

700



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CENTRO AMERICA

San José, 6 de noviembre de 1984
84-807

[Handwritten signature]
8 NOV. 1984

Licenciado
don Arnoldo Montero, Secretario Técnico
Consejo Nacional de la Enseñanza Superior
Universitaria Privada (CONESUP)
Sus Manos

Estimado don Arnoldo:

... Con referencia a su Oficio N° 48-84 de fecha 28 de agosto de 1984,
sírvasse encontrar adjunto lo que en aquél me solicita, correspondiente
al Colegio STVDIVM GENERALE COSTARRICENSE y a la Carrera
de Ingeniería Eléctrica (Bachillerato).

Esta presentación la hacemos BAJO PROTESTA. Consideramos que el
CONESUP no necesitaba, ni necesita, para resolver nuestras solicitudes
la información y documentación que en dicho oficio nos requiere.

Cumplimos con su requerimiento únicamente para no retardar el pro-
cedimiento, pero sin que esto signifique renuncia alguna de nuestros
derechos y de las situaciones jurídicas consolidadas que obran en nues-
tro favor.

Cordialmente,

[Handwritten signature of Alberto Di Mare]

Alberto Di Mare,
Canciller

cc: Lic. Mario Granados M.
Archivo



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CENTRO AMERICA

San José, 6 de noviembre de 1984
84-806

[Handwritten signature]
8 NOV 1984

Licenciado
don Arnoldo Montero, Secretario Técnico
Consejo Nacional de la Enseñanza Superior
Universitaria Privada (CONESUP)
Sus Manos

Estimado señor Secretario:

Por la presente, sometemos -para su aprobación por el CONESUP- el plan y programa de estudios básico de la carrera de: Ingeniería Eléctrica (Bachillerato), conforme ha sido aprobado y se encuentra vigente, por el respectivo Consejo Académico (Consejo de Facultad) de la Universidad Autónoma de Centro América (UACA).

... Asimismo le acompañamos el programa de estudios con el cual dicha carrera se imparte en el Colegio de esta Universidad : Studium Generale Costarricense, para el cual también solicitamos, bajo protesta, la respectiva aprobación por el CONESUP, sin que ello implique que reconozca la UACA que al Consejo le compete dicha autoridad, por existir contienda jurisdiccional al respecto.

Esta solicitud de aprobación la solicita la UACA para evitar malentendidos y problemas a sus Colegios, sus maestros y alumnos, y para un cordial proceder con el CONESUP que comprendemos debe acatar la normativa positivamente vigente, aun cuando ella sea ilegítima.

La presente petición la hace la Universidad al amparo de los numerales 3° inciso c) y d) de la Ley N° 6693 de Universidades Privadas y los artículos 330 y 331 de la Ley General de Administración Pública.

Quedamos a su disposición para cualquier clarificación que considere necesaria a este respecto, sus cordiales servidores,

[Handwritten signature]
Fabio Fournier J.
Presidente

[Handwritten signature]
Alberto Di Mare F.
Canciller

Anexos: 1) Programa básico de estudios de la UACA (Pruebas para Grados)
2) Plan de Estudios y Programa de Estudios del Colegio concernido
3) Estadística sobre estudiantes que siguen la carrera en el Colegio concernido
cc: Colegio Concernido

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CENTRO AMERICA

Fabio Fournier Jiménez, Presidente de la Fundación Universidad Autónoma de Centro América, CERTIFICA que:

el Colegio: **STVDIVM GENERALE COSTARRICENSE**

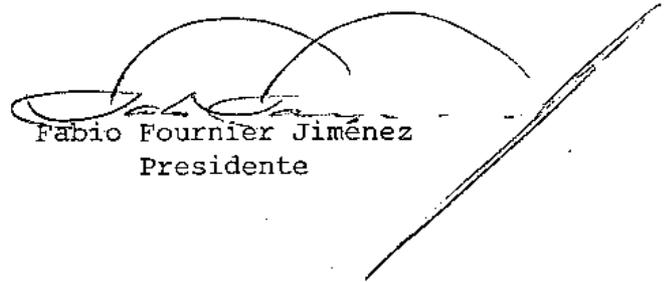
fue afiliado a la Universidad el día: 15 de agosto de 1976

ofrece la CARRERA de: **INGENIERIA ELECTRICA (Bachillerato)**

conforme autorización para impartirla del correspondiente Consejo Académico, otorgada el día: 28 de abril de 1981.

San José, a las dos horas del día 5 de octubre de 1984.




Fabio Fournier Jiménez
Presidente

ALUMNOS MATRICULADOS DURANTE EL II° CUATRIMESTRE
de 1984

Grado	Hombres	Mujeres	Veteranos	Nuevos	TOTAL
Bachillerato	78	5	53	30	83
TOTALES	78	5	53	30	83

QUINTA PRUEBA

El candidato deberá impartir una lección con una exposición de aproximadamente treinta minutos sobre un tema de **Sistemas digitales**: lógica booleana, análisis y síntesis de sistemas lógicos; sistemas combinacionales, secuenciales, memorias.

PRUEBAS PARA GRADOS EN INGENIERIA ELECTRICA

BACHILLERATO

B.Sc. (Electr.)

INGENIERIA ELECTRICA

Residencia de estudios: Para el grado de bachiller en Ingeniería Eléctrica es menester una residencia de estudios de al menos 96 unidades académicas.

PRIMERA PRUEBA

Examen de idioma en una lengua extranjera, que escogerá el postulante, entre inglés, francés, alemán, japonés o ruso, conforme a lo establecido en las **NORMAS COMUNES A LAS PRUEBAS PARA GRADO**.

SEGUNDA PRUEBA

Examen escrito con una duración de tres horas sobre **Lenguaje de computación**; mediante la ayuda de un computador digital, el estudiante deberá demostrar dominio del lenguaje científico de programación al resolver problemas de Ingeniería.

TERCERA PRUEBA

Examen escrito con duración de hasta tres horas sobre **Circuitos Eléctricos y Electrónicos**; respuesta natural y forzada, resonancia, funciones de transferencia; Polos y Ceros; respuesta a impulsos, convolución; análisis de sistemas lineales mediante métodos de Fourier y Laplace; espectro de frecuencias, redes con elementos activos y sus aplicaciones, como por ejemplo, rectificación, detección, amplificación, oscilación, conmutación, formación de ondas; amplificadores operacionales.

CUARTA PRUEBA

Examen oral con duración de hasta una hora sobre **Electromagnetismo aplicado**; Ecuaciones de Maxwell, propagación electromagnética en espacio libre y guías, líneas de transmisión.

STVDIVM GENERALE COSTARRICENSE

Carrera de INGENIERIA ELECTRICA

Supervisor: Alfredo Vargas

El objetivo de esta carrera es la formación de un ingeniero electricista con énfasis en Electrónica, que sea capaz de participar en la industria con un mínimo de entrenamiento específico. El curriculum brinda al estudiante no sólo los conocimientos técnicos sino también los mecanismos de comprensión de los procesos económicos y la capacidad para interrelacionarse con las jefaturas y empleados de nivel inferior.

Habilidades que debe poseer el estudiante: -Disposición para la Física y la Matemática. -Capacidad de abstracción.
-Deseos de estudiar Electrónica.

BACHILLERATO

Res	Cátedra	Res	Cátedra	Res	Cátedra	Res	Cátedra	Res	Taller
1	3 Matemát. Básica 1	3	Matem. Básica 2	3	Cultura Univ. 1.	3	Lógica	-	Téc. de Trabajo Intelectual
2	3 Cálculo 1	3	Física 1	3	Cultura Univ. 2	3	Gramática	-	Proces. Electr. de Datos 1
3	3 Cálculo 2	3	Física 2	3	Cultura Univ. 3	3	Redacción	-	Proces. Electr. de Datos 2
4	3 Cálculo 3	3	Circuitos 1	3	Ecuaciones Diferenc.	3	M i n o r	-	Lab. 1 (Mediciones)
5	3 Electrónica 1	3	Circuitos 2	3	Matem. Superiores	3	M i n o r	-	Lab. 2 (Electrónica)
6	3 Electrónica 2	3	Sistemas Lineales	3	Lógica Digital	3	M i n o r	-	Lab. 3 (Electrónica)
7	3 Electrónica Digital	3	Física 3	3	Control 1 (Automát.)	3	M i n o r	-	Lab. 4 (Control Automático)
8	3 Electromagnetismo 1	3	Termodinámica	3	Org.de Computadores	3	M i n o r	-	Taller Profesional
9	3 Electromagnetismo 2	3	Estadística	3	Microprocesadores	3	Química	-	Lab. 5 (Control)
0	3 Diseño	3	Control 2 (Dig.)	3	Ing. Comunicaciones	-	-	-	Lab. 6 (Microprocesadores)

Residencia establecida por el Colegio para presentar a Pruebas para Grados: 120 unidades.

Pruebas de Grado: 1a. Idioma. 2a. Examen escrito sobre Lenguajes de computación. 3a. Examen escrito sobre Circuitos Eléctricos y Electrónicos. 4a. Examen oral sobre Electromagnetismo aplicado. 5a. El candidato debe impartir una lección sobre Sistemas digitales.

INCORPORACION A LA UNIVERSIDAD COMO BACHILLER EN INGENIERIA ELECTRICA

MAESTROS QUE FORMAN EL CUERPO DOCENTE: Alejandro Durán (Matemática Básica 1, Física 1, Estadística 1). Carlos Acosta (Matemática Básica 2, Cálculo 1 y 2). Santiago Manzanal (Cultura Universal 1, 2 y 3), Victoriano Garrido (Cultura Universal 1, 2 y 3). Ligia Herrera (Lógica). Rafael Pérez (Técnicas de Trabajo Intelectual, Gramática Española, Redacción y Estilo). José María Jiménez (Técnicas de Trabajo Intelectual, Gramática Española, Redacción y Estilo). María del Rocío López (Procesamiento Electrónico de Datos 1 y 2). Miguel Angel Montero (Física 2 y 3). Eduardo Pérez (Cálculo 3, Ecuaciones Diferenciales, Matemáticas Superiores, Electromagnetismo 2). Claudio Brenes (Circuitos 1). Carlos Enrique Umaña (Laboratorio 1, 2, 3, 4, 5 y 6). José Arnoldo Rojas (Electrónica 1). Rodrigo Orozco (Circuitos 2, Sistemas Lineales). Claudio Monge (Electrónica 2). Ricardo Hütt (Lógica Digital, Electrónica Digital, Organización de Computadores, Microprocesadores). Noel Anderson (Control 2, Diseño). Alfredo Vargas (Taller Profesional, Ingeniería de Comunicaciones).

Carrera de INGENIERIA ELECTRICA - Bachillerato

Descripción de los cursos

Primer Cuatrimestre

✓ Matemática Básica 1. Durán. Dominio del álgebra necesaria para el estudio del cálculo diferencial e integral. El conjunto de los números reales. Operaciones algebraicas. Ecuaciones y desigualdades de 1er. y 2° grados. Relaciones y funciones. Teoría de ecuaciones. Función logarítmica y exponencial. Ecuaciones y desigualdades lineales en varias variables, matrices y determinantes. Textos: Algebra Contemporánea, de Rees-Sparks-Rees, Ed. McGraw-Hill. Algebra y Trigonometría, Bennett, Editorial McGraw-Hill. Bibliografía: Algebra, Rees Sparks, Ed. Reverté.

✓ Matemática Básica 2. Acosta. Las funciones trigonométricas. Relaciones fundamentales - Fórmulas de reducción. Gráficas de las funciones trigonométricas. Aplicaciones. Análisis trigonométrico. Funciones trigonométricas inversas. Textos: Granville Smith, Nikesh. Trigonometría plana y esférica, UTEHA 1950. Kells, Kern, Bland. Trigonometría plana y esférica, McGraw Hill, 2da. ed., 1940.

✓ Cultura Universal 1. Manzanal. Dar una visión humanista del mundo y del hombre. Desarrollar el análisis crítico y riguroso. Estimular el aprecio por los grandes valores de la cultura occidental. Vida y obras de Platón, Aristóteles y San Agustín. Textos: Platón. Apología de Sócrates. Critón o El deber. Madrid: Espasa-Calpe, 1973. Aristóteles. La Política. Madrid: Espasa-Calpe, 12. ed., 1974. San Agustín. De la naturaleza del bien contra los maniqueos. En : Obras de San Agustín, T. III, Madrid: BAC, 1951. Bibliografía: Fraile, Historia de la Filosofía. Ferrater Mora, Diccionario de Filosofía. (También, el de W. Brugger).

✓ Lógica. Herrera. Definición y división de la Lógica. La Lógica Formal. Las tres operaciones del entendimiento. Simple aprehensión o idea. El juicio. El razonamiento. Texto: Ligia Herrera. Lógica. Bibliografía: Métodos actuales del pensamiento, Bochenski. El orden de los conceptos, Jacques Maritain. Historia de la lógica formal, Bochenski.

✓ Técnicas de trabajo intelectual. Pérez. Proporcionar al alumno instrumentos para operar eficazmente en su campo, despertar la conciencia de la responsabilidad frente a la tarea intelectual y dar a conocer las fases de la investigación. Lectura. Apuntes de clase. Resúmenes. Informes. Monografía o tesis. Otros aspectos. Texto: Armando Zubizarreta. La aventura de trabajo intelectual. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano, 1976.

Segundo Cuatrimestre

✓ Cálculo 1. Acosta. Aprender a derivar y manejar la derivada en sus aplicaciones en las ciencias (Matemáticas, Física, Economía). Límites y continuidad. La derivada. La derivada de funciones algebraicas. Derivada de funciones trascendentes. Máximo y mínimo. Cuadros de variación y gráficos de funciones. La derivada como razón de cambio. Problemas con enunciado. Aplicaciones geométricas. La diferencial y aplicaciones. Sucesiones y series.

Bibliografía: Matemáticas universitarias, de Jack R. Britton. Cálculo diferencial e integral, de Piskonov, tomo I. El Cálculo, de Louis Leithold, Ed. Harla. Calculus, de Apóstol. Cálculo diferencial e integral, de Schaum. Cálculo diferencial e integral, de Taylor S. Wade. Cálculo diferencial e integral, de William A. Granville.

✓ Física 1. Durán. Resolución de problemas simples por medio de vectores. Desarrollar modelos prácticos de dilatación térmica y centros de masa. Presentar soluciones a problemas simples de termodinámica, temperatura, calor y entropía. Vectores, cinemática, dinámica, trabajo y energía. Matemáticas 2 o Cálculo 1. Textos: Física de Ingreso, de Mauricio Gallardo, Universidad de C. R. Mecánica de Fluidos, Raymond S. Binder, Edit. Trillas. Bibliografía: Cerca de la Física, de Fernando Marín A., Ed. Alhambra.

✓ Cultura Universal 2. Manzanal. Mismo que el de Cultura Universal 1. Vida y obras de San Anselmo, Santo Tomás de Aquino y Francisco de Vitoria. Textos: San Anselmo. Proslogion. En: Obras Completas de San Anselmo, t. I, Madrid: BAC, 1952. Santo Tomás de Aquino. Sobre la verdad (q. I, a 1-5) Madrid: BAC, 1951. Francisco de Vitoria, Relecciones sobre los indios y el derecho de guerra. Madrid: Espasa-Calpe, 1970. Bibliografía: la misma que para Cultura Universal 1.

✓ Gramática Española. Pérez. Presentar una visión histórica de la gramática, identificar la estructura de la lengua española y relacionarla con los problemas de redacción. Historia de la gramática. Fonología, morfología y sintaxis del español. Texto: Fernando Lázaro Carreter, Teoría y práctica de la lengua. Madrid: Editorial Anaya, 1978.

✓ Procesamiento de Datos 1. López. Aprender el lenguaje BASIC y principios básicos de programación y lógica. Conceptos generales de cómputo. Diagramas de flujo. Lógica de programación. Instrucción BASIC. Uso del computador. Prácticas de programas. Cálculo 1. Texto: BASIC, McGraw Hill.

Tercer Cuatrimestre

✓ Cálculo 2. ✓ Acosta. Contenido: Integración de formas elementales ordinarias. Constante de integración. Integración definida. La integración como suma. Artificios de integración. Bibliografía: Granville, Smith, Longley. Cálculo diferencial e integral, UTEHA 1966. Apóstol, Tom. Calculus, Ed. Continental.

✓ Física 2. ✓ Montero. Contenido: Carga eléctrica. Fuerzas coulombianas. Campos eléctricos. Ley de Gauss. Potencial eléctrico. Condensadores y dieléctricos. Principios de magnetismo. Efecto de Hall. Texto: Hallyday y Resnick. Física parte II.

Cultura Universal 3. ✓ Manzanal. Mismo que el de Cultura Universal 1 y 2. Vida y obras de John Locke, Jaime Balmes y Teodoro Olarte. Textos: John Locke. Ensayo sobre le gobierno civil. Madrid: Aguilar, 1969. Jaime Balmes. El Método. En: Filosofía elemental, México, Porrúa, 2a. ed. 1977. Teodoro Olarte. El ser y el hombre. San José: Fernández-Arce, 1974. Bibliografía: La misma que para Cultura Universal 1.

Redacción y Estilo. Pérez. Suscitar en el alumno un uso reflexivo del lenguaje. Puntuación. Concordancia. Las oraciones. Las palabras. Unidad del escrito. Narración, descripción y exposición. El uso del lenguaje. Texto: Fernando Lázaro Carreter. Curso de lengua española. Madrid: Anaya, 1980.

Procesamiento de Datos 2. (Taller). López. Ampliar técnicas de computación en programa BASIC. Uso de subrutinas y funciones externas. Métodos para hallar raíces de una ecuación. Métodos de aproximación de curvas. Solución simultánea de ecuaciones de grado n. BASIC I. Texto: Métodos numéricos.

Cuarto Cuatrimestre

✓ Cálculo 3. ✓ Pérez. Capacitar al estudiante para: determinar si una transformación es lineal o no. Reconocer los elementos de campo más importantes. Plantear y resolver correctamente las integrales dobles y triples.
1) Transformaciones lineales. 2) Elementos de teoría de campos. 3) Integración doble. 4) Integración triple. Requisitos: Cálculo 2. Texto: Curtis, Philip. Cálculo de varias variables con álgebra lineal. Bibliografía: Apostol. Calculus, tomo 1 y 2. Demidovich. Problemas y ejercicios de análisis matemático.

✓ Circuitos 1. Brenes. Introducir al estudiante al análisis de circuitos eléctricos sencillos utilizando métodos clásicos para familiarizarlo con los pasos iniciales de la Ingeniería Eléctrica. Repaso de conceptos de FÍSICA II. Análisis del circuito resistivo. Análisis de las respuestas en circuitos RL y RC. Respuesta completa en circuitos RLC en serie y en paralelo. Concepto de fasores y su aplicación en la solución y análisis de circuitos. Concepto de fuentes de voltaje y corriente independientes y dependientes. Texto: Análisis de Circuitos en Ingeniería, Hoyt y Kemmerly.

✓ Ecuaciones Diferenciales Pérez. Utilizar los principales métodos para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden y de primer y segundo grado. Emplear los conocimientos adquiridos en la solución de problemas prácticos. Nota: Se dará énfasis a los métodos y transformadas de Laplace. 1) Ecuaciones diferenciales y su aplicación. 2) Ecuaciones diferenciales de primer orden y primer grado. 3) Transformada de Laplace. Teoremas fundamentales y aplicaciones. Requisitos: Cálculo 2. Texto: Kells, Lyman. Ecuaciones Diferenciales.

M I N O R o Electiva

✓ Laboratorio 1: Mediciones. Umaña. Aprender el manejo de multímetros, osciloscopio, generadores de funciones, medidor de inductancias, resistencias y capacitancias y su utilización en la medición y análisis de las variables de los circuitos eléctricos. Experimentos de utilización del multímetro. Cálculo y medición de los errores. Uso del puente de Wheatstone en la medición de resistencias. Manejo y utilización del osciloscopio. Respuesta a una función pulso de un circuito R.L.C. Proyecto final. Bibliografía: Manuales de uso de multímetro analógico, multímetro digital, osciloscopio y generador de funciones. Hoyt y Kemmerly. Análisis de circuitos en ingeniería.

Quinto Cuatrimestre

✓ Circuitos 2. ✓ Orozco. Potencia instantánea y promedio. Uso del voltímetro. Valores eficaces de la corriente y del voltaje. Potencia aparente, factor de potencia y potencia compleja. Inductancia mutua. Consideraciones energéticas en los inductores. Transformador de núcleo de aire y su modelo equivalente. El transformador ideal. Circuitos trifilares monofásicos. Circuitos bifásicos. Circuitos trifásicos balanceados estrella-estrella. Conexión delta. Potencia en los circuitos polifásicos. Uso de los voltímetros en los circuitos trifásicos. Método de los dos voltímetros. Texto: Hoyt and Kemmerly. Engineering Circuit Analysis, McGraw Hill, última edición.

✓ Electrónica 1. Rojas. Contenido: Física del estado sólido. Diodos. Diodos Zener - Regulador de tensión. Juntura PNP y NPN. Cálculos de potencia y eficiencia. Elementos de resistencia negativa y otros dispositivos especiales. Transistores de efecto de campo. Parámetros híbridos del transistor. Clases de amplificadores. Osciladores. Multivibradores. Generalidades. Bibliografía: Electronic Circuits Discrete and Integrated. Schilling & Belove. Ed. McGraw Hill. Ingeniería electrónica. Alley y Atwood. Ed. Limusa Wiley. Integrated electronics, Millman y Halkias. Ed. McGraw Hill. Transistor circuit approximations, P. Malvino. Ed. McGraw Hill. Fundamentos y aplicaciones de los circuitos de transistor, H. Veatch. Ed. Marcombo. Characterization of Semiconductor materials, Texas Instruments Staff, Ed. McGraw Hill. Solid State Electronics, Texas Instruments Staff, Ed. McGraw Hill. Transistor Circuit Design, Texas Instruments Staff. Ed. McGraw Hill.

✓ Matemáticas Superiores. Pérez. Capacitar al estudiante para: Desarrollar funciones periódicas en series de Fourier. Aplicar la transformada de Fourier a pulsos. Aplicar en forma elemental la derivación e integración complejas. 1) Series de Fourier. Teoremas fundamentales y algunas aplicaciones. 2) Transformadas de Fourier. Teoremas fundamentales y algunas aplicaciones. 3) Análisis complejo. Introducción a la derivación e integración de funciones complejas. Cálculo 3 y Ecuaciones Diferenciales. Textos: No hay texto que abarque todos los contenidos. Bibliografía: Arfken, Métodos Matemáticos. Churchill, Variable compleja. Serie Schaum, Matemática Superior.

MINOR o Electiva

Laboratorio 2. Electrónica analógica discreta. Umaña. Planificar y construir circuitos electrónicos con elementos semiconductores. Experimentos: Comprobación de los teoremas de Kirchoff, superposición, Thevenin, Norton. Respuesta de frecuencia de los circuitos RLC (Filtros). Rectificadores de media onda y onda completa. Polarización de transistores NPN, PNP, FET'S. Amplificadores con transistores. Osciladores. Bibliografía: Handbook of Semiconductor Elements, por cualquiera de los siguientes fabricantes: Sylvania, Texas Instruments, National, Motorola, Phillips. Circuitos electrónicos discretos e integrados, Shilling Belove.

Sexto Cuatrimestre

Sistemas Lineales. Orozco. Linearidad, propiedades de las ecuaciones diferenciales lineales. Conceptos topológicos en el análisis de redes. Configuración de los elementos de la red eléctrica. Relaciones entre transvariables y prevariables. Ecuaciones de los circuitos y de los pares de nudos.

Ecuaciones de nudos cuando hay inductancias mutuas. Matriz de las inductancias inversas. Series y transformadores de Fourier y de Laplace. Respuesta de los sistemas lineales por el método de las transformadas. Funciones de transferencia. Respuesta de los sistemas reales estacionarios. Integrales de superposición, convolución real y su interpretación gráfica. Respuesta de un sistema lineal a un impulso y a una grada. Texto: R. Orozco, Introducción al análisis de sistemas, Ed. de la Universidad de Costa Rica, 1975.

Electrónica 2. ✓ Monge. Capacitar al alumno para analizar y calcular circuitos electrónicos utilizando amplificadores operacionales, compuertas lógicas, tinstores y triacs, UJT, FET's. Compuertas lógicas. Aplicaciones del Amplificador Operacional. El UJT y tinstores. El diac y el triac. Protección de semiconductores de potencia. Muestreadores y retenedores. Convertidores A/D-D/A. Circuitos temporizadores. Texto: Electronic Circuits - Discrete and Integrated, Schilling and Belove.

✓ Lógica Digital. ✓ Hütt. Introducción a los sistemas electrónicos digitales. Sistemas de numeración. Principios de álgebra Booleana. Simplificación de funciones. Mapas de Karnaugh. Tablas de Quine - Mc. Kluskey. Circuitos digitales con compuertas NOY y NOO. Análisis y síntesis de circuitos combinatorios. Circuitos biestables. Flip-Flops. Contadores. Circuitos secuenciales. Máquinas sincrónicas y asincrónicas. Codificación de los estados internos. Bibliografía: Givone, Donald D. Introduction to switching circuits theory. New York. McGraw-Hill 1970. Lewin, Douglas. Logic Design of Switching Circuits. New York. American Elsevier Publishing Co. 1969. Nagle H. Troy Jr. An introduction to computer logic. Englewood Cliffs. New Jersey, Prentice Hall, 1975. Rodrigo Orozco. Introducción a los sistemas digitales, Editorial Costa Rica, 1978. Herbert Taub, Donald Schilling. Digital Integrated Electronics. McGraw-Hill, 1977. Peatman, John. The design of digital systems. Tokyo. McGraw-Hill Kogakusta Ltd., 1972.

M I N O R o Electiva

Laboratorio 3. Electrónica Analógica y Digital. Umaña. Planificar y construir circuitos electrónicos con amplificadores operacionales, relojes, compuertas lógicas, Flip-Flops, contadores, registro y convertidores de código. Los siguientes experimentos: Estudio del Amp-op. El sumador, subtrator, amplificador inversor y no inversor, el derivador, el integrador. Filtros activos. Estudio del IC-timer 555/556. Circuito monostable. Circuito Astable. Obtención de las tablas de verdad de las compuertas: AND, or, NOR, NAND, NOT. Demostración del teorema de Morgan. Simplificación de un circuito digital. Construcción de Flip-Flops con compuertas. Estudio del Flip Flop JK. Construcción de contadores a base de Flip-Flops. Estudio de contadores integrados. Diseño de circuitos digitales. Proyecto final. Bibliografía: TTL Data-Handbook. The Linear Data Handbook. Introducción a los sistemas digitales, de Rodrigo Orozco. Designing with TTL Integrated Circuits, Texas Instruments Inc.

Sétimo Cuatrimestre

Electrónica Digital. n. d.

Física 3. Montero. Circuitos simples con resistencias. Circuitos resonantes LC y amortiguadores LRC. Radiación electromagnética. Leyes de Maxwell. Principios de óptica. Además un trabajo de investigación. Texto: Física parte II, Hallyday y Resnick.

Control Automático 1. Anderson. Introducción a la teoría de sistemas re-
troalimentados y su utilización. Descripción de bloques y variables de estado
respuesta en el tiempo en frecuencia. Criterios de estabilidad y diseño. Di-
ferentes tipos de realimentación. Tiempo de retardo, redes de compensación.
Bibliografía: Ingeniería de Control Moderna, Katsuhiko Ogata, Prentice Hall
International. Linear Control Systems, Melsa and Schultz. McGraw-Hill.

M I N O R o Electiva

Laboratorio 4. (Control Automático). Umaña. Comprobar experimentalmente
los principales aspectos de la teoría del control automático, tales como funcio-
namiento, controlabilidad, estabilidad, perturbaciones, junta de control, así
como los diferentes módulos que componen el sistema. Los siguientes experi-
mentos: 1° Construcción de un sistema a lazo abierto y otro a lazo cerrado.
2° Estudio de los diferentes módulos de un sistema a lazo cerrado tales como
referencia, sensor, lazo de realimentación, módulo de fuerza, control propor-
cional integral derivativo. Banda muerta. 3° Control automático de la tem-
peratura de un horno. 4° Control de velocidad de un motor de corriente con-
tinua. 5° Control automático del voltaje de un generador. 6° Proyecto final.
Bibliografía: Ingeniería de Control Moderna de Katsuhiko Ogata. Modern
Control Systems, de Richard C. Dorf.

Octavo Cuatrimestre

Electromagnetismo 1. Pérez. Estudio de las ecuaciones de Maxwell y su
aplicación a fronteras simples; propagación de ondas electromagnéticas dirigi-
das y en espacio libre. Cálculo vectorial. Campos electrostáticos magnéti-
cos, campos variables con el tiempo. Propagación de ondas dirigidas.
Cálculo de radioenlaces. Radiación. Bibliografía: Engineering Electro-
magnetics, William Hayt, International Student edition.

Termodinámica. Vacante. Estudio de los principios básicos de la termodinámica. Ley de los gases ideales. Primera y segunda ley de la termodinámica. Relación PVT. Mezclas de gases. Transferencias de calor. Bibliografía: Engineering Fluid Mechanics, Olson, International Textbook Company.

Organización de Computadores Digitales. Hütt. Introducción al mundo de las computadoras. Organización y programación de pequeñas computadoras. Componentes de un sistema. Lógica de transferencia de registros. Diseño de un procesador. Diseño de la lógica de control. Diseño de computadora. Diseño de un microcomputador. Unidades periféricas. Bibliografía: Digital Systems: Hardware Organization and Design, Frederick J. Hill y Gerald R. Peterson. Digital Logic and Computer Design, Morris Mano. Personal Computing: Hardware and Software Basics, Electronic Book series. Understanding Microprocessors, Understanding series (learning center), Don L. Cannon y Gerald Luecke.

M I N O R o Electiva

Taller Profesional. Vargas. Preparar a los estudiantes para el desarrollo profesional y para las pruebas intermedias de grado. Serie de cuatro trabajos de investigación o desarrollo de problemas de ingeniería resueltos por procedimientos de cálculo digital. No hay textos formales.

Noveno Cuatrimestre

Electromagnetismo 2.  Igual que Electromagnetismo 1. (El curso toma dos ciclos)

Estadística 1. Durán. Capacitar al alumno en el manejo y formulación de técnicas y modelos estadísticos, para su aplicación en problemas específicos de su especialidad. Estadística descriptiva e inductiva. Distribuciones de frecuencia. Promedios y medidas de dispersión. Momentos. Teoría del muestreo. Muestras al azar. Muestreo sin reemplazo y con reemplazo. Distribución muestral. Teoría de estimación. Intervalos de confianza. Parámetros poblacionales. Control de calidad. Teoría de las pequeñas muestras. Prueba de Chi-cuadrado. Curva de ajuste y método de mínimos cuadrados. Teoría de la decisión estadística. Ensayos de hipótesis y significación. Texto: Miller-Freund. Probabilidad y estadística para Ingenieros, Ed. Reverté. Bibliografía: Estadística para uso general. Universidad de Costa Rica. Estadística, Serie Schaum - McGraw-Hill.

Microprocesadores. Hütt. Estructura de los microprocesadores, arquitectura básica. Programación e interconexión de microprocesadores. Aspectos de "software" y "hardware" en el diseño y construcción de sub-sistemas digitales y su interfase con microprocesadores. Entrada - salida. Memorias. Terminales. Comunicación de datos. Tecnología de microprocesadores. Microprogramación. Organización de memoria. Sistemas operativos. Utilización de un microprocesador específico como el INTEL 8080 o el ZILOG Z-80

Química. Navarro. Ofrecer una introducción a conceptos y principios fundamentales de la química moderna. Aplicar técnicas activas. Generar conceptos teóricos por medio de prácticas sencillas de laboratorio y actividades de clase. Diseño experimental. Naturaleza y propiedades de la materia. Composición de la materia. Transformaciones químicas. Textos: Texto para la enseñanza de la Química en el X año del Ciclo Diversificado. Bibliografía: Chemistry, de Garrett-Richardson. Química, de Gregory Choppin. Química General, de Babor-Ibarz. Química, Chemical Education. Química Inorgánica, de Marc Laffitte. Química en su mano (4° y 5° años) de H. Moreno.

Laboratorio 5: Control Automático. Umaña. Comprobar experimentalmente los principales aspectos de la teoría de control: funcionamiento, controlabilidad, estabilidad, perturbaciones, junta de control, así como los diferentes módulos que componen el sistema. Programa de experimentos: Construcción de un sistema a lazo abierto y otro a lazo cerrado. Estudio de los diferentes módulos de un sistema a lazo cerrado. Control automático de la temperatura de un horno. Control de velocidad de un motor de corriente continua. Control de voltaje de un generador. Proyecto final. Bibliografía: Ingeniería de control moderna, de Katsuhiko Ogata. Modern Control Systems, de Richard, C. Dorf

Décimo Cuatrimestre

Diseño 1. Anderson. Capacitar al estudiante para la formación, la actitud y el criterio de un buen diseño. Diseño y construcción de algún dispositivo o sistema electrónico. Los temas varían de una cuatrimestre a otro.

Control 2. (DIGITAL). Vacante. Diseño de Sistema de Control con plantas lineales y elementos no lineales. Se estudiarán los métodos de Fase-Espacio y de Análisis Armónico y sistemas de control muestreados y aplicaciones de variable de estado y transformada Z. Texto: Ingeniería de Control Moderna, de Katsuhiko Ogata. Linear Control Systems de Melsa & Schultz, McGraw-Hill

Ingeniería de Comunicaciones. Vargas. Análisis y diseño de sistemas de comunicaciones. Modulación analógica y digital, conversión de frecuencia, multiplexers, ruido y cuantización, espectro, envolvente y relaciones de frecuencia instantánea. Análisis de modulación de amplitud, frecuencia y fase y modulación digital. PCM y modulación Delta. Repaso de probabilidades, funciones de distribución y de densidad, funciones características (transformadas), introducción a los procesos al azar, definiciones y propiedades, covariancia y densidad espectral, análisis de ruido. Bibliografía: Sistemas de Comunicación. B.P. Lathi. Limusa.

Laboratorio 6: Microprocesadores. Umaña. Capacitar al estudiante para: a) programar en lenguaje máquina un microprocesador (software). b) conectar un microprocesador al mundo exterior (interfase). Experimentos: Software: Conversiones. Programas de Secuencia Lineal. Instrucciones lógicas y Aritméticas. Programas con ramificaciones. (Bronches). Instrucciones adicionales. Nuevos métodos de direccionamiento. Operaciones aritméticas. Operaciones Pila (Stack). Subrutinas. Interfases: Circuitos de memorias. Reloj. Decodificar direcciones. Salida de datos. Entrada de datos. Introducción a la PIA. Salida de audio. Matrix de teclado y conversiones de paralelo a serie. Conversiones A/D y D/A. Proyecto final. Lógica Digital. Electrónica Digital. Bibliografía: El libro de texto sobre los micros estudiados en el curso. Manual de memorias. Manual de micros.