Codificadores, de codificadores y convertidores de Código.
- 1.8- Multiplexores, demultiplexores
- 1.9- Arreglos lógicos programables.

2.- Circuitos aritméticos

- 2.1- Sumador medio y sumador completo
- 2.2- Restador medio y restador completo
- 2.3- Complemento a la base

- 2.4- Operaciones con signo.
- 2.5- Multiplicadores combinacionales
- 2.6- Unidad aritmética y lógica.

3.- Sistemas secuenciales

- 3.1- Flip-Flop: SR,JK,T y D
- 3.2- Registros: paralelo, serie, carga en paralelo desplaza en serie.
- 3.3- Contadores sincrónicos y asincrónicos:
 - Modo simple
 - Modo Múltiple
 - Diagramas y tables de estados
 - Tablas de comportamiento
 - Mapas de transición
 - Obtención de ecuaciones de control
 - Implementación"

(PAG. 106-107)

REPRODUCCION # 25

"1.- Diseño a nivel de sistemas.

1.1- Método de Richards "una forma fácil de diseñar programas de control.

- descripción del método
- ejemplo

1.2- Lenguaje de programación por hardware (AHPL)

- introducción
- convención de los operandos
- operadores APL y AHPL
- programación APL
- convención AHPL para la lógica combinacional
- módulos de sistemas
- oraciones en AHPL
- manipuleo de arreglos de memoria en AHPL
- subsistemas asincrónicos
- refinamiento a la temporización

2.- Sistemas de almacenamiento de información

2.1- Jerarquía de memorias

2.2- Requisitos de un sistema de almacenamiento

2.3- Características

2.4- Memorias de lectura/escritura

- Estática
- Dinámica

2.5- Rom

2.6- Prom

2.7- Núcleos de ferrita

2.8- Eprom

2.9- EEPROM

2.10-Burbuja Magnética

2.11- Memorias con acceso Pseudo-Aleatorio y Acceso secuencial.

-Disco flexible

2.12- Memorias asociativas

NOTA:

En cada una de las diferentes memorias, es necesario dar ejemplos para la configuración de bancos, y dispositivos reales de memorias comerciales, así como las características eléctricas y funcionamiento en general.

3.- La Máquina secuencial universal

1.3- Desarrollo teórico de la máquina secuencial universal

4.- Microprogramación

5.- El Microprocesador

5.1- Historia de los computadores

5.2- Arquitectura básica de un computador (intel user 80)

-acumulador

-contador de programas

-registro y decodificador de introducciones

-registro de direcciones

-unidad lógica aritmética

-circuitaria de control

5.3- Introduccion al 8080

5.4- Arquitectura

-registros

-unidad aritmética

-registro de instrucciones y control

-registro de direcciones

-buffer del bus de datos

-registro de status

-registros programables

5.5- Modos de direccionamiento

-indirecto

-inmediato

-absoluto

5.6- Configuración de pines y señales

5.7- Temporización y ejecución de instrucciones

- señales de reloj
- identificación de los ciclos de máquina
- secuencia de búsqueda de instrucción o
- operaciones de lectura o escritura a memoria o
- módulos de memoria con Pila separada o
- estados de espera o
- estados WAIT, HOLD y HALF
 - estados HOLD
 - estado HALT e instrucción
- operación de RESET
- secuencia de interrupciones
- interrupciones externas
 - interrupciones externas durante un estado de HALT.

5.8- "START-UP" DEL SISTEMA

5.9- Set de Instrucciones

5.10- Tiempo de ejecución de instrucciones y códigos

6.- Interfases para el Microprocesador

6.1- Dispositivos de entrada/salida

6.2- Señales de control, temporización de actividades

6.3- Diseño de dispositivos simples

6.4- Control por "hardware", interrupciones

6.5- Dispositivos adaptadores de periféricos."

REPRODUCCION # 26

"CONTENIDO

Unidad Nº 1: Máquinas rotatorias asincrónicas trifásicas.

a) Objetivos específicos:

- i.) Analizar la forma de construcción, principio de funcionamiento y las características principales de las máquinas eléctricas asincrónicas de corriente alterna.

b) Contenidos:

- i) Principio de funcionamiento
- ii) Forma de construcción-Partes rotor y estator
- iii) Generación del campo giratorio
- iv) Circuito equivalente y diagrama fasorial
- v) Equilibrio de potencia y momento de giro
- vi) Curva de lugares de corriente
 - Diagrama circular, cálculo de coordenadas
 - Recta de deslizamiento
 - Técnica de medición para la determinación del diagrama circular, prueba de cortocircuito y prueba de circuito abierto.
 - Comparación entre la curva de lugares de corriente calculada y medida.
- vii) Comportamiento en operación libre.
 - Rango de operación y curvas de funcionamiento bajo carga
 - Datos característicos de la operación del motor.
- viii) Motor de rotor en jaula de ardilla
- ix) Motor monofásico de inducción
- x) Motor de jaula de ardilla con desplazamiento de corriente en el rotor.

- xi) Motor con rotor de anillos rozantes.
- xii) Motor de polos sombreados
- xiii) Motores asíncronos trifásicos conectados a tensión alterna monofásica (conexión de Steimetz)

Unidad # 2: Máquinas rotativas sincrónicas.

a) Objetivos Específicos:

- i) Analizar la forma de construcción, principio de funcionamiento y las características principales de las máquinas eléctricas sincrónicas de carrera alterna.

b) Contenidos:

- i) Principio de funcionamiento
- ii) Forma de construcción. Partes: rotor y estator
- iii) Excitación de la máquina síncrona.
- iv) Máquina con rotor de polos lisos (turbogenerador)
 - Campo de excitación y reacción de inducto
 - Diagrama fasorial y circuito equivalente
 - Carga de la máquina síncrona en operación aislada
 - La máquina síncrona en operación en red.
 - Máquina síncrona de polos saliente
- v) Motor síncrono
 - Comportamiento en operación libre
 - Motor síncrono corrector de fase
- vi) Máquinas sincrónicas especiales
 - Máquina síncrona monofásica
 - Generador de frecuencias medias
 - Motor de reluctancia
 - Motor paso-paso

Unidad Nº 3: Máquinas monofásicas de conmutación.

a) Objetivos específicos:

- i) Analizar la forma de construcción, principio de funcionamiento y las características principales de las máquinas de conmutación de corriente alterna monofásica.

b) Contenidos:

- i) Motor universal
 - Principio de funcionamiento y aplicaciones

Unidad Nº 4: Control de máquinas eléctricas.

a) Objetivos específicos:

- i) Analizar los procedimientos de arranque y frenado de las máquinas eléctricas.
- ii) Analizar los métodos de control de velocidad de distintos tipos de máquinas eléctricas.
- iii) Analizar la dinámica de accionamiento bajo diferentes tipos de carga.

b) Contenidos:

- i) Control de motores CD y CA
 - Dinámica de accionamiento de máquinas eléctricas.
 - Ecuación diferencial del sistemas
 - Mecánica de la carga de un motor
 - Propiedades de los momentos (tipos de carga)
 - Signo de los momentos y velocidades de rotación.
 - Procedimiento de arranque y frenado
 - Tipos y características. Dinámica del arranque y frenado.
 - Tiempos de aceleración y desaceleración
 - Métodos de control de velocidad
 - Alimentación de motores CD con tensión rectificada
 - Oscilaciones - Análisis de potencia
 - Filtrado."

REPRODUCCION # 27

- "1.- Introducción a los sistemas de control
- 2.- La transformada de Laplace
- 3.- La transformada inversa de Laplace
Solución de ecuaciones diferenciales de orden n
- 4.- Modelos matemáticos de sistemas físicos
- 5.- Diagramas de bloques
- 6.- Acciones básicas del control y controles automáticos industriales
- 7.- Análisis de respuesta transitoria. Sistemas de primer orden.
- 8.- Sistemas de segundo orden
- 9.- Estabilidad
El método del lugar de las raíces.
- 10.- Aplicación del lugar de las raíces.
- 11 y 12.- Respuesta de frecuencia
- 13 y 14.- Compensación y optimación"

(PAG. # 123)

"PROGRAMA:

Primera parte: Conceptos básicos.

- a) Grupo de instrucciones Z-80
- b) Señales de entrada/salida del Z-80
- c) Definición y uso de subrutinas
- d) Interfase de un dispositivo PIO
- e) Funciones de un programa monitor y su uso.
- f) Interfases simples: Display y teclado
- g) Interfase a un dispositivo USART
- h) Servicio a periféricos (Polling)
- i) Interfase a un convertidor A/D y D/A
- j) Servicio a periféricos (Interrupt)
- k) Interfase a un "stepper motor".
- l) Rutinas de aritmética general.
- m) Evaluación y diseño de sistemas con microprocesadores
- n) Conceptos de autodiagnóstico y mantenimiento de sistemas.

SEGUNDA PARTE: Conceptos intermedios

- a) Comparación de varios microprocesadores.
- b) Estándares y protocolos de transmisión de datos
- c) Estándares de buses.
- d) Sistema DMA
- e) Sistemas de almacenamiento masivo
- f) Single-chip microcomputers
- g) Redes y sistemas distribuidos
- h) Concepto de sistemas de tiempo real".