

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13400 ALGEBRA LINEAL**
Profesor Titular: **D. MARCOS VICENTE LOBERA**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **PRIMERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **180 ANUALES**
Area: **MATEMATICA APLICADA**
Departamento: **MATEMATICA APLICADA**

Tema Iº.- CONJUNTOS, APLICACIONES, RELACIONES BINARIAS. Noción de conjunto. Subconjunto. Conjunto producto. Aplicaciones. Imagen de una parte de E. Aplicación suprayectiva. Imagen recíproca. Aplicación inyectiva. Aplicación biyectiva. Relaciones binarias. Propiedades. Relaciones de equivalencia. Clase de equivalencia; conjunto cociente. Relaciones de orden.

Tema IIº.- LEYES DE COMPOSICION, ESTRUCTURAS, ALGEBRA DE BOOLE. Definición. Ley estable respecto de una equivalencia. Propiedades de las leyes de composición. Elemento neutro, elemento regular. Elementos simétricos. Composición de aplicaciones. Aplicación de un conjunto en sí mismo. Estructura. Isomorfismo. Algebra de Boole.

Tema IIIº.- ESTRUCTURA DE GRUPO. Definición. Propiedades. Grupo finitos. Subgrupos. Partición estable de un grupo . Subgrupos conjugados. Automorfismos. Homomorfismo para los grupos. Grupos monóganos. Grupo cíclico.

Tema IVº.- ESTRUCTURA DE ANILLO. Definición. Anillo de integridad. Congruencias. Clases residuales módulo n. Relación de divisibilidad. Elementos asociados. Homomorfismo de anillos.

Tema Vº.- ESTRUCTURA DE CUERPO. Definición. Característica de un cuerpo. Subgrupo. Cuerpo ordenado.

Tema VIº.- ESPACIOS VECTORIALES.- Espacio vectorial. Propiedades elementales. Subespacio vectorial. Dependencia lineal Sistemas libres; casos. Base de un espacio vectorial. TEOREMA Iº. Subespacio vectorial de E^n . Intersección de subespacios. Subespacios disjuntos. Suma de dos subespacios. Suma directa. Subespacios suplementarios. Teorema de la prolongación de la base. TEOREMA Iº. Formas lineales. Determinación de una forma Espacio dual. Base canónica. Cambio de base en un espacio vectorial.

Tema VIIº.- MATRICES. Matrices. Aplicación lineal de dos espacios vectoriales. Determinación de la aplicación. Estructura del operador F. Igualdad de matrices. Propiedades. Suma de matrices. Matriz nula. Propiedades. Producto de una matriz por un escalar. Propiedades. Consecuencia. Producto de matrices. Propiedades. Notación matricial de un vector. Núcleo de una aplicación. Rango. Matrices cuadradas. Endomorfismo de E^n . Módulo de una matriz. Subespacios invariantes. Simplificación de la matriz correspondiente a F en el caso de dos subespacios invariantes suplementarios. Matriz no singular o regular. Matriz inversa. Matriz unidad. TEOREMA IIIº.TEOREMA IVº.

Tema VIIIº.- MATRICES AMPLIACION. Matriz singular. TEOREMA Vº. TEOREMA VIº. Teorema de Rouché. Imagen de E^n mediante F. El núcleo como espacio vectorial; base y dimensión de N. Inversa de un producto de matrices. Transpuesta de una matriz cualquiera. Transpuesta de un producto de matrices. Transpuesta de una suma. Transpuesta de una transpuesta. Matriz simétrica. Matriz ortogonal. Valor del módulo. Matriz hemisimétrica. Valor del módulo. Matriz diagonal. Producto de matrices diagonales. Asociada de valor del módulo. Matriz diagonal. Producto de matrices diagonales. Asociada de una matriz. Asociada de un producto de matrices. Matriz hermítica. Matriz unitaria.

Tema IX°.- ESPACIO VECTORIAL EUCLIDEO. Espacio vectorial Euclídeo. Determinación del producto escalar en E^n . Formas lineales no degeneradas. Módulo de un vector. Desigualdad de Schwarz. Angulo de dos vectores. Vectores ortogonales y ortonormales. Teorema VIII°. Espacio E^n referido a una base ortogonal. Componentes contravariantes y covariantes de un vector en el espacio Euclídeo. Cambio de base. Relación entre g y g^+ . Espacio vectorial Euclídeo complejo. Propiedades. Determinación del producto escalar en E^n complejo. Expresión en forma matricial. Módulo o norma de un vector. Vectores ortogonales y ortonormales. Desigualdad de Schwarz. Cambio de base. Método de ortogonalización de Schmitd.

Tema X°.- TENSORES. Aplicaciones multilineales. Determinación de la aplicación. Espacio vectorial de las formas multilineales. Base canónica. Definición de tensor. Espacio vectorial de los tensores. Base del conjunto de tensores. Cambio de base. Relaciones de un tensor en el cambio de base. Algebra tensorial: adición; Multiplicación; Contracción Espacios tensoriales o producto tensorial de dos espacios. Base del espacio producto. Generalización. Criterio de tensorialidad.

Tema XI°.- ESPECTRO DE UNA MATRIZ. Valores propios de los operadores lineales. Vectores y valores propios de la matriz A. Propiedades. Ecuación característica o ecuación secular. TEOREMA IX. TEOREMA X Consecuencia. Forma canónica de un operador. Condición para que el producto de dos matrices sea permutable. Operadores hermíticos. Propiedades I,II,III. Forma canónica de una matriz hermítica. TEOREMA XI.

Tema XII°.- GEOMETRIA ANALITICA EN EL ESPACIO. Vectores del espacio ordinario. Definición. Igualdad. Propiedades. Clases, vector libre. Suma. Producto. Dimensión. Base. Componentes. Ecuación de una recta, vectorial, paramétrica y continua. Radiación de rectas; ecuación. Ecuaciones del plano; vectorial, paramétrica y cartesiana. Vector característico del plano. Angulo de dos rectas. Coseno del ángulo. Condición de paralelismo y perpendicularidad. Angulo de dos planos. Recta definida por la intersección de dos planos. Radiación de planos. Razón simple de tres puntos alineados. Cosenos directores de una recta. Ecuación normal del plano. Paso de ecuación cartesiana a normal. Distancia de punto a un plano. Producto vectoril de dos vectores. Propiedades. Producto mixto. Propiedades conmutativa y distributiva. Propiedad distributiva del producto vectorial. Expresión del producto vectorial. Expresión del producto mixto.

Tema XIII°.- SUPERFICIES. Ecuación de la esfera. Cálculo del radio. Plano tangente en un punto de la esfera. Ecuación del elipsoide. Hiperboloide de una hoja. Generatrices rectilíneas del hiperboloide de una hoja. Propiedades. Cono asintótico. Hiperboloide de hojas. Cono asintótico. Paraboloides. Paraboloide elíptico. Paraboloide hiperbólico. Generatrices rectilíneas del paraboloide hiperbólico. Propiedades. Plan director. Superficies cónicas. Superficies cilíndricas. Superficies conoides. Superficies de revolución.

Tema XIV°.- CONICAS Y CUADRICAS. Cónicas. Reducción de la ecuación de una cónica. Determinación de cónicas. Cuádricas. Reducción de la ecuación de una cuádrica.

TEMA XV°.- GEOMETRIA DIFERENCIAL. Curvas alabeadas. Abcisa curvilínea. Recta tangente y plano normal a una curva alabeada. Plano osculador. Triedro intrínseco. Curvatura y torsión. Fórmulas Frenet. Expresión cartesiana de la curvatura y la torsión. Envolvente de una familia de curvas planas. Representación paramétrica de una superficie. Plano tangente y recta normal a una superficie.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13401 CALCULO INFINITESIMAL**
Profesor Titular: **D. LUIS MARIANO ESTEBAN ESCAÑO**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **PRIMERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **180 ANUALES**
Area: **MATEMATICA APLICADA**
Departamento: **MATEMATICA APLICADA**

Tema 1.- SUCESIVAS AMPLIACIONES DEL CONCEPTO DE NUMERO. El número natural.- El número entero.- El número racional.- Representación decimal de un número racional.

Tema 2.- EL NUMERO REAL. Sucesiones de número racionales.- Números irracionales.- El número real.- Propiedades de los número reales.- Cortaduras de Dedekind.- Pares de sucesiones monótonas convergente.- Construcción axiomática de \mathbb{R} .

Tema 3.- EL NUMERO COMPLEJO. Introducción de los números complejos.- Operaciones y estructura.- Propiedades de los números complejos.- Formas de un número complejo.- Operaciones fundamentales con números complejos.

Tema 4.- TOPOLOGIA EN \mathbb{R} . Conceptos y definiciones elementales. Conjuntos abiertos y cerrados en \mathbb{R} . Clasificación de los puntos de un conjunto.- Teoremas topológicos en \mathbb{R} . Otras definiciones.

Tema 5.- SUCESIONES DE NUMEROS REALES. Concepto de sucesión de números reales. Operaciones y estructuras. Tipos de sucesiones.- Criterio de convergencia de Cauchy.- Criterios de convergencia para sucesiones de números reales.- Límites de oscilación.

TEMA 6 .- COMPACIDAD EN \mathbb{R} . Concepto de conjunto compacto.- Teoremas sobre compacidad.- Teorema de Cantor.- Teorema de Heine-Borel-Lebesgue.- Teorema de Bolzano- Weierstrass.- Caracterizaciones de la compacidad.

TEMA 7.- SERIES DE NUMEROS REALES. Concepto de serie. - Tipos de series.- Propiedades generales de las series.- Criterios de comparación de series.- Criterios de convergencia para series de términos no negativos. - Criterios de convergencia para series de términos cualesquiera.- Criterios de convergencia para series alternadas.- Series aritmético - geométricas.- Métodos de sumación de series.- La constante de Euler.

Tema 8.- FUNCIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R} (I). LIMITES Y CONTINUIDAD. Concepto de función real de una variable real.- Concepto de límite. Propiedades y cálculo.- Concepto de continuidad.- Concepto y tipos de discontinuidades.- Continuidad uniforme.- Propiedades y teoremas sobre funciones continuas.

Tema 9.- FUNCIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R} (II). DERIVABILIDAD. Concepto de derivada en un punto.- Interpretación geométrica de la derivada.- Función derivada.- Derivadas de las funciones elementales.- Derivada de la composición de funciones.- Derivada de la función inversa.

Tema 10.- FUNCIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R} (III). DIFERENCIABILIDAD. La diferencial como aplicación lineal.- Interpretación de la diferencial.- Relación de la diferencial con la derivada.- Teoremas sobre derivada y diferencial.

Tema 11.- FUNCIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R} (IV). DESARROLLOS EN SERIE. El espacio vectorial de los polinomios de grado menor o igual que n .- Aproximación de funciones por polinomios.- El polinomio de

Taylor.- Restos del polinomio de Taylor.- El desarrollo en serie de Taylor de una función.- Desarrollo en serie de MacLaurin.

Tema 12.- FUNCIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R} (V).ESTUDIO LOCAL DE UNA FUNCION. Crecimiento y decrecimiento.- Concavidad y convexidad.- Máximos y mínimos.- Puntos de inflexión.- Asíntotas.- Representación gráfica de curvas.- Teorema de Rolle.- Teoremas del valor medio.- Teorema de Cauchy.

Tema 13.- FUNCIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R} (VI). EXPRESIONES INDETERMINADAS. Límites indeterminados.- Métodos algebraicos de resolución de las indeterminaciones.- Regla de L'Hospital.

Tema 14.- FUNCIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R} (VII). Funciones hiperbólicas.- Inversas de las funciones hiperbólicas.- Fórmulas fundamentales.- Derivadas de las funciones hiperbólicas y de sus inversas.- Funciones homogéneas.- Identidad de Euler.- Propiedades.

Tema 15.- INTEGRACION (I). INTRODUCCION Y PROPIEDADES. Concepto de integral según Riemann.- Función integral .- La integral indefinida.- Propiedades generales de la integral indefinida.- Integrales inmediatas.

Tema 16.- INTEGRACION (II). METODOS ELEMENTALES. Cambio de variable.- Integración por partes.

Tema 17.- INTEGRACION (III). FUNCIONES RACIONALES. Tipos que se presentan. Descomposición en fracciones simples.- Método de Hermite.

Tema 18.- INTEGRACION (IV). FUNCIONES RACIONALES. Tipos importantes.- Cambio general.- Cambios ventajosos.- Integración por recurrencia.

Tema 19 .-INTEGRACION (V). FUNCIONES IRRACIONALES. Clasificación .- Cambios algebraicos.- Cambios trigonométricos e hiperbólicos. Métodos especiales.

Tema 20.- INTEGRAL DEFINIDA (I). CONCEPTO Y TEOREMAS FUNDAMENTALES. Concepto de integral definida.- Propiedades de la integral definida. Cambio de variable.- Teoremas fundamentales de la integral definida.

Tema 21.- INTEGRAL DEFINIDA (II). APLICACIONES. Area limitada por una curva.- Longitud de una curva.- Area de una superficie de revolución.- Volumen de un cuerpo de revolución.- Volumen de un sólido de sección conocida.- Aplicaciones a la física.

Tema 22.- INTEGRALES IMPROPIAS. Concepto.- Tipos de integrales impropias.- Valor principal.- Criterios de convergencia.- Integrales impropias con integrando no negativo.- Criterios de comparación.

Tema 23.- TOPOLOGIA EN \mathbb{R}^n . Conceptos elementales.- Conjuntos abiertos y cerrados en \mathbb{R}^n .- Límites reiterados.- Teoremas fundamentales.- Compacidad en \mathbb{R}^n .- Teoremas fundamentales.

Tema 24.- FUNCIONES DE \mathbb{R}^n EN \mathbb{R}^m . LIMITES Y CONTINUIDAD. Conceptos generales.- Funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R} .- Concepto de límite.- Límites reiterados.- Concepto de continuidad.- Continuidad uniforme.- Propiedades y teoremas fundamentales.- Funciones lipschitzianas.- Funciones contractivas.- El teorema del punto fijo.

Tema 25.- FUNCIONES DE \mathbb{R}^n EN \mathbb{R} . DERIVADAS PARCIALES. Concepto de derivada parcial.- Interpretación geométrica.- Propiedades y cálculo de derivadas parciales.- Derivadas parciales sucesivas.- Teoremas sobre la igualdad de las derivadas cruzadas.- Derivadas parciales de funciones compuestas.- Diferencial de una función de varias variables.- Relación de la diferencial con las derivadas parciales.- Gradiente de una función.- Diferenciales totales.- Desarrollo en serie de Taylor en varias variables.

Tema 26.- DERIVADAS DE FUNCIONES IMPLICITAS. Funciones implícitas.- Derivadas de funciones implícitas de una variable.- Derivadas de funciones implícitas de varias variables.- Funciones

implícitas definidas por un sistema de ecuaciones.- Cambio de variables.- Matriz jacobiana, jacobiano y sus propiedades.

Tema 27.- MAXIMOS Y MINIMOS EN FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES. Conceptos de máximo y mínimo en funciones de R^n en R . - Cálculo de máximos y mínimos. Puntos de silla.- Máximos y mínimos condicionados.- Multiplicadores de Lagrange.

Tema 28 .- CURVAS. Concepto general de curva.- Parametrización de una curva.- Tipos de curvas.- Curvas planas y curvas alabeadas.- Cambio de parámetro en una curva.- El parámetro arco.- Nociones de Geometría diferencial.

Tema 29.- INTEGRALES CURVILINEAS. Introducción y concepto.- Cálculo de la integral curvilínea.- Propiedades de la integral curvilínea.- Cambio de parámetro.- Interpretación física.- Circulación en un campo vectorial.- Función potencial.- Integración de ecuaciones diferenciales exactas.

Tema 30.- INTEGRALES DOBLES. Introducción y concepto.- Interpretación geométrica y física.- Teoremas fundamentales y propiedades.- Integración reiterada.- Teorema de Green.

Tema 31.- INTEGRALES TRIPLES Y MULTIPLES. Introducción, concepto y propiedades de la integral triple.- Integración reiterada.- Generalización a integrales múltiples.

Tema 32.- INTEGRALES DE SUPERFICIE. Introducción, concepto y propiedades.- Flujo de un campo vectorial.- Fórmula de Stokes.- Teorema de Ostrogradski.

Tema 33.- SUCESIONES Y SERIES DE FUNCIONES. Concepto de sucesión de funciones.- Convergencia.- Convergencia uniforme. Concepto de serie funcional.- Desarrollo en serie de potencias. Convergencia y convergencia uniforme.- Teorema de Weierstrass.- Teorema de Abel.- Teorema de derivación de una serie.- Teorema de integración de una serie.- Integración por desarrollo en serie de potencias.

Tema 34.- SERIES DE FOURIER. Series trigonométricas.- Concepto de serie de Fourier de una función.- Teorema de Dirichlet.

Tema 35.- ECUACIONES DIFERENCIALES (I). INTRODUCCIÓN. Definiciones.- Formación de ecuaciones diferenciales ordinarias.- Teoremas de existencia, unidad y analiticidad de la solución.

Tema 36.- ECUACIONES DIFERENCIALES (II). INTRODUCCIÓN. Definiciones.- Ecuaciones en variables separadas.- Ecuaciones homogéneas.- Ecuaciones lineales.- Ecuación de Bernoulli.

Tema 37.- ECUACIONES DIFERENCIALES (III). ORDEN n. Conceptos fundamentales.- Ecuaciones lineales homogéneas.- Ecuaciones lineales completas.- Solución particular de una ecuación lineal completa.

Tema 38.- ECUACIONES DIFERENCIALES (VI). SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES. Concepto.- Relación con las ecuaciones diferenciales de orden n .- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.- Métodos de resolución.

BIBLIOGRAFIA

- CALCULO. Primer curso. Ingeniería Técnica Industrial.
APOSTOL, T.M. (19821). Calculus. 2 volúmenes. Reverté.
AMILLO, J.M.; ARRIAGA, F. de (1987). Análisis Matemático con aplicaciones a la computación. McGraw Hill.
BROTE ABAURREA, R. (1977). Cálculo infinitesimal e integral (Topología).
DEMIDOVICH, B. (1976). Problemas y ejercicios de Análisis Matemático. Paraninfo.
DIEGO, B de (1980) Ejercicios de Análisis. Deimos.
ECHARREN GARALEA, J.I.; PRIMO MARTINEZ, A. (1975). Problemas de Cálculo Infinitesimal. Lex Nova.

- ELIZALDE, E. (1992). Métodos matemáticos analíticos. PPU.
- FAIXES, A; RODA, J.; SANS, J. (1992). Manual de Análisis Matemático. PPU.
- GARAY,J.; CUADRA, J.L. ALFARO, M. (1974). Una introducción al Cálculo Infinitesimal.
- GRANERO, F. (1990) Calculo. McGraw-Hill.
- INIGUEZ Y ALMECH, J.N. (1969).Problemas de Matemáticas para estudiantes de Física, Química e Ingeniería. Librería General.
- LARSON, R.E.; HOSTETLER, R.P. (1988). Cálculo y Geometría Analítica. Mcgraw-Hill.
- MATAIX PLANA, J.L. (1981). Mil problemas de Calculo Integral. Partes 1ª y 2ª. Dossat
- PUIG ADAM,P. (1974). Cálculo integral.
- RUDIN, W. (1974). Principios de Análisis Matemático. Del Castillo.
- STEIN,S.K. (1984). Cálculo y Geometría Analítica. McGraw-Hill.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad : **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13402 FISICA GENERAL**
Profesor Titular: **D^{MA} CARMEN VILA ARESTE**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **PRIMERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **180 ANUALES**
Area: **FISICA APLICADA**
Departamento: **FISICA APLICADA**

Tema I.- MECANICA CALCULO VECTORIAL.

1.-MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES. Errores en las medidas. Vectores, representación gráfica, clasificación y componentes. Algebra de vectores. Suma de vectores. Diferencia de vectores. Producto de un vector por un escalar, vector unitario. Producto escalar de dos vectores. Producto vectorial de dos vectores. Derivada de un vector respecto de un escalar. Momento de un vector respecto a un punto. Momento de un vector respecto a un eje. Campos de vectores.

2.- ESTATICA. Fuerza. Principios de estática. Composición de fuerzas. Descomposición de fuerzas. Par de fuerzas. Primera ley de Newton. Movimiento de dos o mas cuerpos ligados entre si. Equilibrio de un cuerpo sometido a rotación. Centro de gravedad. Movimiento del centro de gravedad. Grados de libertad. Condiciones y clases de equilibrio de un sólido.

3.- CINEMATICA. Clasificación de los movimientos. Velocidad media e instantánea. Velocidad y celeridad. Radio vector. Vector velocidad. Componentes de la velocidad, velocidad relativa. Movimiento acelerado. Vector aceleración. Componentes del vector aceleración. Movimiento rectilíneo uniforme. Movimiento rectilíneo uniformemente variado. Movimiento circular uniforme. Movimiento vibratorio armónico simple.

4.- COMPOSICIÓN DE MOVIMIENTOS. Composición de movimientos rectilíneos de la misma dirección. Composición de movimientos rectilíneos perpendiculares. Composición de movimiento armónicos de la misma dirección y periodo. Caída libre. Tiro vertical hacia arriba. Tiro oblicuo.

5.- DINAMICA DEL PUNTO MATERIAL. Dinámica. Fuerza como causa del movimiento, mas inerte y ecuación. Fundamental de la dinámica. Principios fundamentales de la dinámica. Principio de D'Alembert. Densidad. Peso y masa. Efectos de las fuerzas.

6.- TRABAJO Y POTENCIA. Trabajo y potencia mecánicos. Conservación de la energía; Energía cinética y potencial. Potencia y velocidad. Energía y trabajo. Fuerzas conservativas y disipativas. Impulso mecánico y cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Teorema del momento cinético. Fuerzas de inercia. Choques elástico e inelástico, coeficiente de restitución y pérdida de energía. Fuerzas centrípeta y centrífuga, Peralte de las curvas.

7.- DINAMICA DEL SOLIDO RIGIDO. Sólido, rígido, movimiento de traslación. Trabajo de un sistema de fuerzas. Principio de los trabajos virtuales. Rotación de un sólido alrededor de un eje fijo. Energía cinética de rotación. Momento de inercia. Radio de giro. Ecuación fundamental de la rotación de un sólido. Teorema del momento cinético. Equivalencias entre rotación y traslación. Ecuaciones generales del movimiento. Rodadura. Eje instantáneo. Fuerzas de rozamiento. Rozamiento. Trabajo contra las fuerzas de rozamiento. Resistencia al deslizamiento. Resistencia a la rodadura.

8.- MOVIMIENTO PENDULAR. Péndulo matemático. Ecuación del movimiento pendular. Periodo para pequeñas oscilaciones. Péndulo físico. Periodo, longitud equivalente. Péndulo reversible de Katte. Péndulo de Foucault.

- 9.- ELASTICIDAD.** Elasticidad, introducción. Esfuerzo. Ley de Hooke y módulo de Young. Deformación. Tipos de fuerzas. Coeficiente de Poisson. Relación entre las constantes elásticas. Tracción. Flexión. Torsión. Cizallamiento o cortadura.
- 10.- GRAVITACION UNIVERSAL.** Leyes de Kepler. Ley de gravitación universal de Newton. Masa de la tierra. Campo gravitatorio terrestre. Variaciones de "g". Energía potencial gravitatoria. Potencial gravitatorio. Movimiento planetario.
- 11.- HIDROSTATICA.** Fluido perfecto. Presión de un punto, unidades. Manómetros. Ecuación fundamental de la hidrostática. Presiones sobre las paredes. Centro de empuje. Principio de Pascal. Aplicaciones. Principio de Arquímedes. Estabilidad de un Barco. Flotación, condiciones de estabilidad. Fuerzas contra un dique. Física de las superficies.
- 12.- HIDRODINAMICA.** Movimiento Estacionario de un fluido. Conductos horizontales. Teorema de Bernouilli. Tubos de Venturi y de Pitot. Trompa de agua. Teorema de Torricelli. Otros movimientos de líquidos. Potencia de un salto de agua. Turbinas hidráulicas.
- 13.- TENSION SUPERFICIAL.** Coeficiente de tensión superficial. Angulo de contacto. Ascenso capilar en un tubo. Exceso de presión en las burbujas. Formación de gotas. Tensión y energía superficiales.
- 14.- VISCOSIDAD.** Ley de Stoks. Movimientos de fluidos viscosos a través de tubos. Deducción de la Ley de Poiseuille.
- 15.- CALORIMETRIA. Calor y Temperatura.** Primeras ideas en torno al calor. Calor y temperatura. Medida de temperaturas, termómetros. Escalas de temperatura. Termómetro de mercurio. Termómetro de resistencia. Pirómetro óptico. Par termoeléctrico. Termómetro de gas a p y a v constante.
- 16.- DILATACION.** Dilatación térmica. Dilatación de los sólidos. Esfuerzos de origen térmico. Dilatación de los líquidos. Dilatómetros. Dilatación de los gases.
- 17.- CALOR Y CALORIMETROS.** Calor como forma de energía. Cantidad de calor y calorímetros. Capacidad calorífica y calor específico. Calorímetro de agua. Calorímetro de flujo continuo. Calorímetro de hielo de Bunsen. Calorímetro de Callendar y Pfaundler. Coeficientes calorimétricos de los gases. Calor de combustión.
- 18.-GASES PERFECTOS.** Constitución molecular de los gases perfectos. Presión de un gas ideal. Mezcla de gases, ley de Dalton. Interpretación cinética de la presión y temperatura. Ley de Avogadro. Velocidades moleculares. Difusión. Trabajo producido en la expansión de un gas. Cero absoluto y temperaturas absolutas. Ecuación de estado de un gas perfecto.
- 19.- PROPAGACIÓN DEL CALOR.** Propagación del calor. Conducción. Flujo de calor a través de una pared compuesta. Convección. Radiación. Ley de Stefan. Emisor ideal. Leyes de enfriamiento.
- 20.- CAMBIOS DE ESTADO.** Cambios de estado de agregación. Fusión y solidificación. Variación de la temperatura de fusión con la presión. Efecto de las sustancias disueltas en los puntos de solidificación y ebullición. Ebullición. Calor de vaporización y ebullición de los líquidos. Principio de Watt. Diagrama del punto triple. Estado higrométrico de la atmósfera. Higrómetros.
- 21.- GASES REALES.** Ecuación de Van del Waals. Isotherma PV según la ecuación de Van del Waals. Punto crítico. Estados correspondientes. Licuación de gases.
- 22.- PRIMER PRINCIPIO DE TERMODINAMICA.** Transformaciones de un sistema. Transformaciones reversibles e irreversibles. Principio de equivalencia. Energía interna. 1º principio de termodinámica. Trabajo producido por la dilatación de un fluido. Representación del trabajo en un diagrama P-V. Calores molares de los gases perfectos. Transformaciones adiabáticas de un gas perfecto.

23.- PRINCIPIO DE TERMODINAMICA. Transformaciones monotérmicas. Ciclo de Carnot. Rendimiento. Temperatura termodinámica. Noción de entropía. Evolución de un sistema aislado. Degradación del calor.

24.- SONIDO. Introducción. Ondas transversales en una cuerda. Series de Fourier. Ecuación de la onda. Ondas sonoras en un gas. Variación de la presión en una onda sonora.

25.- VIBRACIONES DE CUERDAS Y COLUMNAS DE AIRE. Condiciones en los extremos de una cuerda. Ondas estacionarias en una cuerda. Vibración de una cuerda fija por ambos lados. Vibraciones de membranas y placas. Ondas estacionarias en una columna de aire. Composición de sonidos.

26.- ONDAS SONORAS. EL OIDO Y LA AUDICION. Intensidad. Nivel de identidad. El decibelio. El oído y la audición. Efecto Doppler. Reflexión de ondas sonoras. Acústica arquitectónica. Tiempo de reverberación. Refracción de ondas sonoras. Interferencia de ondas sonoras. Difracción de ondas sonoras.

27.- ELECTROSTATICA. Estructura del átomo. Electrización por contacto. Electrización por influencia. Conductores y aisladores. Cantidad de electricidad. Ley de Coulomb. Sistemas de unidades. Campo eléctrico. Cálculo de la intensidad del campo eléctrico. Campo debido a una distribución continua de carga. Líneas de fuerza. Experimento de la gota de aceite de Millikan.

28.- POTENCIAL Y FLUJO ELECTRICO. Potencial eléctrico. Potencial en un punto debido a un conjunto de cargas. Flujo en un campo eléctrico. Teorema de Gauss. Ecuación fundamental de la electrostática. Distribución de electricidad en los conductores. Rigidez dieléctrica. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Generador de Van der Graff.

29.- CAPACIDAD Y CONDENSADORES. Capacidad de un conductor. Condensadores. Capacidad de un condensador esférico. Capacidad de un condensador cilíndrico. Capacidad de un condensador plano. Asociación de condensadores. Energía eléctrica. Densidad de energía en un campo eléctrico. Fuerza entre las armaduras de un condensador. Dieléctricos.

30.- ELECTRODINAMICA. Corriente eléctrica. Intensidad. Conductibilidad eléctrica. Resistencia y resistividad. Ley de Ohm. Resistencia patrones. Cálculo de la resistencia. Energía y potencia de la corriente eléctrica. Valores medio y eficaz de una corriente. Generalización de La Ley de Ohm. Asociación de resistencias. Redes de resistencias que contienen FEM. Reglas de Kirchoff. Medida de resistencias de Puente de Wheatstone. Potencia. Medida de las fuerzas electromotrices. Shunt. Galvanómetros. Amperímetros y Voltímetros.

31.- MAGNETISMO. EL CAMPO MAGNETICO. Imanes. Masa magnética. Campo magnético. Inducción magnética. Flujo magnético. Orientación de un dipolo en un campo magnético uniforme. Campo magnético creado por un dipolo. Fuerza sobre una carga móvil. Orbitas en los campos magnéticos de partículas cargadas.

32.- ELECTROMAGNETISMO. Campo magnético de un elemento de corriente. Ley de Laplace. Campo magnético de un conductor rectilíneo. Ley de Biot y Sabart. Fuerza sobre un conductor que transporta una corriente. Fuerza y momento sobre un circuito completo. Campo magnético creado por una corriente circular. Campo magnético creado por un circuito cuadrado. Acción de un campo magnético sobre una corriente. Acción de un campo magnético sobre un circuito. Momento magnético de una espira. Acciones entre corrientes paralelas. Amperio. Solenoide. Campo de un solenoide. Galvanómetros. Campo de una carga puntual móvil.

33.- PROPIEDADES MAGNETICAS DE LA MATERIA. Sustancias paramagnéticas, diamagnéticas y ferromagnéticas. Origen de los efectos magnéticos. Relaciones entre la introducción y susceptibilidad magnéticas. Imanación. Coeficiente de imanación. Ferromagnetismo. Histéresis. Pérdida de energía por histéresis. Electroimanes. Circuito magnético.

34.- CORRIENTES INDUCIDAS. Trabajo producido por las corrientes inducidas. Corrientes inducidas. Leyes de Newman y Lenz. Producción de corrientes inducidas. Sentido de la corriente. Valor de la $F=E.M.$ inducida en función de la velocidad de desplazamiento.

- 35.- CORRIENTES ALTERNAS.** F= E.M. e intensidad de una corriente alterna. Valores eficaces de una corriente alterna. Circuito de corriente alterna con resistencia y autoinducción. Circuito de corriente alterna con resistencia y capacidad. Circuito de corriente alterna con resistencia, autoinducción y capacidad. Impedancias en serie y en derivación. Potencia de la corriente alterna.
- 36.- OPTICA. NATURALEZA Y PROPAGACION DE LA LUZ.** Naturaleza de la luz. Frentes de onda y rayos. Velocidad de propagación de la luz. Índice de refracción. Principio de Huygens. Flujo luminoso, intensidad e iluminación. Espectro electromagnético.
- 37.- REFLEXION Y REFRACCIÓN.** Refracción de la luz en superficies planas. Leyes. Principio de Fermat. Reflexión de una onda esférica en superficie plana. Imágenes en los espejos planos. Refracción de una onda esférica en superficie plana. Reflexión total. Refracción a través de una lámina plana de caras paralelas. Refracción a través de un prisma. Dispersión. Arco iris.
- 38.- LENTES.** Lentes. Focos y planos focales. Puntos principales y distancias focales. Lentes compuestas.
- 39.- ABERRACIONES.** Coma. Astigmatismo. Distorsión. Aberraciones cromáticas.
- 40.- INSTRUMENTOS OPTICOS.** El ojo. Defectos de la visión. Microscopio simple. Oculares. Anteojos. Telescopio.
- 41.- POLARIZACIÓN.** Introducción. Reflexión y refracción de la luz polarizada. Doble refracción. Porcentajes de polarización. Ley de Malus.
- 42.- INTERFERENCIAS.** Interferencias en láminas delgadas. Anillos de Newton. Ondas estacionarias. Interferómetro de Michelson.
- 43.- DIFRACCIÓN.** Difracción. Difracción por una rendija. Difracción de rayos X por un cristal. Difracción de Fraunhofer. Difracción de Fresnel.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13403 QUIMICA**
Profesor Titular: **D. JAVIER GONZALEZ PAULES**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **PRIMERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **180 ANUALES**
Area: **QUIMICA**
Departamento: **QUIMICA INORGANICA**

Tema 1.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA QUIMICA. La Ciencia y el método científico. Clasificación de la Ciencia. División de la Química. Desarrollo histórico de la Química.

Tema 2.- LA MATERIA. Concepto. Propiedades de la materia. Estados de agregación y cambios de estado. Constituyentes de la materia. Elementos y compuestos. Transformaciones físicas y químicas. Tipos de reacciones químicas. Ejercicios.

Tema 3.- LEYES DE LAS COMBINACIONES QUIMICAS. Ley de la conservación de la materia. Ley de las proporciones definidas o de la proporción constante. Ley de las proporciones múltiples. Ley de las proporciones recíprocas. Ley de los volúmenes de combinación. Teoría atómica de Dalton. Principio de Avogadro: átomos y moléculas. Ejercicios.

Organización de la materia.

Tema 4.- EL ATOMO. Introducción. Descarga eléctrica a través de gases enrarecidos: el electrón. Rayos positivos: el protón. Modelos atómicos de Thomson y Rutherford. Núcleo atómico: el neutrón. Modelos atómicos de Bohr y Sommerfeld. Mecánica cuántica. Modelo actual del átomo. Orbitales atómicos. Números cuánticos. Principios de la construcción de la configuración electrónica de los elementos. Ejercicios.

TEMA 5.- CLASIFICACION PERIODICA DE LOS ELEMENTOS. Antecedentes. Sistema periódico actual: grupos periodos. Estudio general de la Tabla Periódica. Aplicaciones y defectos de la Tabla. Corteza electrónica y sistema periódico. Propiedades periódicas: volumen atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad. Ejercicios.

Enlaces interatómicos.

TEMA 6.- ENLACE IONICO. Caracteres generales del enlace iónico. Proceso de formación de una red iónica. Energía reticular. Ciclo de Born-Haber. Propiedades generales de los compuestos iónicos. Ejercicios.

TEMA 7.- ENLACE COVALENTE. Concepto simplificado del enlace covalente. Polaridad de los enlaces. Geometría de las moléculas. Resonancia. Teoría del enlace de valencia. Hibridación de orbitales. Teoría de orbitales moleculares. Ejercicios.

TEMA 8.- ENLACE METALICO. Propiedades generales de los metales. Teorías sobre el enlace metálico: modelos del mar de electrones y de bandas de energía. Conductores, semiconductores y aislantes. Aleaciones: sus clases. Ejercicios.

Enlaces intermoleculares.

Tema 9.- TIPOS DE FUERZAS ENTRE MOLECULAS. Enlaces por fuerzas de Van der Waals. Enlaces por puentes de hidrógeno. Clatratos: estructura y preparación Ejercicios.

Estados de agregación de la materia.

Tema 10.- ESTADO GASEOSOS. Caracteres de los gases. Leyes que rigen el estado gaseoso: Hipótesis de Avogadro, Ley de Boyle y Ley de Charles y Gay Lussac. Ecuación de estado de los gases ideales. Mezclas gaseosas: Ley de Dalton. Teoría cinética de los gases. Difusión de gases: Ley de Graham. Gases reales. Ecuación de Van der Waals. Ejercicios.

Tema 11.- ESTADO LIQUIDO. Caracteres de los líquidos. Presión de vapor. Efecto de la temperatura sobre la presión de vapor. Líquidos normales y asociados. Fenómenos críticos. Licuación de vapores y gases. Solidificación. Ejercicios.

Tema 12.- ESTADO SOLIDO. Caracteres de los sólidos. Clases de redes cristalinas. Clases de sólidos atendiendo al tipo de enlace. Regla de las fases y punto triple. Ejercicios.

Estudio de disoluciones.

Tema 13.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS DISOLUCIONES. Sistemas dispersos. Tipos de disoluciones. Terminología y modo de expresar la concentración. Disoluciones de sólidos en líquidos. Solubilidad. Factores que afectan a la velocidad de disolución y solubilidad. Cristalización. Disolución saturada. Disoluciones de líquidos en líquidos. Ley de reparto. Extracción. Disoluciones de gases en líquidos. Efecto de la presión y la temperatura sobre la solubilidad. Ley de Henry. Ejercicios.

Tema 14.- DISOLUCIONES DE NO ELECTROLITOS. Propiedades coligativas. Descenso de la presión de vapor en disoluciones con soluto no volátil. Presión de vapor en disoluciones con soluto volátil. Destilación fraccionada. Mezclas azeotrópicas. Puntos de congelación y ebullición. Aplicación al cálculo de pesos moleculares. Anticongelantes y mezclas frigoríficas. Presión osmótica. Osmosis inversa. Ejercicios.

Tema 15.- DISOLUCIONES DE ELECTROLITOS. Propiedades de las disoluciones de electrolitos: conductividad eléctrica y propiedades coligativas anómalas. Teoría de Arrhenius. Grado de disociación. Teoría de Debye-Hückel. Concentración y actividad. Ejercicios.

Tema 16.- DISOLUCIONES COLOIDALES. Concepto de coloide. Clasificación de los coloides. Propiedades de las disoluciones coloidales. Preparación de coloides. Estabilidad y floculación de coloides. Coloides protectores. Geles. Ejercicios.

Estudio de reacciones.

Tema 17.- MASA Y ENERGIA DE LAS REACCIONES QUIMICAS. Ecuaciones químicas. Relaciones de masa y energía. Primer principio de la Termodinámica. Energía interna y entalpía. Calores de reacción y formación. Leyes de Lavoisier- Laplace y de Hess. Regla de Berthelot. Espontaneidad de las reacciones químicas: entropía y energía libre. Ecuación de Gibbs-Helmholtz. Ejercicios.

Tema 18.- CINETICA QUIMICA. Velocidad de reacción. Orden de una reacción: reacciones de primer y órdenes superiores. Factores que influyen en la velocidad de reacción. Catálisis. Ejercicios.

Tema 19.- EQUILIBRIO QUIMICO. Reacciones reversibles e irreversibles. Equilibrio químico: constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Ecuación de Gibbs-Van't Hoff. Sustancias estables, inestables y metastables. Ejercicios.

Tema 20.- REACCIONES ACIDO-BASE. Conceptos de ácidos y bases. Teoría de Arrhenius y Ostwald. Teoría de Brönsted y Lowry. Ácidos polipróticos y sustancias anfipróticas. Teoría de Lewis. Equilibrios iónicos de ácidos y bases. Constante de ionización. El agua: pH. pH de soluciones acuosas. Hidrólisis de sales. Valoraciones ácido-base. Curvas de neutralización. Indicadores. Soluciones amortiguadoras. Ejercicios.

Tema 21.- REACCIONES DE PRECIPITACION. Producto de solubilidad. Efecto del ión común. Reacciones de precipitación. Predicción e la precipitación. Ejercicios.

Tema 22.- REACCIONES REDOX ESPONTANEAS. Concepto de reacción redox. Oxidantes y reductores. Elementos galvánico. Energía eléctrica a partir de una reacción redox. Electrodo normal de hidrógeno. Potencias normales. Serie de tensión de los metales. Valores redox. Peso equivalente. Relación entre potencial redox y concentración: ecuación de Nerst. Ejercicios.

Tema 23.- REACCIONES REDOX NO ESPONTANEAS; ELECTROLISIS. Electrólisis de compuestos iónicos fundidos y en disolución acuosa. Reacciones de electrodo. Electrólisis típicas de compuestos iónicos en disolución acuosa. Procedimientos electrolíticos industriales: obtención de metales, refinación y planteado. Leyes de Faraday. Ejercicios.

Tema 24.- REACCIONES NUCLEARES. Radiactividad natural: partículas emitidas Leyes del desplazamiento radiactivo: series. Velocidad de desintegración, período de semidesintegración y vida media. Radiactividad artificial. Reacciones de bombardeo: mecanismo y tipos. Fisión y fusión nuclear. Aplicaciones . Ejercicios.

Química Inorgánica

Tema 25.- FAMILIAS PRINCIPALES. Metales alcalinos. Alcalinotérreos. Familiar del aluminio y del carbono. Familia del nitrógeno. Familia del oxígeno. Halógenos. Ejercicios.

Tema 26.- METALES Y ALEACIONES. Clasificación fisicoquímica de los metales. Metalurgia. Metalurgia del hierro. Propiedades generales de los metales de transición . Ejercicios.

Química Orgánica.

Tema 27.- HIDROCARBUROS. Clasificación. Hidrocarburos saturados. Hidrocarburos etilénicos. Hidrocarburos acetilénicos. Hidrocarburos alicíclicos. Hidrocarburos aromáticos. Gas natural y petróleo. Ejercicios.

Tema 28.- REACCIONES ORGANICAS. Introducción. Reacciones de sustitución. Reacciones de adición. Reacciones de eliminación. Reacciones de transposición. Ejercicios.

Tema 29.- PRINCIPALES FUNCIONES ORGANICAS. Halogenuros de alquilo. Alcoholes y fenoles. Aldehídos y cetonas. Eteres. Ácidos carboxílicos y derivados. Compuestos nitrogenados. Ejercicios.

Tema 30.- MACROMOLECULAS. Características de las macromoléculas. Polímeros de adición. Polímeros de condensación. Copolímeros. Configuración estereoquímica de las macromoléculas. Macromoléculas inorgánicas. Ejercicios.

Bioquímica

Tema 31.- INTRODUCCION A LA BIOQUIMICA. Introducción. Hidratos de carbono. Lípidos. Proteínas. Ácidos nucleicos. Biocatalizadores: enzimas, vitaminas y hormonas. Ejercicios.

CURSO PRACTICO

Introducción.

Práctica 1.- Preparación de disoluciones. 1.1 Preparación de carbonato sódico 0,1 M a partir de carbonato sódico sólido. 1.2 Preparación de cloruro cálcico 0,1 M a partir de cloruro cálcico 2 M.

Práctica 2.- Filtración por gravedad. 2.1 Filtración por gravedad. 2.2 Filtración a vacío.

Práctica 3.- Estudio de velocidades de reacción. 3.1 Efecto de la concentración. 3.2 Efecto de la temperatura.

Práctica 4.- Análisis cuantitativo. Volumetrías de neutralización y de oxidación - reducción. 4.1 Volumetrías de neutralización. 4.2 Volumetrías de oxidación - reducción.

Práctica 5.- Reacciones de ácidos y bases. Reacciones de oxidación – reducción. 5.1 Indicadores. 5.2 Preparación de ácidos. 5.3 Preparación de bases. 5.4 Neutralización. 5.5 Acción de los ácidos sobre los metales. 5.6 Algunos ejemplos de reacciones redox.

Práctica 6.- Destilación.

Práctica 7.- Extracción.

Práctica 8.- Cromatografía.

FORMULACION

Química Inorgánica.

Símbolos y valencias.

Combinaciones de un sólo elemento. Moléculas mono y poliatómicas.

Combinaciones de dos elementos.

Combinaciones del oxígeno: - óxidos y anhídridos. - óxidos dobles.- peróxidos.- superóxidos.

Combinaciones poliatómicas. - hidruros metálicos. - hidruros no metálicos.

Combinaciones sin oxígeno ni hidrógeno.

Combinaciones poliatómicas: Bases o hidruros. Ácidos oxoácidos. Sales: (- neutras. ácidas. básicas. Oxisales. sales dobles. sales hidratadas.)

Complejos

Química Orgánica.

Hidrocarburos

Acíclicos (lineales y ramificados):- saturados.- etilénicos. - acetilénicos. -cíclicos.- saturados. - insaturados. Aromáticos.

Policíclicos.

Halogenuros de alquilo: Alcoholes. Aldehidos. Cetonas. Ácidos carboxílicos y sus derivados. Esteres. Anhídridos. Eteres. Aminas. Amidas.

Derivados nitrados. - grupos nitro. - grupos nitroso

Nitrilos.

Compuestos sulfurados.

Nociones sobre productos bioquímicos: - hidratos de carbono. - lípidos.- aminoácidos.- péptidos y proteínas. - esteroides.

BIBLIOGRAFIA.

ATKINS, P.W. Química general. De. Omega. 1992.

BABOR, J.A. IBARZ, J.I. Química general moderna. De. Marín. 1935.

CAHN,R.J. HUMPHREYS, D.A., FAIRD, N.C, ROBINSON, E.A. Química. De Reverté. 1990.

MASTERTON, W.L., SLOWINSKY, E.J., STANITSKY, C.L. Química general superior. De. MCGRAW-HILL. Interamericana de España.1987.

MORCILLO J. Temas básicos de Química. De. Alhambra. 1977.

NEGRO, J.L. Introducción al lenguaje químico inorgánico. Ed. Alhambra. 1978.

NEGRO, J.L. Introducción al lenguaje químico orgánico. De. Alhambra. 1978.

NYMAN,D.J., KING, G.B. Problemas de Química General. De. Ad. 1984.

PETERSON, W.R. Formulación y nomenclatura de química inorgánica. EDUNSA.1987.

- ROSENBERG, J. Problemas de Química General. De. McGraw-Hill Interamericana de España. Colección Schaum.1990.
- RUSELL, J., LARENA, A. Química. De. McGraw-Hill Interamericana de España. 1987.
- SIENKO, M.J. Problemas de Química. De. Reverté. 1987.
- USON LACAL, R. Química Universitaria Básica. De. Alhambra. 1971.
- WOLFE, DH. Química general, orgánica y biológica. De. McGraw Hill latinoamericana. 1990.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13404 DIBUJO TECNICO.**
Profesor Titular: **D. FRUMENCIO SOBEJANO ALONSO**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **PRIMERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **180 ANUALES**
Area: **EXPRESION GRAFICA DE LA INGENIERIA.**
Departamento: **INGENIERIA DE DISEÑO Y FABRICACION.**

1.- CRITERIOS METODOLOGICOS. La asignatura de Dibujo Técnico y Sistemas de Representación para el primer curso de Ingenieros Técnicos Industriales se divide en las siguientes partes:

- 1- Dibujo Técnico.
- 2- Introducción a la Proyectiva y Sistemas de Representación.
- 3- Sistema Diédrico.
- 4- Sistema Axonométrico y Sistema Cónico.
- 5- Sistema Acotado.

Dada la amplitud de la asignatura y teniendo en cuenta que la parte correspondiente a Dibujo Técnico se ampliará y completará con el Dibujo Técnico se ampliará y completará con el Dibujo Industrial de segundo curso y con la Oficina Técnica de Tercero. Se estudia de la manera más breve esta parte y se da mayor amplitud a las correspondientes al Sistema de Representación, también con los distintos grados de extensión e importancia. En el Dibujo Técnico se insiste en la Normalización, para mentalizar al futuro Ingeniero, ya que desde el principio, se ve la necesidad de la utilización racional de esta “herramienta de trabajo”, que debe ser la Normalización en el desarrollo de su profesión. Se dan bases firmes para la utilización de las normas necesarias en el desarrollo de la asignatura. Dado que hay alumnos cuya preparación para el dibujo es muy baja, se hace un rápido repaso de los trazados fundamentales de Geometría Plana aplicada al dibujo. En el Sistema de representaciones, se procede a un estudio introductorio de los principios de la Geometría Proyectiva de aplicación inmediata. El Sistema Diédrico se estudia con mayor detención y profundidad por considerarlo básico para los otros sistemas y por su mayor aplicación al dibujo industrial. El Sistema Acotado recibe también un trato especial, ya que es el único año que se estudia, y que puede ser de interés de cara al futuro de ingeniero. Los sistemas axonométricos y cónicos se estudian más brevemente. Los primeros, por que se tendrá ocasión de ampliación en segundo curso y el cónico por la menor incidencia en los trazados de ingeniería.

2.- DESARROLLO DE LOS TEMAS. Cada una de las partes del Programa se han dividido en Temas homogéneos, analizando los fundamentos teóricos y realizando una serie de ejercicios prácticos de cada uno de los temas que den lugar a ello. Se exige desde el principio soluciones exactas, dentro de las tolerancias del propio procedimiento, con el objeto de acostumbrar al futuro ingeniero a dar soluciones válidas.

La numeración de los temas se ha hecho de tal manera en que puedan introducir otros complementarios o reducir los que en algún momento proceda sin que por ello se pierda la idea de conjunto.

3.- INDICE DE TEMAS

TEMA 1.- Dibujo técnico: 110 Normalización. 120 Dibujo geométrico: construcciones fundamentales. 130 Curvas técnicas: cónicas, cíclicas, hélice, espiral, evolvente. 140 Croquis y dibujo de taller. 150 Elección de vistas y cortes. 160 Acostados y tolerancias. 170 Acabados superficiales e indicaciones escritas. 180 Materiales y especificaciones.

TEMA 2.- Introducción a la proyectiva y sistemas de representación. 200 Principios de Geometría proyectiva. 210 Proyecciones. Sus clases. 220 Sistemas de representación.

TEMA 3.- Sistema Diédrico. 300 Representación del punto y de la recta. 310 Representación del plano. 320 Representación de cuerpos sólidos. 330 Intersección de recta y plano, y de planos entre sí. 340 Paralelismo. Perpendicularidad. Distancias. 350 Giros y abatimientos. 360 Angulos. 370 Superficies radiadas. 371 Prismas y pirámides. 372 Conos. 373 Cilindros. 374 Tangentes. 380 Intersección de sólidos. 390 Desarrollos.

TEMA 4 .-SISTEMAS PERSPECTIVOS. 400 Sistema axonométrico. 401 Sistemas o dibujos normalizados axonométricos. 402 Perspectiva cónica: Método directo.

TEMA 5.- SISTEMA ACOTADO. 500 Representación del punto, recta y plano. 510 Intersección de planos. 520 Representación de terrenos, y curvas de nivel. 530 Perfiles. 540 Explanaciones. 550 Trazados de vías de comunicación, canales y líneas de tendido eléctrico. 560 Lagos naturales y artificiales: muros de contención.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA PARA CONSULTA Y PROFUNDIZACION:

- 1.- A. Gutiérrez - F. Izquierdo - F. Navarro - J. Plasencia. Título DIBUJO TECNICO.- Anaya 1979.
- 2.- V. Gonzalez - R. López- M. Nieto.- SISTEMAS DE REPRESENTACION, Sistemas diédrico. Ediciones Texgraf 1977.
- 3.- B. Leighton Wellman. -GEOMETRIA DESCRIPTIVA.- Reverté 1964.
- 4.- Minov C.Hawr.- GEOMETRIA DESCRIPTIVA.- McGraw-Hill 1964.
- 5.- A. Bchmannn – R. Forberg,- DIBUJO TECNICO.- IABOR 1979.
- 6.- Chevalier.- DIBUJO INDUSTRIAL .- Montaner y Simón 1979.
- 7.- Apuntes del profesor de la asignatura.
- 8.- Iraror.- MANUAL DE NORMAS SOBRE DIBUJO.- IRANOR 1977.
- 9.- Diego Moreno.- Aplicaciones DEL SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS A LA RESOLUCION DE PROBLEMAS.- ETSIA de Córdoba.

METODOLOGIA (Clase práctica):

- Para cada uno de los TEMAS, existe un cuaderno de problemas prácticos y ejercicios de aplicación de los teoremas estudiados. La materia teórica se va alternando con dichos ejercicios que se resuelven en las clases prácticas y otros los resuelven en sus casas.
- En cada parcial se exige un número determinado de problemas, que deben presentarse con la máxima precisión, exactitud y delineación y ajustándose a las normas estudiadas. Otros son de carácter libre, se corrigen y se les entrega con los errores y la nota sirve para la nota del examen del PARCIAL.
- Para dar facilidad, en el primer parcial no se exigen los problemas terminados a tinta, basta a lápiz, pero con la debida terminación, precisión y exactitud.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA DURANTE EL CURSO:

- 1º.- Iniciar al futuro Ingeniero Técnico en las Representaciones Prácticas y Dibujo Técnico, fundamentándolo en los diversos SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN estudiados en Geometría Descriptiva.
- 2º.- Hacer entender a los alumnos de dicho curso la importancia de la asignatura como un "LENGUAJE DE COMUNICACIÓN" a todos los niveles de la industria; Ingeniería, Arquitectura, Especialistas....
- 3º Que el alumno sepa aplicar en su trabajo las NORMAS FUNDAMENTALES del Dibujo Técnico UNE, y otras.

La materia del programa indicado se dará en los siguientes parciales:

- 1º Construcciones Geométricas y Normalización: - trazados fundamentales. - curvas técnicas. cónicas, cíclicas, espirales. - normalización: formatos, líneas, espesores...
- 2º Sistema Diédrico: - Representación del punto, línea, plano, sólido. - Paralelismo y perpendicularidades, distancias. - Intersecciones, giros.

3º Sistema Diédrico (continuación): - Ángulos. - Intersecciones, desarrollos. - Sistema axonométrico y sistema cónico.

4º Sistema de Acotado: - Representación del punto, plano y recta. - Intersección de planos. - Representación de terrenos. - Problemas de representación de terrenos.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13517 AMPLIACION DE MATEMATICAS**
Profesor Titular: **D. JAVIER CASAHORRAN SEBASTIAN**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **SEGUNDO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **180 ANUALES**
Area: **MATEMATICA APLICADA**
Departamento: **MATEMATICA APLICADA**

Tema 1. ECUACIONES DIFERENCIALES (I)- PRIMER ORDEN. Generalidades.- Ecuaciones integrables elementalmente.- Ecuaciones en variables separadas.- Ecuaciones homogéneas.- Ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante.

Tema 2. ECUACIONES DIFERENCIALES (II). ECUACIONES LINEALES. Ecuación lineal.- Ecuación de Bernouilli.- Ecuación de Riccati.- Ecuaciones resolubles en y' .- Ecuaciones resolubles en y o en x .- Ecuación de Lagrange.- Ecuación de Clairaut.

Tema 3. ECUACIONES DIFERENCIALES (III). ECUACIONES DE ORDEN N. Ecuaciones de segundo orden. Génesis y teorema de existencia.- Ecuaciones de orden n . Sistema equivalente.- Ecuación diferencial lineal de orden n .- Integral general de la ecuación lineal homogénea.- Integral particular de la ecuación diferencial lineal completa. Métodos.- Ecuaciones de Euler.

Tema 4.- ECUACIONES DIFERENCIALES (IV). PROBLEMAS DE CONTORNO. Condiciones iniciales y condiciones de contorno.- Resolución de un problema de contorno.- Función y fórmula de Green.- Noción de valor y función propios. Cálculo de valores y funciones propios.

Tema 5.- ECUACIONES DIFERENCIALES (V). SISTEMAS DE ECUACIONES. Génesis de un sistema de ecuaciones diferenciales.- Método de Picard.- Reducción de una ecuación por eliminación. Integrales primeras.- Integración de sistemas lineales. Método de Euler.- Método de variación de las constantes para la obtención de una solución particular del sistema completo.

Tema 6.- ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES. Generalidades. Génesis de ecuaciones en derivadas parciales.- Integración de ecuaciones en derivadas parciales de primer orden.- Ecuaciones no lineales. Génesis.- Método de Lagrange- Charpit.- Problema de Cuchy.- Ecuaciones en derivadas parciales de orden superior.- Aplicaciones a la física.

Tema 7.- CALCULO OPERACIONAL (I). TRANSFORMADA DE LAPLACE. Conceptos previstos.- El operador D .- Transformada de Laplace.- Transformadas de funciones elementales.- Transformada inversa de Laplace.

Tema 8.- CALCULO OPERACIONAL(II). APLICACIONES. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales.- Aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales.- Aplicación a circuitos y redes eléctricas. Aplicación al problema mecánico.- Aplicación a la representación de funciones con discontinuidad.- La función impulsión.

Tema 9.- VARIABLE COMPLEJA(I). FUNCIONES COMPLEJAS: LIMITE Y CONTINUIDAD. Repaso del número complejo.- Funciones complejas.- Límites.- Continuidad.- Funciones elementales.

Tema 10.- VARIABLE COMPLEJA (II). DERIVABILIDAD. Concepto.- Relación con la derivabilidad en \mathbb{R}^2 .- Condiciones de Cauchy.- Riemann.- Propiedades.

Tema 11. VARIABLE COMPLEJA (III). INTEGRACION COMPLEJA. Conceptos geométricos.- Integración compleja.- Cálculo de algunas integrales complejas.- Propiedades.- Índice de un puente.

Tema 12. VARIABLE COMPLEJA (IV). TEOREMA DE INTEGRACION DE CAUCHY. Integrales sobre una curva cerrada.- Teorema de Cauchy.- Derivadas sucesivas.- Teorema de Morera. Introducción a la homología. Teoremas principales.

Tema 13. VARIABLE COMPLEJA (V). DESARROLLOS EN SERIE. RESIDUOS. Series de potencias. Propiedades y teoremas. Desarrollo de $f(z)$ en serie de Taylor.- Singularidades.- Desarrollo de $f(z)$ en serie de Laurent.- Residuos. Concepto, teoremas y aplicaciones.

Tema 14.- VARIABLE COMPLEJA (VI). Funciones armónicas. Campos vectoriales.

Tema 15.- METODOS ESTADISTICOS (I). PROBABILIDAD. Generalidades.- Conceptos dentro de un experimento.- La probabilidad como límite de la frecuencia relativa.- Espacio probabilístico.- Propiedades de la probabilidad.- Probabilidad condicionada. Propiedades y teoremas.

Tema 16. METODOS ESTADISTICOS (II).VARIABLE ALEATORIA. Definiciones. Tipos de variables aleatorias.- Distribución de probabilidad de una variable aleatoria.- Función de densidad.- Función de distribución.- Función generatriz.

Tema 17.- METODOS ESTADISTICOS (III). MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN Y DE DISPERSIÓN. Definiciones. Medidas de centralización.- Medidas de dispersión.- Momentos.- Interpretación de los valores notables de una variable aleatoria.

Tema 18.- METODOS ESTADISTICOS (IV). ESTUDIO DE CENTRALIZACION Y DE DISPERSION. Distribución binomial.- Distribución de Poisson.- Distribución uniforme.- Distribución normal o gausseana.

Tema 19.- METODOS ESTADISTICOS (V). ESTUDIO DE LA REGRESION Y DE LA CORRELACION. Concepto de correlación.- Coeficientes de correlación.- Recta de regresión.- Regresión parabólica.

Tema 20.- METODOS ESTADISTICOS (VI). TEORIA DE MUESTRAS. Conceptos sobre muestras.- inferencia estadística. Distribuciones muestrales.- Estimación paramétrica., Contraste de hipótesis estadísticas.

Tema 21.- METODOS ESTADISTICOS (VII). SERIES CRONOLOGICAS Y NUEROS INDICES. Series cronológicas.- Análisis de la tendencia .- Variación estacional.- Números índices.

Tema 22.- METODOS ESTADISTICOS (VIII). EL CONTROL DE CALIDAD. Control de procesos de fabricación.- Comienzo del control de calidad.- Teoría de la fiabilidad.

BIBLIOGRAFIA

TEORIA

CHURCHILL,RV.. Teoría de las funciones de variable compleja.
CRAMER. Teoría de las probabilidades y aplicaciones.
KORSHUNOV,YU.M. Fundamentos matemáticos de la cibernética.
MARKSHEVICH, A.I. Teoría de las funciones analíticas (Curso breve).
PUIG ADAM,P.. Ecuaciones diferenciales.
RIOS,S. Métodos estadísticos.
RODRIGUEZ VIDAL,R.. Ecuaciones diferenciales y temas afines.

PROBLEMAS

AZORIN,R.. Curso de muestreo y aplicaciones.

KRASNOV,M.L.KISELIOV,A.I. MAKARENKO,G.I. Funciones de variable compleja, cálculo operacional y teoría de la estabilidad.
MATAIX PLANA, J.L. Mil problemas de cálculo integral (tomos III y IV).

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13518 DIBUJO INDUSTRIAL**
Profesor Titular: **D. JULIO TOBES MONZON**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **SEGUNDO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **180 ANUALES**
Area: **EXPRESION GRAFICA DE LA INGENIERIA**
Departamento: **INGENIERIA DE DISEÑO Y FABRICACION**

TEMA 1.- Tecnología del Dibujo Industrial. 1.1.- Técnicas actuales para la obtención de piezas de transformación. 1.1.1. Conceptos generales. 1.1.2. Clasificación de los métodos de producción. 1.1.3. Máquinas y herramientas necesarias y sus posibilidades y limitaciones.

TEMA 2.- La normalización en el Dibujo Industrial. 2.1.-Normalización. 2.2.- Normas. 2.3.- Designación normalizada. 2.4.- Ventajas de la normalización respecto al dibujo. 2.5.- Representaciones gráficas y simbólicas normalizadas en las construcciones metálicas. 2.6.- Representaciones en Instalaciones eléctricas. 2.7.- Representaciones en Instalaciones neumáticas e hidráulicas.

TEMA 3.- Materiales empleados en la Industria. 3.1.- Identificación de los materiales. 3.2.- Formas comerciales. 3.3.- Designación de materiales. 3.4.- Piezas fundidas. 3.5.- Piezas estampadas o forjadas. 3.6.- Piezas inyectadas. 3.7.- Tratamientos para modificar las propiedades de los materiales.

TEMA 4.- Medidas: Tolerancias y ajustes. 4.1.- Unidades de medidas. 4.2.- Medidas en bruto, medidas de acabado, medidas funcionales. Acotado de medidas. 4.3.- Tolerancias de fabricación. Tolerancias de medida ISO. 4.4.- Tolerancias en medidas funcionales. 4.5. Ajustes ISO: juegos y aprietos. Selección de asientos. 4.6.- Tolerancias de forma y posición. 4.7.- Tolerancias de forma y posición. 4.8.- Representación de las tolerancias de medidas y de forma y posición en los dibujos.

TEMA 5.- Acabados superficiales. 5.1.- Análisis de superficies. Rugosidades. 5.2.- Superficies en bruto y superficies mecanizadas. 5.3.- Posibilidad de los distintos procesos de fabricación respecto al acabado superficial. 5.4.- Recubrimientos superficiales. 5.5.- Representación e indicación del acabado superficial en los dibujos.

TEMA 6.- Clases de Dibujos Industriales. 6.1.- Dibujo de croquis. 6.2.- Dibujo a escala. 6.3.- Dibujo de conjunto. 6.4.- Dibujo de despiece. 6.5.- Dibujo de montaje.

TEMA 7.- Dibujo de construcciones metálicas. 7.1.- Unión de piezas. 7.2.- Uniones fijas. Roblonado y soldadura. Otros sistemas. Representaciones normalizadas. 7.3.- Uniones móviles. Roscas y tornillos y otros elementos normalizados. Representaciones normalizadas. 7.4.- Elementos de calderería. Trazados y desarrollos. 7.5.- Elementos de carpintería metálica. Estructuras y elementos constructivos.

TEMA 8.- Dibujos de instalaciones eléctricas. 8.1.- Elementos eléctricos empleados en instalaciones eléctricas. Representación normalizada. 8.2.- Circuitos electrónicos. Circuitos impresos. 8.3.- Instalaciones industriales. 8.4.- Dibujos de conjuntos eléctricos y electrónicos. 8.5.- Dibujos de montaje y cableado.

TEMA 9.- Interpretación de planos. 9.1.- Interpretación de elementos mecánicos y eléctricos. 9.2.- Lectura e informe de lista de materiales. 9.3.- Interpretación de dibujos generales y de grupos. Preparación de informes para el montaje. 9.4.- Crítica de planos industriales de despieces y de conjuntos. 9.5.- Crítica de planos de instalaciones.

TEMA 10.- Prácticas. 10.1.- Croquizado de piezas. 10.2.- Realización de pequeños conjuntos y despieces.10.3.- Dibujo de alguna estructura o instalación industrial. 10.4.- Corrección de dibujos de conjuntos y despieces. (-Se valorará la gran rapidez y seguridad en el trazado de croquis de piezas sencillas.- Dar máxima importancia a los acostados, acabados y designación de materiales. - Ya desde el principio deben obtenerse documentos completos para que con ellos se pueden realizar sin dificultad las piezas representadas.- Los trazados a limpio deben hacerse de acuerdo a las técnicas de aplicación corriente en la industria.)

BIBLIOGRAFIA.

BACHMANN: Dibujo Técnico (libro de texto).
COCA: Conocimiento de materiales.
COCA: Tecnología mecánica.
CHEVALIER: Tecnología de las mecanizaciones.
DELFOSE: Racionalización del Trabajo.
DIN: Manuales de normas.
DUBBEL: Manual del constructor de máquinas.
HUTTE: Manual del ingeniero de taller.
PICCIOLATO: Tolerancias y ajustes.
UNE: Normas.
VIDONDO: Tecnología del Metal.
WARREN: Fundamentos del Dibujo en Ingeniería.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13519 CIENCIA DE LOS MATERIALES**
Profesor Titular: **D. ENRIQUE HERNANDEZ GARCIA.**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **SEGUNDO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **120 ANUALES**
Area: **CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERIA METALURGICA**
Departamento: **CIENCIA Y TECNOLOGIA DE MATERIALES Y FLUIDOS.**

Tema 1.- Los materiales tecnológicos.

Tema 2.- Estructura del átomo.

Tema 3.- Propiedades de los materiales.

Tema 4.- Estructuras cristalinas.

Tema 5.- Imperfecciones en los sistemas cristalinos.

Tema 6.- Movimiento atómico en los sólidos.

Tema 7.- Propiedades mecánicas. Parámetros básicos.

Tema 8.- Transformaciones en los sistemas de equilibrio.

Tema 9.- Solidificación.

Tema 10.- Ensayos mecánicos.

Tema 11.- La fatiga.

Tema 12.- Propiedades eléctricas.

Tema 13.- Propiedades magnéticas.

Tema 14.- Propiedades ópticas.

Tema 15.- Aleaciones férricas.

Tema 16.- Tratamientos térmicos.

Tema 17.- Tratamientos superficiales de los aceros.

Tema 18.- Fundiciones.

Tema19.- Aceros aleados.

Tema 20.- Metales y aleaciones no férricas.

Tema 21.- Materiales cerámicos.



Tema 22.- Materiales polímeros.

Tema 23.- Materiales compuestos o híbridos.

Tema 24.- Corrosión y desgaste.

Tema 25.- Metalurgia de polvos.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13527 MECANICA TECNICA**
Profesor Titular: **D. IGNACIO CORDOVILLA ANTOÑANAS.**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **SEGUNDO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **90 ANUALES**
Area:
Departamento:

TEORIA.

Tema 1. ESTÁTICA EN EL PLANO. Problemas de la estática.- Magnitudes fundamentales: fuerza y par.- Desplazamiento de un fuerza.- Posibilidades de movimiento de un cuerpo.- Aislamiento de cuerpos: diagrama de sólido libre: cables y cadenas, vástagos articulados, superficies de apoyo, bolas, cojinetes libres y fijos.- Equilibrio de un cuerpo en reposo.- Principales fundamentales de la estática.

Tema 2. SISTEMA DE FUERZA. Sistema de fuerzas equivalentes.- Sistemas de fuerzas concurrentes : polígono de fuerzas.- Sistemas de fuerzas generales: polígono funicular.

Tema 3. EL EQUILIBRIO Y LOS SISTEMAS DE FUERZAS. Planteamiento del problema.- Ecuaciones de equilibrio en el plano y en el espacio. Casos especiales: fuerzas concurrentes, dos fuerzas, tres fuerzas, cuatro fuerzas. Fuerzas paralelas, método de la línea de cierre para el cálculo de reacciones.- Fuerzas paralelas en el espacio.

Tema 4.- ARMADURAS. Estructura: clasificaciones.- Armaduras: hipótesis generales.- Métodos de análisis de armaduras planas.- Métodos de los nudos.- Métodos gráficos: Maxwell y Cremona.- Método de las secciones de Ritter.- Método gráfico de Cullman.

Tema 5.- CENTRO DE GRAVEDAD. Concepto.- Determinación.- Propiedades.- Momentos estáticos.- Centroide de líneas superficies y volúmenes.- Cálculos en cuerpos y superficies.- Cuerpos y superficies compuestos.- Teoremas de Guldin.- El centro de gravedad y equilibrio.

Tema 6.- ROZAMIENTO. Generalidades.- Rozamiento al resbalamiento y a la rodadura.- Rozamiento de adherencia.- Coeficientes de rozamiento y ángulos.- Como de fricción.- Movimiento sobre un plano inclinado: casos particulares.-

Tema 7.- EL ROZAMIENTO EN LOS MECANISMOS. Ranura de chaveta.- Guías cilíndricas.- Tornillo y Tuerca. Cojinetes: rozamiento el los muñones de apoyo, cojinete longitudinal.- Resistencia a la rodadura.- Resistencia al rodamiento.- Cable.- Poleas y Polipastos.- Frenos: de zapatas, de cinta, Prony.

Tema 8.- CINEMATICA DEL PUNTO. Movimiento uniforme.- Diagramas.- Movimiento uniforme variado.- Diagramas.- Formular.- Caída libre.- Movimientos compuestos: movimiento parabólico.- Movimiento circular uniforme: velocidad angular y periférica.- Aplicación de transmisión.- Diagramas de velocidades y número de revoluciones.- Mecanismos de transmisión por satélite.

Tema 9.- TRABAJO, POTENCIA Y RENDIMIENTO. Concepto de trabajo de una fuerza y calculo en algunos mecanismos.- Potencia: en el movimiento rectilíneo y rotatorio.- Rendimiento.

Tema 10.- DINAMICA DEL PUNTO. Principio de inercia.- Concepto de masa y peso.- Ley fundamental.- Energía: cinética, potencial.- Teorema de las energías.-

Tema 11.- IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO. Concepto y teorema fundamental.- Principio de D'ALEMBERT.- Polígono de fuerzas. Fuerza centrífuga.- Peralta.

Tema 12.- MOMENTO DE INERCIA DE UN CUERPO. Momento de inercia respecto de un eje.- Momento de inercia polar.- Radio de giro.- Teorema de Steiner.- Momento de inercia de una superficie.- Producto de inercia.

Tema 13.- ENERGIA DE ROTACION. Impulso rotatorio. Percusiones. Centro de Percusión.

Tema 14.- RESISTENCIA DE MATERIALES. Los problemas de la resistencia de materiales.- Cálculo de fuerzas anteriores.- Concepto de tensión. Tensión normal y cortantes.- Esfuerzos de tracción, compresión, cortante, flexión, y torsión.- Esfuerzos compuestos.

Tema 15.- ESFUERZOS DE TRACCION Y COMPRESION. Esfuerzo de tracción: tensión, deformación, estrechamiento transversal.- Ley de Hooke., Índice de Poisson.- Trabajo de deformación.- Alargamiento de rotura.- Esfuerzo de compresión: tensión, carga máxima permisible.- Presión sobre superficies planas. Aplicaciones a cojinetes y embragues.- Presión sobre superficies curvas.

Tema 16.- ESFUERZO CORTANTE. Concepto: tensión de cortadura.- Cálculo de la sección necesaria de la tensión existente y de la carga máxima permisible.- Cálculo de pernos y remaches.

Tema 17.- MOMENTOS DE INERCIA Y MOMENTO RESISTENTE. Introducción.- Relación entre el momento de inercia y el resistente.- Ejercicios de momentos de inercia y resistentes para secciones sencillas.- Momentos de inercia axiales de superficies rectangulares simétricas, asimétricas y de secciones compuestas.- Aplicaciones a ángulos y secciones de vigas.

Tema 18.- ESFUERZO DE TORSION. Tensiones.- Deformaciones.- Trabajo de deformación.- Aplicaciones a cálculo de arboles y muelles.

Tema 19.- ESFUERZO DE FLEXION. Sistemas de fuerzas interiores y clase de tensiones.- Momento de flexión y fuerza transversal.- Distribución de las tensiones en la sección transversal simétrica y asimétrica.- Hipótesis para la validez de la ecuación principal de la flexión.- Momento máximo de flexión y sección transversal peligrosa.- Determinación del momento máximo mediante el polígono funicular y mediante la superficie de fueras transversales.

Tema 20.- DIAGRAMA DE ESFUERZOS Y MOMENTOS PARA DIVERSAS CARGAS. Viga empotrada con carga aislada.- Viga empotrada con varias cargas aisladas.- Viga empotrada y carga repartida y mixta. Viga apoyada: carga aislada, varias cargas, carga contigua.- Viga apoyada con roldiza: con varias cargas aisladas, con carga uniformemente repartida.- vigas de tensión de flexión constante: ejes y arboles, viga de sección transversal rectangular, viga consola, viga empotrada y carga uniformemente repartida.

Tema 21.- PANDEO. Compresión según el eje: tensión lateral.- radio de inercia y grado de esbelter.- Flexión lateral elásticas.- Flexión lateral inelástica.- Método W.

Tema 22.- ESFUERZOS COMPUESTOS. Flexión y tracción.- Flexión y compresión.- Flexión y torsión.- Aplicaciones.

Tema 23.- RESISTENCIA Y TENSION PERMISIBLES. ¿Que es resistencia?. - Valores de la resistencia que aparecen en el diagrama de tensión – Alargamientos. - Tensión permisible.- Influencia en la resistencia de una pieza: modo de solicitud y resistencia, temperatura y resistencia, naturaleza de la carga y resistencia.- Configuración y resistencia a la continuidad.- Evaluación de las tensiones permisibles en la construcción de una máquina.

Tema 24.- MECANISMOS. Ejes, arboles y chavetas.- Acoplamientos y juntas: tipos de embragues.- Rodillos de fricción.

Tema 25.- ENGRANAJES. Engranajes cilíndricos.- Engranajes cónicos.- Engranajes helicoidales.- Tornillos sin fin.



Tema 26.- LEVAS Y EXCENTRICAS. Transmisiones por correas, cables y cadenas.- Frenos y trinquetes.- Volantes y reguladores.

PRACTICAS

Resolución gráfica y analítica de ejercicios y problemas correspondiente a las teorías que comprende el cuestionario. Principalmente los contenidos en los libros: Bøge ,Schaum, Sloene y Beldo Villena.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13501 ELECTROTECNIA**
Profesor Titular: **D.RICARDO CASADO VALERO**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **SEGUNDO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **180 ANUALES**
Area: **INGENIERIA ELECTRICA**
Departamento: **INGENIERIA ELECTRICA**

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Proporcionar al alumno los conocimientos sobre, máquinas eléctricas y líneas, para su posterior aplicación a la automatización industrial, que lleva consigo el desarrollo de la técnica.

EXPOSICION DE LOS TEMAS

A- GENERALIDADES SOBRE LAS MAQUINAS ELECTRICAS.

A-1. Energía eléctrica.- Máquinas convertidores de la energía eléctrica.- Energía creada en un campo magnético.- Principios fundamentales comunes a todas las máquinas.- Fuerza electromagnética.- Principio de la conversión de la energía, expresada a las máquinas eléctricas.

A-2. Clasificación general de las máquinas eléctricas.- Circuito magnético de las máquinas. Tensión inducida en un devanado. - Por motor en las máquinas eléctricas.

A-3. Curvas características de las máquinas eléctricas.- Característica magnética o de vacío.- Característica exterior de los generadores.- Estabilidad de funcionamiento de los generadores.- Característica por velocidad de un motor.- Estudio de las fases de puesta en marcha de un motor.- Estabilidad de marcha de los motores.

A-4. Pérdidas de las máquinas eléctricas. División de las pérdidas según varios criterios.- Estudio de las pérdidas mecánicas. Estudio de las pérdidas consumidas por el ventilador.- Estudio de las pérdidas en el hierro. Estudio de las pérdidas adicionales.- Rendimiento de las máquinas eléctricas.- Curva de rendimiento.- Potencia de las máquinas eléctricas. Clases de servicio.- Calentamiento de las máquinas eléctricas. Curvas de calentamiento.- Refrigeración de las máquinas.- Protección de las máquinas.

B- MAQUINAS ROTATIVAS DE CORRIENTE CONTINUA

B-1. Constitución de la máquina de corriente continua. -Reversibilidad de las máquinas de corriente continua.- Revanados.- Elección de los mismos.- Esquemas de representación Devanados Imbricados.- Devanados ondulados. - Devanados en series paralelas.- Comparación de devanados imbricados y ondulados.- Devanados especiales para inducidos de los electores.

B-2. Fuerza electromotriz y resistencia interior de un inducido de corriente continua. -Sentido de giro comparados como generados y como motor.- Velocidad y par de un motor.- Potencia interna de un inducido.

B-3. Circuito magnético de las máquinas de corriente continua.- Reductancias parciales.- Fuerza magnetomotriz mecánica en un vacío y en carga.- Reacción de inducidos.- Flujos antagonistas y transversal.- Curvas de campo magnéticas.- Amperivuelgas totales.- Inconvenientes de la reacción de inducido.

B-4. Conmutación. - Condiciones de una buena conmutación.- Ecuación general de la conmutación.- Conmutación rectilínea o de resistencia.- Conmutación sobre la línea neutra.- Teoría de Arnod sobre la ecuación diferencial de la conmutación.- Tensión de reactancia media.- Conmutación real cubriendo la dobilla varias delgas.- Mejora de a conmutación.- Decalado de las escobillas. Polos de conmutación.- Devanados de compensación.

B-5. Diferentes sistemas de excitación en las máquinas de corriente continua. Autoexcitación. Generador de excitación independiente. Generador en derivación o Shunt.- Generador en serie.- Generador "compound".- Acoplamiento en paralelo de los generadores.- Comparación de las propiedades de los generadores según sus curvas características.

B-6. El motor de corriente continua en servicio. Arranque del motor.- Fuerza contra electromotriz.- Par de giro del motor.- Potencia eléctrica y mecánica.- Rendimiento eléctrico e industrial.- Adaptación automática del par motor al para resistencia.- Características electromecánicas - Estudio del otros con excitación independiente.- Estudio del motor shunt.- Estudio del motor serie.- Estudio del motor compound.-

B-7. Reostatos de arranque de motores de corriente continua.- Sistemas de regulación de velocidad empleados en motores de corriente continua.- Grupos Ward-Leonard para regulación de velocidad.- Inversión de marcha y frenado eléctrico de los motores de corriente continua...- Comparación de características y principales aplicaciones de cada tipo de motor.

B-8. Máquinas de corriente continua especiales.- Generados para distribución triptar.- Metadínamos.- Generados Rosenber.- La amplidina y el rototrol.- Dinamos para soldadura por arco.-

C-TRANSFORMADORES.

C-1. Fundamento de los transformadores.- Finalidad de los transformadores.- Tipos de los transformadores.- Designaciones y simbolismos.- Constitución de un transformador monofásico.- Potencia nominal de un transformador.-

C-2. Transformador estático ideal.- Diagrama del transformador ideal.- Transformador real.- Corriente de vacío absorbida por un transformador real.- Diagrama del transformador en vacío y esquema del ensayo.- Diagramas de un transformador real en carga.- Estudio de la relación de transformación en vacío y en carga.- Circuito equivalente de un transformador referido al primario o al secundario. - Pérdidas de un transformador y su determinación por ensayo.- Reparto de pérdidas teniendo en cuenta el rendimiento del transformador.- Calentamiento de un transformador.-

C-3. Caída de tensión en un transformador.- Diagrama de KAPP.- Determinación del triángulo fundamental.- Influencia del factor de potencia en la caída de tensión.- Efecto ferranti.- Corriente de cortocircuito de un transformador.- Modificación introducida por Arnold en el diagrama de DAPP.- Cálculo de la reactancia de dispersión de un transformador.-

C-4. Transformadores de sistemas trifásicos.- Bancos trifásicos a base de transformadores monofásicos.- Transformadores trifásicos.- Disposición de los núcleos y culatas.- Conexiones de fases: Estrella - Triángulo y zig-zag. - Diversos grupos de conexiones de transformadores trifásicos: Desfases, estudio vectorial de los mismos, tensiones simples y compuestas.- Condiciones para asociación de transformadores en paralelo.- Cargas desequilibradas y en los grupos de conexiones normalizados.-

C-5. Transformadores de medida.- Transformadores de tensión.- Transformadores de intensidad.- Transformadores especiales.- Transformadores en V.- Conexión scott para pasar de sistemas trifásicos a bifásicos.- Transformación de sistemas trifásicos exofásicos.- Transformación de sistemas trifásicos en decafásicos.

C-6. Reguladores de tensión.- Auto-transformadores monofásicos.- Potencia de paro y potencia propia.- Autotransformadores trifásicos.- Regulador de inducción monofásico.- Transformador con varias tomas.- Autotransformador con regulación automática.- Transformadores para soldadura.- Hornos de inducción.

D- MAQUINAS ROTATIVAS DE CORRIENTE ALTERNA.

D-1. Constitución y funcionamiento de las máquinas de corriente alterna síncronas.- Producción de fuerza electromotriz y de forma de onda de la tensión.- Forma de onda de la tensión según el tipo balinado y forma de ranuras.- Bobinados par máquinas de corriente alterna.- Bobinados concéntricos y excéntricos.- Bobinados en una y dos capas.- Bobinados imbricados y fraccionaria.- Circuitos paralelos.- Bobinados ondulados de corriente alterna.- Oscilaciones de las máquinas síncronas.-

D-2. Excitación de las máquinas síncronas.- Circuito magnético inductor.- Amperivuelts de excitación necesarios en vacío.- Funcionamiento en carga.- Reacción de inducido.- Influencia del factor de potencia en la reacción del inducido.- Amperivuelts de reacción de inducido.- Amperivuelts totales según las teorías de las reacciones y de reacción única.- Método de Behn-Escherbung para determinar la caída de tensión.- Impedancia síncrona.- Diagrama de Potier.- Diagrama de Blondel.- Métodos del Instituto americano de ingenieros.- Curvas características de los diferentes métodos.

D-3. Funcionamiento del generador síncrono.- Frecuencia y polos.- Clasificación de los generadores.- Fuerza electromotriz producida en un alternador.- Reguladores automáticos de tensión.- Acoplamiento de alternadores en derivación, corriente sincronizante.- Condiciones del acoplamiento.- Estudio gráfico del acoplamiento.- Maniobras de acoplamiento.- Sincronizadores.- Influencia de la excitación de un alternador sobre la corriente que suministra: gráficos.- Curvas en "V" en los alternadores.-

D-4. Funcionamiento del motor síncrono.- Excitación.- Arranque. Según varios procedimientos.- Representación Gráfica del par motor.- Extabilidad de marcha.- Influencia de la excitación.- Curvas en "V" de los motores síncronos.- Empleo de los motores síncronos.-

D-5. Constitución y principios de funcionamiento del motor asíncrono (de inducción).- Experimentos de Ferraris.- Sistemas inductor e inducido.- Devanados inductor e inducido.- Deslizamiento.- potencia.- Estudio y discusión del par motor de un motor asíncrono.- Diagrama de flujos.- Diagrama de corrientes.- Diagrama del círculo de un transformador y de un motor asíncrono.- Estudio del motor asíncrono de un motor por el diagrama del círculo.- Aplicaciones de la máquina asíncrona.

D-6. Arranque de los motores síncronos.- Sistema estrella triángulo.- Inductores en paralelo, transformadores individuales.- Sistema de antitransformador.- Arranque con el arrojio a la corriente secundaria.- Arranque por resistencias zotóricas.- Arranques automático en motores de doble jaula y ranura profunda.- Regulación de la velocidad del motor asíncrono; conector de frecuencia.- Regulación de la velocidad del motor asíncrono.- Inversión del sentido de giro.- Motor de varias velocidades.- Conexión Dhalander.- Frenado del motor asíncrono.

D-7. Motores síncronos monofásicos.- Funcionamiento y características.- Estudio de la puesta en marcha del motor síncrono monofásico.- Estudio de l motor de inducción de fase partida.- Motor de inducción de espiral auxiliar.- Motores de colector de repulsión.- Motores de colector de inducción- repulsión.- Motores universales.- Inversión de marcha de un motor monofásico de inducción.- Aplicaciones de los motores de pequeña potencia.

E- LINEAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE LA ENERGIA ELECTRICA.

E-1. Nociones sobre líneas de transporte de alta tensión.- Resistencia mecánica.- Calentamiento de conductores.- Caída de tensión y pérdida de potencia.- Diagrama de tensión y estudio de las líneas inductivas.- Estudio de líneas no inductivas.- Líneas formadas por calles subterráneas.- Efecto de capacidad de las líneas subterráneas.

E-2. Cálculo de los conductores de una línea según el calentamiento, caída de tensión y perdida de potencia.- Sección más económica.- Cálculo de la resistencia mecánica de una línea.- Ecuación de cambio de condiciones.- Idea sobre el cálculo de apoyos.- Aplicación de reglamento técnico de líneas eléctricas aéreas de alta tensión vigente en la actualidad.-

E-3. Distribución de la energía eléctrica a tres hilos.- Distribución trifásica en triángulo y en estrella.- Cálculo de distribuidores en corriente alterna monofásica y trifásica.- Nociones sobre los centros de distribución de energía eléctrica.- Idea sobre estaciones transformadores de alimentación a ciudades.- Idea sobre líneas de distribución urbana aérea y subterráneas.- Realización de acometidas y líneas interiores en baja tensión según el Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones complementarias.

F- PRACTICAS DE LA ASIGNATURA

A) PROBLEMAS

Como complemento a las clases teóricas, se realizan durante todo el curso unas clases sobre, problemas, paralelamente a la teoría. Han procurado recopilar una colección sobre problemas prácticos, para que sirvan a los futuros técnicos como valores reales y puedan identificarse fácilmente con la técnica al finalizar los estudios. El sistema docente a emplear en la resolución de problemas, consiste en la “ayuda en caso necesario” durante la clase, siendo labor del alumno la resolución fuera de clase de los problemas propuestos y con objeto de responsabilizarle y evitar la postura cómoda y pasiva de “que lo resuelve el profesor”.

B) LABORATORIO

Las necesidades prácticas suscitadas en las clases teóricas, hacen indispensable la programación sobre “medidas industriales” y “ensayos de las máquinas eléctricas”. Las medidas industriales, comprenden una gama muy extensa, como puede ser: medidas de tensiones, intensidades, resistencias, aislamientos, auto inducciones, capacidades, potencias con corriente continua, potencia con corriente alterna, energías, medidas en alta tensión, medidas de intensidades elevadas, etc. Los ensayos sobre máquinas eléctricas se agrupan en : generales y parciales. Los ensayos de carácter general son: - de calentamiento. - de aislamiento.- mecánicos. Los ensayos particulares de cada máquina se agrupan en: - ensayo de máquinas de corriente continua (generadores y motores).- ensayo de transformadores. - ensayo de alternadores. - ensayo de motores síncronos. - ensayo de motores asíncronos trifásicos. En los ensayos mencionados pueden utilizarse: - métodos directos. - métodos indirectos. - métodos semi - indirectos. Entre los ensayos más comunes a la mayoría de las máquinas destacan: - los de vacío.- los de cortocircuito. Entre los ensayos a realizar par materiales utilizados en líneas. Eléctricas de alta tensión destacan:- ensayo sobre diferentes tipos de aisladores. - medida de la tensión de ensayos a la frecuencia industrial por explosores de esfera. - ensayos para cables bajo envoltura protectora. El desarrollo de las prácticas se realiza según las clasificaciones anteriores, atendiendo al tiempo disponible y distribuyendo los alumnos por grupos, en número de 5 o 7.

TEMAS A DESARROLLAR POR EL ALUMNO

Una vez explicada parte de materia correspondiente al primer parcial, los alumnos desarrollan diversos trabajos sobre “temas relacionados con la electrotecnia”, así como pequeños proyectos sobre aplicaciones de la electrotecnia al campo industrial. Este tipo de trabajos suele hacerse en grupos de tres alumnos.

BIBLIOGRAFIA.

CORTES M. máquinas eléctricas de corriente continua. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de BARCELONA. E.T.A.
RAS E. Teoría de Transformadores. Escuela Técnica Superior d Ingenieros Industriales de BARCELONA. MARCOMBO.
MORILLO J. Electrotecnia, Tomos I,II,III. MADRID Ed. DOSSAT.
PARKER SMITH. Problemas de Ingeniería Eléctrica. Madrid. Selec. Científica.
BANDINI A. Medidas Eléctricas, Y y II. De. Rede BARCELONA.
TIBERIO F. Pruebas sobre máquinas eléctricas. De. Vicens Vives. BARNA
- máquinas de corriente alterna. Comisión de publicaciones de la escuela técnica superior de ingenieros industrial de BARCELONA.
- la escuela del técnico electricista. de. Labor BARCELONA.

- reglamento de líneas eléctricas. Reglamento de baja tensión e Instrucciones complementarias. Editado por el Ministerio de Industria, 1973.
- Informaciones técnicas suministradas por fabricantes de máquinas eléctricas: AEG, SIEMENS, G.E.E, ALCONA, DIESTRE, PIRELLI, SAENGER, etc.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad : **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13502 TEORIA DE CIRCUITOS**
Profesor Titular: **D. ANTONIO ORTEGA TELLO**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **SEGUNDO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **180 ANUALES**
Area: **INGENIERIA ELECTRICA**
Departamento: **INGENIERIA ELECTRICA**

I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES. 1.1. Introducción. 1.2. Definiciones fundamentales.1.3. Clasificación de las redes.1.3.1. Linealidad. 1.3.2. Invarianza en el tiempo. 1.3.3. Pasividad. 1.3.4. Reciprocidad. 1.4. Notación y referencias. 1.5. Estudio de redes elementales.1.6. Análisis de circuitos RCL. Principio de dualidad. 1.7. Ecuaciones de la red. Lemmas de Kirchhoff. 1.8. Régimen libre, régimen forzado y régimen permanente en circuitos RCL.1.9. Excitación senoidal. Fasores.1.10. Representación geométrica de fasores. Vectores giratorios.1.11. Impedancias y admitancias complejas.1.12. Generadores ideales y reales. 1.13. Soluciones generales de redes por los métodos de mallas y nudos. Impedancias y admitancias generalizadas. 1.14. Análisis por tensiones y corrientes de redes con más de una malla y más de dos nudos.1.15. Resumen del Capítulo.

II. REGIMEN TRANSITORIO EN SISTEMAS LINEALES SIMPLES. 2.1. Introducción. 2.2. Circuito RL excitado por una función escalón. 2.3. Respuesta del circuito RL serie a un impulso de tensión. 2.4. Efecto de variación de los parámetros. 2.5. Circuito RC paso bajo. 2.6. Respuesta del circuito RCL a una función escalón. 2.7. Resumen del Capítulo.

III. ENERGIA Y POTENCIAL EN CIRCUITOS RCL. RESONANCIA. 3.1. Introducción. 3.2. Energía almacenada en las bobinas y condensadores. 3.3. Energía y potencia en el circuito RCL. 3.4. Ejemplo de aplicación. 3.5. Potencia activa, reactiva y vectorial. 3.6. Resonancia en el circuito RCL serie. 3.7. Circuito resonante paralelo. 3.8. Curvas universales de resonancia. 3.9. Anchura de banda. 3.10. Generalización del concepto de W efectivo a circuitos de segundo orden. 3.11. Resumen del Capítulo.

IV. TEOREMAS DE CIRCUITOS. 4.1. Redes con generadores incorporados. Movilidad de generadores. 4.2. Solución de redes por los métodos de lazos y pares de nudos. 4.3. Soluciones de redes que incorporan ramas activas. 4.4. Fuentes controladas. 4.5. Circuitos equivalentes. 4.6. Transformaciones estrella - triángulo y triángulo - estrella. 4.7. Impedancias y admitancias equivalentes. 4.8. Combinación de generadores lineales. Teorema de Millman. 4.9. Inmitancias terminales en redes pasivas. 4.10. Inmitancias terminales de redes activas; su determinación por los métodos de oposición y de incrementos finitos. 4.11. Teoremas de generadores equivalentes de Helmholtz. 4.12. Superposición. 4.13. Impedancias y admitancias de transferencia; reciprocidad. 4.14. Teorema de la máxima transmisión de potencia. 4.15. Adaptación selectiva de impedancias. 4.16. Resumen del capítulo.

V. ACOPLAMIENTO MAGNETICO. 5.1. Introducción. 5.2. Tensiones inducidas. 5.3. Régimen permanente en transformadores. 5.4. Redes con ramas acopladas magnéticamente. 5.5. Transformadores con más de dos arrollamientos. 5.6. Transformador ideal. Adaptación de impedancias.

VI. TRANSFORMADA DE LAPLACE. 6.1. Definición de la transformación de Laplace. 6.2. Propiedades fundamentales. 6.3. Transformadas de Laplace de algunas funciones elementales. 6.4. Aplicación de la transformada de Laplace a la solución de ecuaciones íntegro - diferenciales con coeficientes constantes. 6.5. Transformación de redes lineales de forma que aparezcan con las condiciones iniciales nulas. 6.6. Derivadas e integrales sucesivas del escalón unidad. 6.7. Transformada inversa de funciones racionales. 6.8. Teoremas de valores límites. 6.9. Resumen del capítulo.

VII. INTRODUCCION AL CALCULO OPERATIVO. 7.1. La integral de convolución. 7.2. Fundamento del cálculo operativo. 7.3. Transformada de Laplace de funciones periódicas. 7.4. Resumen del Capítulo.

VIII. REDES CON DOS PUERTAS. 8.1. Redes multipuerta. 8.2. Ecuaciones generales de cuadrípolos en términos de las matrices de admitancias o impedancias. 8.3. Matrices de admitancias e impedancias de células en “pi” y en “T”. Redes recíprocas. 8.4. Parámetros A,B,C,D,H,G. 8.5. Asociación de cuadrípolos en paralelo y serie. 8.6. Asociación de cuadrípolos en cascada.

IX. FILTRADO DE SEÑALES. 9.1. Función de transferencia de un filtro. 9.2. Polos y ceros de la función de transferencia. 9.3. Interpretación física de los polos y los ceros. 9.4. Clasificación de los filtros. 9.5. Filtros clásicos. 9.6. Filtros activos que incorporan amplificadores operacionales. 9.7. Efectos del filtrado en las señales. 9.8. Resumen del Capítulo.

TEORIA DE CIRCUITOS.

1) Manejo de aparatos de laboratorio.

Objetivo: familiarizarse con el manejo de los aparatos disponibles en el Laboratorio, como fuentes de alimentación, polímetros, osciloscopios y generadores de señal.

Ejecución: polarización de un circuito y comprobación de las leyes de Kirchhoff en las mallas y pares de nudos. Aplicación de una señal y observación de las formas de onda en el osciloscopio. Medida de las tensiones y desfasajes.

2) Manejo de un registrador y visualización de transitorios.

Objetivo: observar las formas de onda que aparecen aplicando a un circuito RC Y RCL una tensión en escalón. Se estudiarán los tres casos posibles de amortiguamiento.

Ejecución: para poder observar las formas de onda se utilizará un registrador X.T . Así mismo se estudiará el régimen libre.

3) Concepto de impedancia.

Objetivo: poner al estudiante en contacto con un concepto tan fundamental como es la impedancia en régimen permanente sinusoidal.

Ejecución: se trata de calcular la impedancia compleja que presenta una red RCL al variar la frecuencia de la señal sinusoidal de entrada, así como de visualizar señales en diversos puntos para compararlas con la de entrada, calculando amplitudes y desfasajes.

4) Transformador.

Objetivo: estudiar el transformador como elemento adaptador de impedancias.

Ejecución: se utilizará para adaptar dos redes resistivas puras y se estudiarán las consecuencias de no adaptación.

5) Filtrado de señales:

Objetivo: Estudiar el comportamiento selectivo en frecuencias de los circuitos que contienen elementos almacenadores de energía.

Ejecución: Se variará la frecuencia de la señal sinusoidal de entrada y se estudiará el comportamiento de la señal de salida. Así, se obtendrá la función de transferencia del filtro. Se realizará con filtros clásico paso - bajo, paso - banda, paso - alto y banda eliminada.

6) Obtención de la función de transferencia de filtros activos.

Objetivo: poner en contacto al alumno con el comportamiento selectivo en frecuencias de filtros construidos con dispositivos activos.

Ejecución: similar a la anterior.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13500 ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO**
Profesor Titular: **D. JOSE MIGUEL MUÑOZ BARRADO**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **SEGUNDO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **180 ANUALES**
Area: **INGENIERIA ELECTRICA.**
Departamento: **INGENIERIA ELECTRICA.**

Tema 1.- Introducción histórica. Ecuaciones de Maxwell.

Tema 2.- Electrostática. El campo eléctrico. Fuerzas eléctricas.

Tema 3.- El potencial eléctrico. Trabajo y energía eléctrica.

Tema 4.- Dieléctricos. Condiciones de contorno.

Tema 5.- Capacidad eléctrica. Condensadores eléctricos.

Tema 6.- Electrodinámica. Circuitos eléctricos.

Tema 7.- Energía y potencia eléctrica.

Tema 8.- Electroquímica. Termoelectricidad.

Tema 9.- El campo magnético. Fuerzas magnéticas.

Tema 10.- Trabajo y energía magnética.

Tema 11.- Inducción electromagnética.

Tema 12.- Autoinducción. Inducción mutua.

Tema 13.- Medios magnéticos. Condiciones de contorno.

Tema 14.- Ferromagnetismo. Circuitos magnéticos.

Tema 15.- Oscilaciones eléctricas. ondas electromagnéticas.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13510 ELECTRONICA BASICA**
Profesor Titular: **D.JOSE LAUNA CERESUELA.**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **SEGUNDO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **180 ANUALES**
Area: **TECNOLOGIA ELECTRONICA**
Departamento: **INGENIERIA ELECTRONICA Y COMUNICACIONES**

Tema 1. BALISTICA DEL ELECTRON Y SUS APLICACIONES. Partículas cargadas Fuerza ejercida sobre las partículas en presencia de un campo eléctrico. Campo eléctrico constante. La unidad de energía eV. Relación entre intensidad y campo y potencial. Movimiento bi - dimensional. Deflexión electrostática en un tubo de rayos catódico. Fuerza de un campo magnético sobre una carga eléctrica en movimiento. Deflexión magnética en un tubo de rayos catódicos. Enfoque magnético. Campos eléctricos y magnéticos paralelos. Campos eléctricos y magnéticos. Perpendiculares. El ciclotrón.

Tema 2.- MODELO DEL ENLACE COVALENTE PARA LOS SEMICONDUCTORES. Los átomos y su distribución en la materia. Conductores, aislantes y semiconductores. Conducción intrínseca, electrones de conducción y huecos. Papel de las impurezas: conducción extrínseca. Proceso de conducción. Otros procesos electrónicos.

Tema 3.- MODELO DE BANDAS ENERGETICAS DE UN SEMICONDUCTOR. Estados atómicos y niveles energéticos. Estructura de las banda de un semiconductor intrínseco. Estructura de las bandas de un semiconductor extrínseco. Disposición de los estados en la estructura de bandas.

Tema 4.- DISTRIBUCION DE EQUILIBRIO DE LOS ELECTRONES EN LAS BANDAS. Funciones de distribución. Distribución de Boltzmann para antes de la interacción. Probabilidades de transición. Dependencia entre la concentración de portadores y la temperatura. Algunas consecuencias de la condición de equilibrio.

Tema 5.- LA UNION P-N. Definición de campo eléctrico en la unión PN. Propiedades eléctricas de la unión PN. Bandas de una unión PN a circuito abierto. Componentes de corriente en un diodo PN. Característica tensión corriente; influencia de la temperatura. Resistencia dinámica y tensión de umbral. Respuesta de un diodo al escalón unidad. Diodos de conmutación y tiempo de transición. Capacidad de la unión PN. Diodos baricap. Diodos de ruptura y diodos Zener. Aplicación del diodo Zener como elemento de estabilización. Efecto túnel. Aplicaciones como elemento biestable.

Tema 6.- EL TRANSISTOR BIPOLAR. Definición y funcionamiento eléctrico. Corrientes eléctricas en un transistor. Relación entre ambas y definición de los parámetros que la relacionan. Representación gráfica de sus características eléctricas. Estados de corte y saturación. El transistor como elemento activo. El transistor como elemento de conmutación. Las corrientes de fuga y su dependencia con la temperatura.

Tema 7.- CIRCUITOS DE CONMUTACION TRANSISTORIZADOS. El transistor como interruptor. Tiempos de bloqueo y saturación. Procedimientos para la mejora del tiempo de propagación. Multi vibrador estable, análisis de su funcionamiento, cálculo de la frecuencia y niveles lógicos de salida. Circuitos biestable. Circuitos lógicos RTL, DTL, TTL. Báscula de Schmitt.

Tema 8.- POLARIZACION DEL TRANSISTOR. Punto de trabajo. Variación del punto de trabajo con la temperatura y con la dispersión de B. Análisis de la acción compensadora de las variaciones de B para mantener estable el punto de trabajo. Definición de los factores de estabilidad. Circuito típico de polarización. Deducción de las condiciones de funcionamiento. Otros tipos de polarización.

Procedimientos de polarización en circuitos integrados lineales. Escape térmico; condiciones que debe reunir una buena estabilidad térmica.

Tema 9.- EL TRANSISTOR EN BAJA FRECUENCIA. Modelo híbrido, ecuaciones y esquema equivalente. Obtención de los parámetros híbridos. Formas principales de utilizar el transistor como cuadrípulo activo. Relación entre los parámetros híbridos de los distintos tipos de conexiones de un transistor. Análisis del cuadrípulo transistorizado con parámetros híbridos. Comparación entre las configuraciones activas de un transistor.

Tema 10.- CIRCUITOS ACTIVOS TRANSISTORIZADOS PARA BAJA FRECUENCIA. Modelo híbrido simplificado de un transistor, límite de aproximación. Estudio de las tres configuraciones mediante el modelo simplificado. El amplificador en emisor común con resistencia de emisor. El seguidor emisor como adaptador de impedancias y circuitos de muy alta impedancia de entrada. Análisis de circuitos típicos con distintas etapas. Amplificador diferencial, definición, análisis de su realización mediante transistores, cálculo de su ganancia diferencial y su ganancia en modo común. Factor de rechazo en modo común.

Tema 11.- MODELO DEL TRANSISTOR PARA ALTA FRECUENCIA. Modelo T. Respuestas en frecuencia de la corriente en cortocircuito y en base común. Frecuencia de corte. Respuesta en frecuencia de la corriente en cortocircuito y en emisor común. Modelo híbrido en. Ganancia de intensidad en cortocircuito y en emisor común. Ganancia de intensidad con carga resistiva.

Tema 12.- RECTIFICADORES Y FUENTES DE ALIMENTACION. Rectificación en media onda y en onda completa. Componentes armónicas y factor de rizado. Filtrado por condensador. Filtrado por inductancia. Filtrado en L. Sistemas de protección a cortocircuito. Sistemas de regulación a corriente constante. Resistencia interna.

Tema 13.- TRANSISTORES DE EFECTO CAMPO. Definición del efecto campo en los semiconductores. Análisis del transistor de efecto campo. Tensión de contracción VP. Características de la tensión corriente. Modelo en pequeña señal. El FET en conmutación. El FET de puerta aislada (FERMOS). Circuitos MOS Y C/MOS. El transistor FET como interruptor analógico controlado por niveles de tensión. El transistor de unión, aplicaciones como relajador.

Tema 14.- AMPLIFICADORES DE GRAN SEÑAL. Amplificadores en clase A y de gran señal. Distorsión en el segundo armónico. Generación de armónicos de orden superior. Variación de la línea dinámica de carga. Adaptación de impedancias mediante transformador. Amplificadores en contrafase. Amplificadores en clase B. Funcionamiento en clase AB.

Tema 15.- REALIMENTACION NEGATIVA. Amplificadores de tensión, corriente, transconductancia y transresistencia. Realimentación de tensión - paralelo, tensión - serie, intensidad - serie, intensidad - paralelo. Influencia de estas realimentaciones en el Paso de Bando. Ganancia e Impedancias de entrada - salida. Diagramas de Bode. Márgenes de ganancia y fase.

Tema 16.- REALIMENTACION POSITIVA. Condiciones de oscilación. Distintas técnicas de realimentación para la oscilación senoidal. Tipos principales de osciladores. Estabilidad y su control. Osciladores controlados por cuarzo. Modulación en amplitud y frecuencia.

Tema 17.- DISPOSITIVOS FOTOELECTRICOS Y RESISTENCIAS NO LINEALES. Fotoemisividad. Teoría fotoeléctrica y radiación luminosa. Tubos y fototubos multiplicadores. La fotoconductividad. Fotodiodo y fototransistor. Fotodiodos de unión múltiples. Efecto fotovoltaico. Pilas solares. Resistencias NTC Y PTC, características eléctricas. Resistencias VDR, características eléctricas, resistencia LDR, características eléctricas.

Tema 18.- SEMICONDUCTORES PARA EL CONTROL INDUSTRIAL. El tiristor o SCR. La unión PNP en polarización directa en inversa. Equivalencia de la unión PNP a dos transistores. Mecanismo de cebado y bloqueo. Parámetros eléctricos de los tiristores y sus curvas características. Protección contra dv/dt Y di/dt . El conmutador electrónico ó SCS. Constitución y funcionamiento del

SCS. Mecanismo de control para la saturación y bloqueo. Relajadores realizados con SCS y generadores de impulsos para el disparo de los tiristores.

Tema 19.- EL TRIAC. Funcionamiento. Mecanismo de cebado y estudio de sensibilidad en los cuatro cuadrantes. Parámetros eléctricos y curvas características. Protecciones contra el autocebado por dv/dt . El diac como elemento de disparo del triac.

Tema 20.- SISTEMAS LOGICOS COMBINACIONALES. Teoremas del álgebra lógica. Funciones lógicas. Simplificación de funciones lógicas. Codificadores y decodificadores. Multiplexores y Demultiplexores. Unidades aritmético-lógicas memorias ROM y PROM.

Tema 21.- SISTEMAS LOGICOS SECUENCIALES. Métodos de diseño de sistemas lógicos secuenciales asíncronos. Biestables accionados por niveles lógicos. Biestables accionados por cambios lógicos. Métodos de diseño de sistemas síncronos. Contadores lógicos. Registros de desplazamiento. Memorias RAM. Sistemas para medir el periodo y la frecuencia de ondas rectangulares.

Tema 22.- SISTEMAS LOGICOS PROGRAMADOS. Partes y conexionado de un sistema programado. Unidad central de proceso. ALU y Acumulador. Contador de programa. Punteros de direccionamiento. Registro de instrucciones. Decodificador de instrucciones y unidad de control. Tipos de instrucciones y direccionamientos. Puertos de entrada y salida. Puertos programables. Sistemas estándar de transferencia de datos.

PRACTICAS DE LABORATORIO DE ELECTRONICA BASICA

- 1.- Obtención de la característica directa e inversa de un diodo. Medida de la tensión de umbral y la tensión de ruptura inversa.
- 2.- El diodo en conmutación. Respuesta a un escalón. Medida del tiempo de recuperación. Comparación entre un diodo de rectificación industrial y uno de conmutación.
- 3.- Montaje de onda completa y de media onda. Medida y análisis mediante el osciloscopio de la tensión de salida y de la caída de tensión directa en los diodos, variando la intensidad de carga.
- 4.- Filtrado RC Y LC. Cálculo y medida.
- 5.- Estudio de circuitos lógicos con diodos. Matrices de control y programación.
- 6.- El diodo zener medida de su característica directa e inversa.
- 7.- Análisis y medida de circuitos de estabilización mediante diodo zener a tensión de entrada y carga variables.
- 8.- Ensayo del transistor bipolar, obtención de sus curvas características. Medida de la ganancia estática de corriente. Influencia de intensidad de colector y de la temperatura.
- 9.- Obtención de las tensiones de ruptura en las dos uniones. Medida de la I_{co} y I_{cbo} , relación entre ambas.
- 10.- Medida de los parámetros híbridos h_{fe} , h_{oe} , h_{re} , h_{ie} . Obtención de las curvas características de éstos en función de UCE e IC a temperatura ambiente.
- 11.- Comprobación de los circuitos de polarización para transistores.- Estabilidad frente a la temperatura y a dispersión de la ganancia estática de corriente. Polarización por fuentes de corriente constante.
- 12.- Amplificadores en emisor común, colector común, y base común. Medida de la impedancia de entrada, impedancia de salida. Ganancia de tensión, ganancia de corriente y obtención del diagrama de Bode.
- 13.- Montaje y medida de amplificadores de alta impedancia en entrada y baja impedancia de salida.
- 14.- Montaje de circuitos realimentados con tensión en serie, medida de A_{vf} , R_{of} , R_{if} .
- 15.- Oscilador en baja frecuencia transistorizado por red desfaseadora. Apartado a: con transistores bipolares, apartado b: con transistores FET.
- 16.- Montaje de un interruptor analógico de tensión mediante transistores FET.
- 17.- Ensayo del transistor bipolar en conmutación. Medida del tiempo de propagación de un impulso rectangular. Ensayo y análisis de los circuitos que mejoran el tiempo de saturación y bloqueo.
- 18.- Análisis de los circuitos lógicos DTL y TTL.
- 19.- Análisis y medida de un multivibrador monoestable. Medida de tiempo inestable.
- 20.- Montaje y medida de un multivibrador monoestable. Medida de tiempo inestable.
- 21.- Circuito biestable JK y T. Determinación de la red diferenciadora límite que consiga la basculación de dicho circuito.

- 22.- Análisis y determinación del funcionamiento de una báscula Sxhmitt. Determinación de la histéresis eléctrica y el nivel alto y bajo de salida.
- 23.- Estabilización de tensión. Fuentes de tensión fija y ajustable y regulable para una intensidad de un amperio y unas variaciones de tensión de entrada de 1,40%.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad :**ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13511 COMPONENTES ELECTRONICOS**
Profesor Titular: **D. JOSE MIGUEL MUÑOZ BARRADO**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **SEGUNDO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **60 ANUALES**
Area: **TECNOLOGIA ELECTRONICA**
Departamento: **INGENIERIA ELECTRONICA Y COMUNICACIONES**

Tema 1.- Introducción. Generalidades.

Tema 2.- Hilos. Cables. Conectores.

Tema 3.- Resistes eléctricos.

Tema 4.- Condensadores eléctricos.

Tema 5.- Bobinas magnéticas.

Tema 6.- Reles electromagnéticos.

Tema 7.- Diodos de estado sólido.

Tema 8.- Transistores bipolares.

Tema 9.- Transistores de efecto campo.

Tema 10.- Tiristores. Triacs. Diacs.

Tema 11.- Circuitos integrados. Circuitos híbridos.

Tema 12.- Circuitos impresos.

Tema 13.- Optoelectrónica. Indicadores de cristal líquido.

Tema 14.- Células fotovoltaicas. Fibras ópticas. Láser.

Tema 15.- Pilas y acumuladores electroquímicos.

Tema16.-Herramientasyaccesorios.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13524 LENGUA INGLESA I.**
Profesor Titular: **D. CARLOS HERNANDO PEREZ**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **SEGUNDO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **60 ANUALES**
Area: **FILOLOGIA INGLESA**
Departamento: **FILOLOGIA INGLESA Y ALEMANA**

1) ESTRUCTURAS PRESENTADAS

1.1.- Adjetivos. – orden. - comparativos y superlativos.

1.2.- Adverbios. – forma. - posición en la frase. - comparativo y superlativo.

1.3.- Artículos. - artículo indeterminado (a/an). - artículo determinado (the). - cambios de significado.

1.4.- Oraciones condicionales. - condicional 1. - condicional 2. - condicional 3.

1.5.- Gerundio o Infinitivo. - verbo + ING form. - verbo + infinitivo. - verbo + infinitivo con TO. - verbo + objeto directo + infinitivo con TO. - verbo + objeto directo + infinitivo sin TO. - verbo + ING form o Infinitivo. - otros usos de las formas ING. - otros usos del Infinitivo.

1.6.- Conectores. Result / causa / finalidad / contraste / tiempo / condición / información adicional / refuerzo.

1.7.- Verbos Modales. Will / shall / would / should / may / might / can / could / must / have (got) to / ought to / need.

1.8.- La voz pasiva.

1.9.- “Phrasal verbs”. - separables. - no separables. - verbo normal + preposición.

1.10.- Preposiciones

1.11.- Oraciones de Relativo. – determinantes. - no determinantes.

1.12.- Estilo indirecto.

1.13.- Tiempos verbales.

1.14.- Deseos, Lamentaciones, Preferencias.

1.15.- Algunas palabras que presentan dificultades. - have. tres usos básicos.- had better. - do/make.

1.16.- Formación de palabras.

2) FUNCIONES PRESENTADAS.

2.1.- Giving directions. 2.2.- Talking about advantages and disadvantages. 2.3.- Welcoming and Introducing. 2.4.- Requests and Intentions. 2.5.- Asking for permission. 2.6.- Asking people (not) to do things. 2.7.- Complaining. 2.8. - Describing stories (films, etc.).2.9.Expressing opinions. 2.10.- Describing

people. 2.11.- Writing informal letters. 2.12.- Comparing. 2.13.- Arguing for and against. 2.14.-
Describing places. 2.15.- Giving advice. 2.16.- Discussing different points of view.

3) **BIBLIOGRAFIA**

O'NEIL, Robert: success at first certificate (New Edition). Oxford uNiversity Press 1991.

O'CONNELL, Sue: Focus on First Certificate. Collin ELT. 1990.

MURPHY, Raimond: English Grammar in Use. Cambridge University Press. 1990.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13520 OFICINA TECNICA**
Profesor Titular: **D.JULIO TOBES MONZON**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **TERCERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **150 ANUALES**
Area: **EXPRESION GRAFICA DE LA INGENIERIA**
Departamento: **INGENIERIA DE DISEÑO Y FABRICACION**

Tema 1.- Organización de archivos de dibujos (documentos).

Tema 2.- El dibujo en los proyectos.

Tema 3.- Proyectos y anteproyectos.

Tema 4.- Normas para la presentación del proyecto.

Tema 5.- Corrección e interpretación de proyectos.

Tema 6.- Metodología para desarrollar un proyecto en ingeniería.

Tema 7.- La administración de un proyecto (pert / cpm).

Tema 8.- Sistemas cad, cae, caddy, autocad y mechanical desktop.

Tema 9.- Prácticas: cad ,cae, aplicaciones ofimáticas, control de archivos y documentos.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13521 TERMODINAMICA Y TERMOTECNIA**
Profesor Titular: **D. M^a CARMEN VILA ARESTE**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **TERCERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **150 ANUALES**
Area: **FISICA APLICADA**
Departamento: **FISICA APLICADA**

Tema 1.- TERMOMETRIA Y DILATACION. Temperatura .- Termómetros.- Escalas termométricas.- Termómetros de resistencia .-Par termoeléctrico.- Termómetro de gas a Volumen constante.- Pirómetro óptico.- Dilatación lineal.- Dilataciones, superficial y cúbica.- Esfuerzos de origen térmico.- Dilatación de los gases a $P = cte$; Variación de la presión con la temperatura a $v=cte$. Cero absoluto y temperaturas absolutas.- Ecuación de estado de un gas perfecto.

Tema 2.- CALORIMETRIA. El calor como forma de energía.- Cantidad de calor.- Equivalente mecánico del calor.- Capacidad calorífica.- Calorimetría. - calorímetro de agua; calorímetro de flujo continuo.- calor de combustión.- energía interna.- Coeficientes calorimétricos de los gases. conducción.- flujo de calor a través de una pared compuesta.- convección.- Radiación.- Ley de Stéfan.- Emisión ideal.- Constitución molecular de los gases perfectos.- Mezcla de gases.- Ley de Dalton.- Interpretación cinética de la presión y de la temperatura.- Ley de Avogadro.- velocidades moleculares.- difusión.- trabajo producido en al expansión de un gas.-

Tema 3 .-CAMBIOS DE ESTADO. Cambios de estado de agregación.- Fusión y solidificación.- Variación de la temperatura de fusión con la presión.- Vaporización.- Ebullición.- Principio de Watt.- Diagrama del punto triple.- Estado higrométrico de la atmósfera .- Migrómetros.-

Tema 4.- GASES PERFECTOS Y GASES REALES. Ley de Boyle.- Ley de Gay-Lussac.- Ecuación de estado de un gas perfecto.- Energía interna de un gas.- Calores específicos de un gas.- Energía interna y calor.- Procesos radiabáticos.- Compresibilidad de un gas.- Licuación de los gases.- Efecto de la presión sobre los puntos de ebullición y solidificación.

Tema 5.- PRIMER PRINCIPIO DE TERMODINAMICA. Trabajo y calor.- Trabajo adiabático.- Formulación matemática del primer principio.- Forma diferencial del primer principio.- Equivalente mecánico del calor.- Medidas de Youle.- Capacidad calorífica.- Medida de la capacidad calorífica.- Flujo calorífico cuasi-estático.- Foco calorífico.

Tema 6.- PROPIEDADES TERMICAS DE LOS GASES. Ecuación de estado de un gas.- Energía interna de un gas.- Concepto de un gas perfecto.- Ecuaciones termodinámicas.- Capacidades caloríficas de los gases.- Proceso adiabático cuasi - estático.-

Tema 7.- SEGUNDO PRINCIPIO DE TERMODINAMICA. Transformación de trabajo en calor y viceversa.- Enunciado Kelvin.- Plank del 2º principio.- Máquina frigorífica.- Enunciado de Clausius del segundo principio.- Equivalencia de los enunciados de Kelvin-Plank y Clausius.-

Tema 8.- REVERSIBILIDAD E IRREVERSIBILIDAD. Proceso reversible e irreversible.- Irreversibilidad mecánica externa.- Irreversibilidad mecánica interna.- Irreversibilidad térmica externa e interna.- Condiciones necesarias par la irreversibilidad.-

Tema 9.- CICLO DE CARNOTT Y ESCALA KELVIN DE TEMPERATURA. Ciclo de Carnott.- Ejemplos de ciclos de Carnot.- Máquina frigorífica de Carnot.- El teorema de Carnot y su corolario. -

Escala Kelvin de temperaturas.- Cero absoluto.- Ciclo de Carnot de un gas perfecto.- Igualdad de las temperaturas de la escala de los gases perfectos y de la escala Kelvin.-

Tema 10.- ENTROPIA. Teorema de Clausius.- Entropía y segundo principio.- Entropía de un gas perfecto.- Diagrama TS.- Entropía y reversibilidad.- Entropía e irreversibilidad.- Entropía y estados de equilibrio.- Principio de aumento de entropía.- Aplicación del principio de la entropía.- Entropía y energía no utilizable.-

Tema 11.- PROPIEDADES Y APLICACIONES TERMODINAMICAS A LAS SUSTANCIAS PURAS. Diagrama P-V- para una sustancia pura.- Punto crítico.- Presión de vapor de líquidos y sólidos.- Diagrama P-T.- Punto triple.- Superficie P.V.T.- Ecuaciones de estado.- Diagrama T-S.- Superficie U-V-S- de Gibbs.- Entalpía.- Función de Helmholtz.- Función de Gibbs.- Ecuaciones de Maxwell.- Primera ecuación de Tds.- Segunda ecuación T ds.- Ecuación de la energía.- Diferencia y razón de las capacidades caloríficas.- Capacidad calorífica a P constante.- Capacidad calorífica a V constante.-

Tema 12.- MAQUINA DE VAPOR Y FRIGORIFICO. Máquina de vapor.- Ciclo Rankine.- Fundamentos de la refrigeración.- Ciclo de refrigeración.- Eficiencia. Calefacción por refrigeración.-

Tema 13.- APLICACIONES A LA TERMODINAMICA. Procesos de flujo.- Ecuaciones de la energía para sistemas cerrados.- Ecuaciones de la energía para procesos de flujo estacionario.- Ecuaciones generales de la energía.- Ecuaciones de gases por el efecto Joule - Kelvin.- El segundo principio aplicado a los procesos de flujo. Balance de la energía mecánica.- Sistemas simples.- Barras sometidas a un esfuerzo.- Mezclas de gases perfectos.- Equilibrio químico.- Condiciones.- Grado de reacción.- Calor de reacción tipo.- Pilas reversibles.-

Tema 14.- MAQUINAS TERMICAS. Rendimiento termodinámico, entrópico y relación de trabajo.- Ciclos de Carnot y Rankine.- Ciclos de Rankine complejos.- Condensadores.- Calderas.- Tipos de calderas.- Cálculo de calderas.- Ensayos de calderas.- Agua de alimentación.- Turbinas.- Toberas.- Procesos dinámicos.- Turbinas múltiples.- Estudio de los combustibles.- Gasógenos, construcción e instalación.-

Tema 15.- MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS. Estudio teórico.- Procesos termodinámicos.- rendimientos.- estudio de la combustión en el cilindro.- Motores diesel con inyección por aire.- Comparación con el ciclo de explosión- Motores diesel con inyección sólida.- Comparación de este ciclo con los anteriores.- Estudio dinámico.- Cálculo de las dimensiones del cilindro.- Variación de la potencia efectiva con la presión atmosférica.- Cálculo de la cámara de compresión.- Estudio orgánico.- Elementos componentes de los motores.- Cámaras de combustión.- Distribución.- Regulación de la potencia.- Dispositivos de alimentación.- Combustible.- Válvulas de inyección.- Bombas de inyección.- Dispositivos de encendido y arranque.- Escape y refrigeración.-

Tema 16.- MOTORES DE COMBUSTION EXTERNA.- ALTERNATIVOS.- Máquina de vapor.- Clasificaciones- Diagrama dinámico ideal.- Pérdidas de energía en la máquina de vapor.- Expansión múltiple.- Condensación del vapor de escape.- Diagrama de sobrepresiones.- Cálculo de la potencia a partir del diagrama teórico.- Dimensiones principales de la máquina de vapor.- Distribuciones corredera sencilla.- Corredera de alta expansión, correderas equilibradas.- Regulación mediante dos correderas.- Compresión de marcha.- Válvulas.- Válvulas de caída libre.- Llaves.-

Tema 17.- TURBOMAQUINAS. Fundamentos.- Clasificación.- Toberas.- Rozamiento.- Velocidad crítica.- Estudio teórico de turbo máquinas de combustión externa.- Fundamento de la turbina de vapor.- Turbinas de acción.- Rendimiento máximo.- Cálculo termodinámico.- Reducción de la velocidad periférica en turbinas de acción.- Escalonamientos de presión, - Velocidad y mixtos.- Cálculo termodinámico.- Turbinas de reacción.- Principios del trabajo por reacción.- Ecuaciones generales.- Estudio orgánico.- Elementos generales.- Regulación.- Estudio teórico de turbomáquinas de combustión interna.- Turbinas de explosión y combustión.- Diagrama dinámico y entrópico.- Turbinas de gas turbo-compresores.- Órganos principales de las turbinas de gas.

Tema 18.- PROPULSORES. Importancia de la Propulsión.- Aplicaciones de las máquinas térmicas al transporte terrestre, marítimo, aéreo y sideral.- Motores de aviación.- Reactores.-

Tema 19.- EJEMPLOS DE MAQUINAS TERMICAS. Tipos de motores de combustión interna.- Tipos constructivos de máquinas de vapor .- Tipos de turbinas de vapor.- Tipos de turbinas de gas.- Tipos de máquinas térmicas inversas.- Marcha general y operaciones en un ensayo de máquinas térmicas.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- CALOR Y TERMODINAMICA- ZEMANSKY.
- TERMODINAMICA- F.EJERINA.
- TERMODINAMICA APLICADA - LUCINI.
- FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA - D.J. VAN WYLEN.
- TERMODINAMICA TECNICA FUNDAMENTAL - TEMANSKY /VAN NES.
- FUNDAMENTOS DE TERMOTECNIA - F.GASCON LATASA.
- TERMODINAMICA TEORIA Y PROBLEMAS - M.M.A BBOTT.
- TERMODINAMICA PROBLEMAS - J.BARTOLOME.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13512 ELECTRONICA INDUSTRIAL**
Profesor Titular: **D. JOSE LAUNA CERESUELA**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **TERCERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **180 ANUALES**
Area: **TECNOLOGIA ELECTRONICA**
Departamento: **INGENIERIA ELECTRONICA Y COMUNICACIONES**

Tema 1.- EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL. Definición y características. Impedancia de entrada, impedancias de salida y ganancia de tensión. Análisis de las partes principales: Amplificador diferencial, fuentes de corriente constantes de polarización y circuitos de desplazamiento de potencial. Análisis y diseño de algunos amplificadores típicos.

Tema 2.- CARACTERISTICAS DE LOS AMPLIFICADORES OPERACIONALES ESTÁNDAR. Ganancias de tensión típicas. Desviaciones de Offset, su medida y circuitos de corrección. Corrientes de entrada para la polarización. Valores típicos de las impedancias de entrada y salida. Principales tipos de amplificadores lineales integrados: comparadores, operacionales, reguladores de tensión, amplificadores lineales de parámetros variables mediante control de la corriente de polarización.

Tema 3.- APLICACIONES DE LOS AMPLIFICADORES OPERACIONALES. La realimentación negativa de la tensión en paralelo de amplificadores operacionales, impedancia de entrada, ganancia y estabilidad. El sumador analógico. Circuitos para el cálculo de derivación e integración analógico. Realimentación de tensión en serie. Adaptador de impedancias de ganancia unidad. EL amplificador operacional realimentado como: amplificador de corriente, amplificador de transresistencia, y amplificador de transconductancia. La realimentación positiva. Osciladores senoidales mediante red desfaseadora. Osciladores en puente de histéresis y niveles de salida. Generadores de onda rectangular y triangular. Circuitos conformadores de onda triangular en senoidal mediante realimentación no lineal. Circuitos rectificadores de señal de pequeña amplitud. Transductores analógicos y digitales, su linealidad y la constante de traducción.

Tema 4.- EL AMPLIFICADOR DIFERENCIAL DE CORRIENTE (EFECTO MIRROR). Descripción de su funcionamiento. Polarización como amplificador de corriente continua. Amplificación en pequeña señal. Aplicaciones como coformador de impulsos e integrador. Generador de impulsos triangulares rectangulares controlado por tensión.

Tema 5.- EL TRIAC COMO ELEMENTO DE CONTROL. Sensibilidad de cebado. Valores de tensión y corriente de cebado y bloqueo. Valores de corriente y tensión en régimen permanente. Valores de corriente y tensión en régimen permanente. Valores de corriente transitorias. Dispositivos de protección contra dv/dt. Comportamiento como interruptor en carga resistiva e inductiva. Diseño de generadores de impulsos de disparo. Distintos tipos de encapsulado comerciales. Procedimientos de refrigeración.

Tema 6.- DISEÑO DE CIRCUITOS RELEVADORES ELECTRONICOS. Relevadores fotoeléctricos. Maniobra automática de instalaciones quemadores de aceite pesado. Detector electrónico de humos. Detector de nivel líquidos. Interruptores automáticos de crepúsculo. Circuitos de protección y alarma.

Tema 7.- DISEÑO DE CIRCUITOS CRONODOTOS ELECTRONICOS. Cronódotos de aplicaciones a la fotografía. Cronódotos de tiempos ajustables de arranque y parada. Cronódotos para pequeñas máquinas de soldadura. Cronódotos para regular las cuatro funciones de un programa de soldadura.

Tema 8.- CIRCUITOS PARA EL CONTROL DE LA TEMPERATURA. Sistema todo - nada amplificador, báscula de disparo, circuito de potencia. Efecto de la resistencia térmica del horno. Márgenes de precisión. Circuito de linealización de la respuesta del termopar. Sistema proporcional: amplificador de la señal del termopar, circuito regulador controlado por tensión, sistema conformador y de disparo, procedimientos para la programación de distintas temperaturas. Sistema proporcional a ciclos completos: amplificador de la tensión termopar, comparador de tensiones, generador de rampa, circuitos puerta y de disparo para la unidad de potencia.

Tema 9.- EL TIRISTOR COMO ELEMENTO DE REGULACION Y DE CONMUTACION. El tiristor para la regulación de circuitos inductivos y resistivos. Relación entre el ángulo de bloqueo, el ángulo de disparo y la inductancia del circuito (resolución gráfica de la ecuación trascendente). Circuitos de protección para la dv/dt . Distintos encapsulados comerciales y procedimientos de refrigeración. Fusibles extra rápidos y circuitos para la protección de las corrientes punta.

Tema 10.- RECTIFICACION INDUSTRIAL. Rectificador básico de media onda, en carga inductiva y resistiva. Rectificadores de onda completa. Rectificador trifásico de media onda. Rectificador de m fases. Factor de servicio del transformador. Circuitos puente trifásicos. Circuitos rectificadores doble estrella. Conexiones polifásicas ramificadas. Cálculo de rendimientos.

Tema 11.- RECTIFICACION INDUSTRIAL CONTROLADA. Rectificación controlada en media onda y en onda completa. Rectificación trifásica semi controlada. Rectificación trifásica totalmente controlada. Efecto volante. El diodo volante. Proyecto de un rectificador trifásico totalmente controlado de una tensión máxima de 500 v y una potencia de 20kva, alimentado con una red trifásica de 380 v.

Tema 12.- REGULACION DE LA VELOCIDAD DE MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA. El motor de corriente continua. Fuentes con tiristor para motor de corriente continua. Relaciones velocidad- par. Regulación de la velocidad por control del inducido. Compensación de la caída de tensión interna. Debilitamiento del campo. Limitación de la corriente de inducido. Limitador de la tensión máxima aplicada. Limitador de la corriente de arranque. Control de la velocidad por tacómetro. Proyecto de un regulador para motores de corriente continua de 100 a 3.000 r.p.m. de características: potencia 2cv. Tensión 250 v y velocidad máxima 3.000 r.p.m., resistencia interna 1 Ohm.

Tema 13.- EQUIPOS ELECTRONICOS ESPECIALES. Dispositivos electrónicos para la regulación industrial de tensión. Reguladores de tensión mediante saturación constante del núcleo. Regulación automática de pequeñas líneas de suministro de energía eléctrica. Regulación automática por conmutación de puntos a distintos niveles de tensión. Regulación automática de la tensión de alternadores. Circuitos inversores de corriente continua - corriente alterna.

Tema 14.- CALENTAMIENTO POR ALTA FRECUENCIA. Campos electromagnéticos en los metales. Efecto pelicular en los metales. Calentamiento de barras cilíndricas por inducción. Calentamiento de cilindros o placas de dieléctrico. Potencia necesaria para el calentamiento rápido. Cálculos numérico. Proyecto de un horno de caldeo por alta frecuencia.

Tema 15.- CIRCUITOS DE APARATOS ESPECIALES. Tubo de rayos X. Circuitos de control para tubos de rayos X. El láser: principios de funcionamiento. El láser de semiconductor: análisis de funcionamiento, inversión de la población de portadores, cavidad resonante. Tecnología del láser de semiconductor.

PRACTICAS DE ELECTRONICA INDUSTRIAL

- 1.- Ensayo del amplificador operacional: medida de la intensidad de polarización, medida y ajuste de la tensión de Offset, medida de la impedancia de entrada y salida, medida de la ganancia.
- 2.- Montaje y medida de un circuito diferenciador.
- 3.- Montaje y medida de un circuito integrador con amplificadores operacionales.
- 4.- Estudio y comprobación de los circuitos de amplificación básicos realizados con amplificadores operacionales.

- 5.- Medida y análisis de un conformador de onda triangular y rectangular de frecuencia regulable por tensión.
- 6.- Montaje y análisis de un conformador de onda triangular y en senoidal.
- 7.- Oscilador por red defasadora y en puente de Wien, mediante amplificadores operacionales.
- 8.- Diseño, montaje y medida de generadores de impulso de disparo para tiristores y triacs.
- 9.- La báscula de Schmitt con amplificadores operacionales.
- 10.- Puente de alimentación estabilizada conmutada.
- 11.- Montaje y diseño de circuitos de sincronismo con red, desfase variable con relación al cero de la onda.
- 12.- Aplicación de frecuentímetro como tacómetro.
- 13.- Diseño de un circuito para el control de avance y retroceso de un motor paso a paso.
- 14.- Diseño de un circuito frecuencial síncrono de 16 estados, con la siguiente secuencia:
1,5,10,15,1,5,....
- 15.- Circuito para el control de una máquina de doblar tubo programable a distinto número de ángulos y con distintos grados cada ángulo.
- 16.- Estudio y análisis del circuito de control numérico programable por cinta de una máquina de taladrar con control de la posición tridimensional.
- 17.- Circuito conmutador para transformación de un osciloscopio monotraza en bitraza por los procedimientos de chopeado y conmutado.
- 18.- Voltímetro digital de doble rampa de tres dígitos.
- 19.- Sistema de representación de mapas de Karnaugh en el osciloscopio.
- 20.- Básculas de Smitt realizadas con circuitos lógicos en tecnología C/MOS.
- 21.- Circuito transductor de intensidad en tensión de escalas: 10 micro amperios a 1 amperio.
- 22.- Telemando digital de 2 canales.
- 23.- Telemando digital de 10 canales independiente.
- 24.- Circuito de control máquina de taladrar con programa en cinta perforada.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13513 CALCULO AUTOMATICO**
Profesor Titular: **D. JOSE LAUNA CERESUELA**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **TERCERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **90 ANUALES**
Area: **TECNOLOGIA ELECTRONICA**
Departamento: **INGENIERIA ELECTRONICA Y COMUNICACIONES**

Tema 1.- SISTEMAS Y CODIGOS DE NUMERACION. Representación de los números. Sistemas de numeración. Sistema Binario. Código decimal binario BCD. Código Gray. Código Aiken. Código Jonson. Código de exceso 3. Códigos alfanuméricos. Código detector de errores y código corrector de errores.

Tema 2.- ALGEBRA DE BOOLE. Definición y postulados. Teoremas del álgebra de Boole. Función de un álgebra de Boole. Tabla de verdad de una función lógica. Funciones importantes en el álgebra de Boole. Función O - exclusiva. Función de equivalencia y comprobación.

Tema 3.- SISTEMAS COMBINACIONALES. Simplificación de funciones lógicas. Método de diagramas de Karnaugh. Método numérico de Quine-Mccluskey. Funciones incompletas: Definición y aplicación de métodos de simplificación. Multi - funciones: Definición y simplificación. Realización de funciones lógicas con puertas NO-I Y NO-D. Realización de funciones mediante montaje de Y por conexión de salida. La función O exclusiva para la realización de funciones lógicas. Fenómenos aleatorios. Circuitos combinacionales realizados en la escala de integración media: de codificadores, multiplexores, comparadores binarios, sumadores totales.

Tema 4.- CIRCUITOS PARA CALCULO AUTOMATICO. Suma aritmética binaria. Resta binaria. Representación de los números negativos mediante el convenio de complemento a 2. Operación con números negativos mediante el convenio de complemento a 1. Operaciones aritméticas en el código BCD. Operaciones matemáticas en código decimal binario en exceso 3.

Tema 5.- SISTEMAS SECUENCIALES. Definición y clasificación de los sistemas secuenciales. Sistemas secuenciales asíncronos. Codificación de los estados internos de los sistemas secuenciales asíncronos. Circuitos biestables accionados por niveles. Circuitos biestables accionados por flancos. Contadores asíncronos. Unidades de salida para indicación digital con exploración estática y dinámica de la información. Las memorias de enclavamiento. Sistemas secuenciales síncronos. Diseño de sistemas secuenciales síncronos mediante biestables JK. Diseño de contadores síncronos. Contadores síncronos de subida y bajada. Registro de desplazamiento, sus aplicaciones. Memorias dinámicas. Estudio del motor a paso a paso. Diseño sistema de control. Diseño de indicador de cotas en máquinas herramientas. Diseño de control de posición en las 3 dimensiones en una máquina herramienta en lazo abierto.

Tema 6 .-MEMORIAS. Memorias aleatorias, secuenciales y asociativas. Memorias ROM, PROM, Memorias RAM. Registros. Memorias FIFO Y LIFO.

Tema 7.- UNIDAD CENTRAL (CPU). Funcionamiento de la unidad central. EL contador ordinal. Registro de instrucciones, acumulador, unidad aritmética y lógica (ALU). Micro programación. Micro instrucciones y su codificación. Reloj de cadencia. Direccionamiento.

Tema 8.- EL CONTROL NUMERICO DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS. Introducción. Programación. Programación manual. Proyecto de programa. Tabla de programa. Cinta perforada. Tratamiento de información en la máquina: lectura y comprobación de la cinta. Vigilancia automática del lector. Unidad de mando y de distribución. Regulación numérica. Medición del trayecto, medición de

posición. Medición incremental del trayecto. Medición absoluta del trayecto. Panel de órganos de servicio. Clases de sistemas de mando: sistemas de mando por puntos, sistemas de mando por tramos, sistemas de mano continuo. Programación simbólica: lenguajes de programación.

Tema 9.- TECNICAS DE MEDIDA Y TELEMANDO DIGITAL. Sistemas para la medida de frecuencia, tiempo y tensión. Fundamentos del tele mando digital. Codificador de palabras lógicas para el control. Codificador. Circuitos para la comparación de la señal y estado.

PRACTICAS DE CALCULO AUTOMATICO.

- 1.- Ensayo y medida de las tecnologías TL Y C-MOS: consumo, corriente de entrada, corrientes de salida, niveles lógicos de salida, variación de los niveles alto y bajo con la carga.
- 2.- Montaje y análisis de las funciones lógicas fundamentales.
- 3.- Diseño de los distintos circuitos combinacionales para conseguir dominio del análisis en el laboratorio de sistemas lógicos.
- 4.- EL circuito multiplexor, su funcionamiento y aplicaciones para la resolución de ecuaciones lógicas.
- 5.- Montaje y análisis del circuito sumador total en serie.
- 6.- Montaje de la unidad de salida con indicadores digitales.
- 7.- Unidad de salida digital con exploración dinámica.
- 8.- Montaje de un contador asíncrono de tres dígitos.
- 9.- Contador de tres dígitos programables.
- 10.- Contador de subida y bajada, de cuatro-bit.
- 11.- Frecuentímetro digital de tres dígitos.
- 12.- El triac: medida de la curva de sensibilidad en los cuatro cuadrantes, intensidad de enganche, intensidad de bloqueo, tensión de ruptura, caída de tensión directa en función de la carga.
- 13.- EL triac en carga resistiva e inductiva, obtención de los puntos de bloqueo, comprobación de los valores.
- 14.- Montaje de un circuito de protección a sobre tensión y a sobre intensidad.
- 15.- Ensayo y análisis de los procedimientos para la regulación de la temperatura.
- 16.- EL tiristor: medida de las principales características eléctricas.
- 17.- Ensayo del tiristor en carga inductiva y resistiva.
- 18.- Ensayo y medida de un sistema rectificador trifásico totalmente controlado.
- 19.- Montaje de un circuito para la regulación de un motor de corriente continua, alimentado con red monofásica. Análisis y medida.
- 20.- Circuito de control para una soldadura por resistencia.
- 21.- Ensayo y medida de un circuito de caldeo por alta frecuencia.
- 22.- Montaje de un equipo de regulación de luz con lámparas de filamento incandescente.
- 23.- Proyecto y montaje de un pequeño convertidor de corriente alterna a corriente continua de 500w y 200v, a partir de una batería de 12 w.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13514 INSTRUMENTACION ELECTRONICA**
Profesor Titular: **D. FERNANDO QUERO SANZ**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **TERCERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **60 ANUALES**
Area: **TECNOLOGIA ELECTRONICA**
Departamento: **INGENIERIA ELECTRONICA Y COMUNICACIONES**

PRACTICAS DE LABORATORIO

La realización de las Prácticas de Laboratorio tiene carácter obligatorio y ocupa el 50% del tiempo dedicado a la Asignatura. Cada grupo de alumnos estará obligado a realizar un mínimo de siete prácticas de entre las propuestas para el curso. Para poder aprobar la Asignatura, se deberán tener aprobadas las Prácticas de Laboratorio, las cuales proporcionarán un crédito de 1 punto a la nota final. No habrá examen escrito sobre las Prácticas de Laboratorio. Una vez terminada una práctica se pasará a su corrección y se entregará una memoria acerca de la práctica realizada. A continuación se van a citar unas prácticas propuestas. El alumno podrá realizar cualquier práctica que siempre que se disponga de fondos necesarios y tenga un nivel de complejidad suficiente.

PRACTICAS PROPUESTAS.

1.- Rectificador de precisión. 2.- Circuito con histéresis variable. 3.- Amplificador diferencial. 4.- Amplificador de instrumentación. 5.- Amplificador logarítmico, exponencial y multiplicador de dos cuadrantes. 6.- Amplificadores aislados. 7.- Amplificadores chopper. 8.- Amplificadores de portadora. 9.- Puertas analógicas. 10.- CA/D Y CD/A. 11.- Microprocesadores. 12.- Puentes. 13.- Termistores. 14.- Células de carga. 15.- Termopares. 16.- Sondas Pt 100. 17.- Fotodiodos y fototransistores. 18.- Termometría con C.I. 19.- Codificadores de posición digitales. 20.- Dinamos taquimétricas. 21.- Software de linealización. 22.- FFT. 23. Bus IEEE 488. 24.- Software de Sistemas de Adquisición de Datos.

MEDIDAS DE MAGNITUDES FISICAS

CAPITULO 11.- MEDIDA DE LA RADIACION LUMINOSA. Fundamentos de la radiación electromagnética. Naturaleza y características de la luz. Transductores fotovoltaicos. Aplicación del efecto fotovoltaico a la obtención de energía eléctrica: células fotovoltaicas. El Sol como fuente de energía. Respuesta espectral de las células. Rendimiento de conversión de un dispositivo fotovoltaico. Transductores fotoconductivos. Fotoconductores homogéneos y no homogéneos. Fotodiodos. Fototransistores. Optoaisladores. Transductores fotoemisivos. Células fotoeléctricas. Fotomultiplicadores. Pirómetros de radiación. Fuentes de luz convencionales. Láser. Medida de la turbidez. Dispositivos CCD lineales y matriciales. Aplicaciones. Fibra óptica. Sensores basados en fibra óptica.

CAPITULO 12.- MEDIDA DE LA TEMPERATURA. Escalas de temperatura. Transductores basados en la variación de conductividad con la temperatura. Termómetros de resistencia. Termistores. Linealización de los termistores. Utilización de cristales de cuarzo en la medida de temperaturas. Transductores basados en los efectos termoeléctricos. Termopares. Cables de compensación de termopares. Compensación de la temperatura de referencia. Medida de temperaturas de cuerpos en movimiento.

CAPITULO 13.- MEDIDA DE POSICION Y VELOCIDAD. Principios fundamentales de la mecánica. Potenciómetros. Transductores inductivos. Transformador diferencial. Utilización de amplificadores de portadora. Dinamos taquimétricas. Synchron. Resolvers. Aplicaciones. Transductores

capacitivos de desplazamiento. Sensores basados en el efecto Hall. Codificadores digitales incrementales y absolutos. Determinación del sentido de avance.

CAPITULO 14.- EXTENSOMETRIA. Relación entre esfuerzos y deformaciones. Unidades de medida . Tipos de galgas. Sensibilidad de las galgas. Construcción de las galgas. Errores de temperatura y sensibilidad transversal. Pegado de las galgas. Circuitos de medida. Medidas de esfuerzos de flexión, tracción y cizalladura. Alimentación de las galgas. Medidas estáticas y dinámicas.

CAPITULO 15.- MEDIDORES DE FUERZA Y PAR. Principio fundamentales de mecánica. Transductores basados en el efecto piezoeléctrico. Utilización de los amplificadores de carga. Células de carga. Medida del par en árboles.

MEDIDA DE MAGNITUDES QUIMICAS

CAPITULO 16.- TRANSDUCTORES ELECTROQUIMICOS. Clasificación de los transductores electroquímicos. Transductores potenciométricos: potencimetría, principios generales. Electrodo para la medida del potencial de óxido reducción. Electrodo de vidrio para la medida del PH. Electrodo específico. Aplicación en Ingeniería Clínica: la ph-metría esofágica. Transductores redox. Electrodo de gas. Electrodo encimáticos. Transductores conductimétricos: medida de la conductividad de los electrolitos. Diferentes tipos de transductores conductimétricos.

CAPITULO 17.- TRANSDUCTORES DE COMPOSICION GASEOSA. Transductores de electrolito sólido: principios físicos. Características de los transductores. Principales realizaciones. Aplicaciones. Transductores eléctricos: Medida de la conductividad de la masa. Medida de la conductividad superficial. Medida de la capacidad eléctrica. Catarómetros. Transductores paramagnéticos. Principios físicos. Realizaciones. Analizadores ópticos.

CAPITULO 18.- METODOS DE SEPARACIÓN. CROMATOGRAFIA. Introducción. Fundamentos de la cromatografía. Detector de conductividad térmica. Detector de ionización de llama. Detector de captura de electrones. Aplicaciones de la cromatografía de gases. Cromatografía líquida.

CAPITULO 19.- ESPECTROFOTOMETRIA DE LA ABSORCION. Introducción. Conceptos generales, ley de Beer. Radiaciones ultravioleta, visible e infrarroja, campos de aplicación. Equipos UV-visible: fuente de iluminación. Monocromador. Detector. Amplificador y sistema de lectura. Espectrofotómetros de haz sencillo y doble. Factores que influyen en la calidad espectrofotométrica. Equipos de infrarrojo: fuente de radiación. Monocromador. Sistema de detección. Amplificación y lectura. Haz sencillo y doble.

CAPITULO 20.- ESPECTROFOTOMETRIA DE EMISION. Introducción. Fotometría de llama. Introducción de la muestra en la llama. Producción de la llama correcta. Medida de la emisión de la llama. Aplicaciones. Espectrofotometría de absorción atómica. Fluorescencia.

CAPITULO 21.- ESPECTROMETRIA DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X. Introducción. Naturaleza de origen en los rayos X. Espectros de rayos X. Características generales de un espectrómetro de fluorescencia de rayos X.

CAPITULO 22.- ESPECTROMETRIA DE MASAS. Introducción. descripción de un espectrómetro. Resolución y sensibilidad. Relación entre el espectro de masa y la estructura molecular. Acoplamiento cromatografía de gases .-espectrometría de masas. Aplicaciones del sistema GC/MS.

CAPITULO 23.- RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR. Introducción. Desplazamientos químicos. Acoplamiento spin-spin. Resonancia magnética nuclear por transformada de Fourier. Instrumentación. Aplicaciones.

BIBLIOGRAFIA.

1.- G.ASCH y otros. Les capteurs en Instrumentation industrielle. Ed. Dunod. 1984.

- 2.- P.A. PARATTE/P. ROBERT. Systemes de mesure. Ed.Dunod. 1986.
- 3.- R.PALLAS ARENY. Artículos aparecidos en la Revista AUTOMATICA E INSTRUMENTACION N 135 al 145.
- 4.- GALVAN RUIZ/PALLAS ARENY. Apuntes de la E.T.S.I. Telecomunicación en Barcelona.
- 5.- AGUILAR FERNANDEZ Y LOPEZ CORONADO. Instrumentación electrónica. Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I. Telecomunicación de Madrid.
- 6.- MUÑOZ MERINO y otros. Circuitos Electrónicos. Tomos 1,2,3,4. Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I. Telecomunicación de Madrid.
- 7.- AUMIAUX. Pratique de l'électronique. Tommo 1 y 2. De. Masson. 1980.
- 8.- Nonlinear Circuits Handbook. Analog Devices.
- 9.- Analog-digital conversion notes. Analog Devices.
- 10.- CARRICK. Computers and Instrumentation. Heyden
- 11.- CERNI/FOSTER. Instrumentation for Engineering Measurement. De. Wiley. 1966.
- 12.- JOHNSON. Process Control Instrumentation Technology. De. Wiley.
- 13.- Varios autores. Transductores y medidores electrónicos. De. Marcombo.
- 14.- Pressure Transducer Handbook. National Semiconductor.
- 15.- Thermistors. Thermoetrics Cat. Nº181-C.
- 16.- 1986 Complete Temperature Measurement Handbook. Omega Engineerin Inc.
- 17.- G.BASTIDE Y J.R.VELLAS. Mis en oeve du bus IEEE 488.Ed.Editest. Paris 1984.
- 18.- RAMON PALLAS ARENY. Instrumentation Electrónica Básica. Marcombo.

Esta bibliografía se acompaña con la notificación de numerosas revistas, que están a disposición del alumno en la biblioteca de la Escuela. Así mismo hay que añadir todo el vasto conjunto de manuales tanto de hardware como del software utilizado en la asignatura y que pongo a disposición del alumno.

INSTRUMENTACION ELECTRONICA.

CAPITULO 1.- TEORIA DE LA SEÑAL APLICADA A LA INSTRUMENTACION. Noción de instrumento. Señales presentes en los sistemas de instrumentación. Propiedades temporales de las señales. Duración de una señal. Voltímetros de valor máximo, de valor medio graduados en valor eficaz para señales sinusoidales, de verdadero valor eficaz. Conjuntos de funciones ortonormales. Generación de señales mediante desarrollo en conjuntos de señales ortonormales. Desarrollo en serie de Fourier. Transformada de Fourier. Propiedades de la transformada de Fourier. Ancho de banda de una señal. Respuesta de frecuencias de un sistema. Teorema de Bernstein. Principio de incertidumbre. Convolución de señales. Teorema del muestreo. Muestreo, cuantificación y codificación de señales. Filtro anti aliasing. Transformada discreta de Fourier. Transformada rápida de Fourier. Medida de vibraciones. Compresión de señales. Transmisión de señales. Modulación de amplitud. Modulación angular. Demodulación de señales.

CAPITULO 2.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS TRANSDUCTORES. Introducción. Precisión. Histéresis y repetibilidad. Resolución. Linealidad. Funcionamiento dinámico y transitorio. Respuesta en los dominios del tiempo y de la frecuencia. Clasificación. Utilización en ambientes duros. Instrumentación inteligente.

CAPITULO 3.- ACONDICIONADORES PASIVOS. Introducción. Circuitos potenciométricos. Puentes resistivos. Equilibrado del puente. Alimentación del puente. Tensión de salida. Métodos de medida. Ajuste del equilibrio. Linealidad de la salida. Conexión de un transductor alejado del puente. Sensibilidad del puente. Caso de máxima sensibilidad. Potencia disipada por un transductor en un puente. Montaje en push-pull. Compensación de las variaciones de temperatura en el montaje en push-pull. Puentes de alterna con transductores inductivos y capacitivos. Puentes de Maxwell y de Sauty. Montajes push-pull. Puente de Wien. Puente de Schering.

CAPITULO 4.- ACONDICIONADORES ACTIVOS I.OSCILADORES. Introducción. Tipos de osciladores. Error de linealidad. Osciladores con respuesta lineal. Convertidores de impedancias. Osciladores de cuarzo. Osciladores de relajación. Error de linealidd. Osciladores de relajación. Error de linealidad. Osciladores de relajación con respuesta lineal. Ejemplos de aplicación. Convertidores frecuencia - tensión y demoduladores. Frecuencímetros.

CAPITULO 5. BLINDAJES Y TOMAS DE MASA. Acoplamiento de ruidos extrínsecos. Blindaje electrostático. Blindaje magnético. Blindaje a las frecuencias de radio - TV. Protección contra los ruidos de la red de distribución de energía eléctrica. Sistemas de protección para algunos conductores típicos. Puesta de masa: caso de amplificador con entrada asimétrica y de un amplificador diferencial. Separación galvánica. Conductores de guarda.

CAPITULO 6.- AMPLIFICACION. Inter fases transductor - circuitos acondicionadores activos. Amplificadores diferenciales. Tensiones en modo común diferencial. Análisis de un amplificador diferencial realizado con un operacional. Amplificador de instrumentación con tres amplificadores operacionales. Amplificadores de instrumentación integrados. Amplificadores aislados. Estructuras. Amplificadores de carga. Medidas electrométricas. Errores de impedancia de entrada, offset y cables de conexión. Amplificadores de portadora. Amplificadores chopper.

CAPITULO 7.- OTROS ACONDICIONADORES LINEALES. Medida del valor máximo de una tensión. Rectificador ideal. Amplificadores operacionales de transadmitancia. Amplificadores logarítmicos. Multiplicadores analógicos. Multiplexores analógicos. Linealización. Tipos de linealización. Error de linealidad. Aproximación lineal a tramos de un función de transferencia. Función de transferencia del circuito de linealización. Circuitos con funciones de transferencia segmentadas.

CAPITULO 8.- SISTEMAS DE ADQUISICION DE DATOS. Papel del ordenador. Organización de un sistema de medida informatizado. Conversión digital analógico. Características fundamentales de los CD/A. Estructuras principales. Convertidores D/A integrados. Interconexión de CD/A a microprocesadores. Conversión analógico digital. CA/D de aproximaciones sucesivas (SAR). CA/D en escalera. CA/D de doble rampa. Características fundamentales de los conversores. Códigos bipolares. CA/D compatibles con microprocesar. Circuitos de muestreo y retención. Ventajas de inconvenientes de los distintos tipos de convertidores. Voltímetros digitales. Sistemas de adquisición de datos. Clases de SAD. Ejemplo de SAD realizado con microprocesador. SAD conectado a bus de ordenador.

CAPITULO 9.- SISTEMAS DIGITALES EN INSTRUMENTACION ELECTRONICA. Microprocesadores. Arquitectura de algunos uP (6800, 6802, 6502, 8085, z80, 8086, 6800). Modos de direccionamiento de los uP. Juego de instrucciones. Interrupciones. Conexión de memoras con el uP. Periféricos programables. Intercambio de información con el exterior. Programación en tiempo real del uP. Sistemas Operativos multitarea.

CAPITULO 10.- BUSES NORMALIZADOS. Bus IEEE 488. Utilización del bus IEEE 488 y comando clásicos. Sincronización de la transferencia de datos en el bus IEEE 488. Funciones disponibles en la norma IEEE 488.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **135115 SERVOMEKANISMOS**
Profesor Titular: **D. ANTONIO ORTEGA TELLO**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **TERCERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **120 ANUALES**
Area: **TECNOLOGIA ELECTRONICA**
Departamento: **INGENIERIA ELECTRONICA Y COMUNICACIONES**

1.- CONCEPTOS FUNDAMENTALES. 1.1. Servosistemas. Generalidades. 1.2. Señal de mano. 1.3. Detector de error. 1.4. Conversores de señal. 1.5. Motor. 1.6. Carga. 1.7. Señal de salida. 1.8. Servomecanismo de conmutación. 1.9. Servomecanismo proporcional. 1.10. Clasificación de los servomecanismos. 1.11. Diagramas de bloqueo. Fundamentos. 1.12. Ejemplo de identificación de variables. 1.13. Rozamiento o fricción. 1.13.1. Rozamiento seco. 1.13.2. Rozamiento viscoso. 1.13.3. Variaciones térmicas. 1.13.4. Ejemplo. 1.14. Momentos de inercia.

2.- ESTUDIO DEL SERVOMEKANISMO BASICO. 2.1. Introducción. 2.2. Servomecanismo básico. 2.3. Resolución de la ecuación diferencial básica. 2.4. Caso de señal de entrada en escalón. 2.5. Caso de señal en rampa. 2.6. Discusión. 2.7. Métodos de mejorar el comportamiento de un servomecanismo. 2.8. Corrección con la primera derivada. 2.9. Corrección con la derivada del error. 2.10. Corrección con la derivada de la señal de salida. 2.11. Corrección con la segunda derivada. 2.12. Empleo de la derivada segunda del error. 2.13. Empleo de la derivada segunda de la señal de salida. 2.14. Resumen.

3.- TRANSFORMADA DE LAPLACE. 3.1. Definición de la transformación de Laplace. 3.2. Propiedades fundamentales. 3.3. Transformadas de Laplace de algunas funciones elementales. 3.4. Aplicación de la transformada de Laplace a la solución de ecuaciones. íntegro- diferenciales con coeficientes constantes. 3.5. Generalización del servomecanismo básico. 3.6. Caso de raíces múltiples. 3.7. Teoremas de los valores límites. 3.8. Resumen del Capítulo.

4.- ESTABILIDAD. 4.1. Definiciones de estabilidad. 4.2. Situación de los polos y estabilidad. 4.3. Criterio de estabilidad de Routh. 4.4. Criterio de estabilidad de Nyquist. 4.5. Representaciones gráficas de la transmitancia. 4.6. Trazado polar. 4.7. Trazado polar inverso. 4.8. Trazado logarítmico. Representación de Bode. 4.9. Escalas logarítmicas y representaciones de Bode. 4.10. Trazado paramétrico (Black). 4.11. Resumen del capítulo.

5.- INTERPRETACION DE LAS GRAFICAS ESPECTRALES. 5.1. Introducción. 5.2. Medidas efectuadas en laboratorio. 5.2.1 Características en bucle abierto. 5.2.1.1 Respuesta transitoria. 5.2.1.2 Respuesta en frecuencia. 5.2.2. Medidas en bucle cerrado. 5.3. Definición del margen de fase y margen de ganancia y su relación con la estabilidad. 5.4. Determinación de M^m y W^m para un sistema simple de segundo orden. 5.5. Correlación entre las respuestas sinusoidal y temporal. 5.6. Efecto que sobre la estabilidad ejerce la adición de un polo o de un cero. 5.7. Resumen del Capítulo.

6.- ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS DE UN SERVOMEKANISMO. 6.1. Introducción. 6.2. Motor eléctrico básico. 6.3. Motores de corriente continua. 6.4. Motores gobernados por el flujo de sus piezas polares. 6.5. Motor gobernado por la corriente del motor. 6.6. Motor serie. 6.7. Motor shunt. 6.8. Combinación de generador y motor. 6.9. Sistema Ward-Leonard. 6.10. Amplidino. 6.11. Tecnología de los motores eléctricos. 6.12. Medida del par, velocidad y momento de inercia. 6.13. Engranajes. 6.14. Filtros. 6.14.1. filtro paso alto RC. 6.14.2. filtro paso alto R-RC. 6.14.3. filtro paso bajo RC. 6.14.4. filtro paso bajo R-RC. 6.15. Detectores de error. 6.15.1. Detector de error mecánico: diferencial. 6.15.2. Detector de error mecano eléctrico. 6.15.3. Potenciómetros. 6.15.4. Electrónicos.



7. ANTEPROYECTO DE UN SERVOMECANISMO. 7.1. Introducción. 7.2. Estudio del problema. 7.3. Régimen permanente. 7.4. Características dinámicas. 7.5. Selección del servomotor. 7.6. Elección del reductor de velocidad. 7.7. Selección de los componentes de la cadena funcional principal. 7.8. Estabilización y mejora de las características de un servo. 7.9. Modificación de la ganancia K. 7.10. Reforma de la transmitancia principal con una célula de adelanto de fase. 7.11. Reforma de la transmitancia principal con una célula de paso bajo. 7.12. Reforma de la transmitancia con bucles secundarios.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13522 LEGISLACION Y ECONOMIA DE LA EMPRESAS**
Profesor Titular: **D. JOSE LUIS VALERO CAPILLA**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **TERCERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **60 ANUALES**
Area: **ORGANIZACION DE EMPRESAS**
Departamento: **ECONOMIA Y DIRECCION DE EMPRESAS**

TEMA 1 .- INTRODUCCION AL NUEVO ESTUDIO DE LA ECONOMIA DE LA EMPRESA.

1.1.- Concepto de empresa. 1.2.- El empresario. Su función económica y su evolución. 1.3.- Revisión del objetivo del máximo beneficio. 1.4.- La función financiera de la empresa. 1.5.- Aspectos que comprende la moderna administración financiera.

TEMA 2.- ESTRUCTURA FINANCIERA DE LA EMPRESA. 2.1.- El balance. 2.2.- Pequeña introducción al plan general de contabilidad española. 2.3.- Sistemática del análisis de balances. 2.3.1.- Puntos de vista. 2.3.2.- Plan de análisis de balances. 2.3.3.- Procedimientos aplicables al análisis de balances. 2.4.- Tendencia y análisis de balances.

TEMA 3.- EQUILIBRIO FINANCIERO. 3.1.- Introducción al equilibrio financiero. 3.2.- determinación del equilibrio financiero. 3.3.- Solvencia a corto plazo: cash-flow. 3.3.1.- Introducción. 3.3.2.- Cash-flow. 3.3.3.- Cash-flow financiero y económico. 3.3.4.- Cash-flow funcional y extrafuncional. 3.3.5.- Punto muerto de cobros y pagos. 3.4.- Presupuesto de tesorería.

TEMA 4.- CICLO DE EXPLOTACION. 4.1.- Introducción. 4.2.- Captación del ciclo a corto. 4.3.- Determinación del periodo de maduración. 4.4.- Análisis del período de maduración.

TEMA 5.- EL FONDO DE ROTACION. 5.1.- Concepto. clases. 5.2.- Estructura vertical del fondo de rotación y evolución temporal de sus elementos. 5.3.- Determinación del fondo de maniobra. 5.4.- Análisis de las variaciones del fondo de maniobra.

TEMA 6.- APALANCAMIENTO OPERATIVO Y FINANCIERO. 6.1.- Introducción y concepto de punto muerto. 6.2.- Apalancamiento operativo y análisis del mismo. 6.3.- apalancamiento financiero. 6.4.- Limitaciones del análisis del punto muerto.

TEMA 7.- LA AMORTIZACION. 7.1.- Introducción. 7.2.- Causas. 7.3.- Métodos de amortización. 7.4.- Función financiera de las amortizaciones. 7.5.- Efecto expansivo de la amortización.

TEMA 8.- LA AUTOFINANCIACION. 8.1.- Concepto. 8.2.- Cuentas del balance que indican la autofinanciación. 8.3.- Proceso acumulativo de la autofinanciación. 8.4.- Efecto multiplicador de la autofinanciación. 8.5.- Ventajas de la empresa de la autofinanciación. 8.6.- Inconvenientes.

2º PARTE. LEGISLACION.

Tema 1.- INTRODUCCION AL DERECHO. 1.1.- Derecho publico. 1.2.- Derecho privado. 1.3.- Ramas del derecho. 1.4.- Fuentes del derecho.

Tema 2.- LA SOCIEDAD COLECTIVA. 2.1.- Noción y significación histórica. 2.2.- Constitución y firma de la sociedad colectiva. 2.2.1.- Constitución. 2.2.2.- Modificación de la escritura social. 2.2.3.- Firma. 2.3.- Relaciones jurídicas internas. 2.3.1.- Administración de la sociedad. 2.3.2.- Limitaciones de los socios. 2.3.3.- Participación en los resultados. 2.4.- Relaciones jurídicas externas. 2.5.- La sociedad comanditaria.

Tema 3.- LA SOCIEDAD ANONIMA. 3.1.- Consideraciones generales. 3.2.- Capital social. 3.3.- Acciones. 3.4.- Constitución de la sociedad anónima. 3.4.1.- Fundación simultanea. 3.4.2.- Fundación sucesiva. 3.5.- Organos sociales. La junta general, administración y censores de cuentas. 3.6.- Modificación de estatutos, aumento y reducción de capital. 3.7.- Balance y distribución del beneficio.

Tema 4.- LA SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA. 4.1.- Concepto y naturaleza. 4.2.- Constitución. 4.3.- Órganos sociales. 4.4.- Modificación de la escritura, aumento y reducción de capital. 4.5.- Régimen de participaciones sociales. 4.6.- Balance y distribución de beneficios.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad : **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13523 ORGANIZACION INDUSTRIAL**
Profesor Titular: **D. JOSE LUIS VALEO CAPILLA.**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **TERCERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **60 ANUALES**
Area: **ORGANIZACION DE EMPRESAS.**
Departamento: **ECONOMIA Y DIRECCION DE EMPRESAS**

Tema 1.- INTRODUCCION. LA EMPRESA INDUSTRIAL. - Orígenes . Evolución. - Definición. Principales funciones. - Productividad.

Tema 2.- INTRODUCCION A LA LOGISTICA. - Concepto de logística. - Actividades logísticas. - Organización de la Logística. - Integración entre logística y estrategia.

Tema 3.- GESTION DE COMPRAS. - Estrategia de compras. - Ciclo de compras. - Elección de proveedores. - Organización y control de la función de compras.

Tema 4.- GESTION DE INVENTARIOS. - Noción de inventario. Estructura de costos.- Modelos determinísticos y probabilísticos. - Sistemas de control: * demanda independiente. * demanda dependiente. - La planificación de necesidades de materiales .M.R.P. - El Sistema Kamban dentro del contexto J.I.T.

Tema 5.- GESTION DE LA CALIDAD. - Introducción:* garantía. * control total. * actividades de los círculos de calidad. * control para sub - contratos y compras. * calidad de ventas: distribución y servicios. - Control estadístico de calidad: *en aprovisionamientos. *en procesos productivos. *tablas y procedimientos de muestreo para inspección por atributos.

Tema 6.- GESTION DE RECURSOS DE CAPITAL. MANTENIMIENTO. - Definición. Objetivos y clases. - Decisiones sobre mantenimiento: * preventivo o de reparación. * n° óptimo de máquinas en reserva. * frecuencia óptima de inspección. * mantenimiento por reparación. * introducción a la Ta de Colas.

Tema 7.- ESTRATEGIA DE PRODUCCION. - Tipos de producción y necesidades de gestión. - Concepto. - Tipos de producción: * proyectos. * intermitente o tipo taller. * producción en línea. * prestación de servicios. * gestión de la producción. - Decisiones sobre localización. - Decisiones sobre distribución en planta. - Técnicas de planificación y control de proyectos.

Tema 8.- LA FUERZA DEL TRABAJO. - Administración del Trabajo. - Medición de la Fuerza del Trabajo. - Sistemas de Retribución.

Tema 9.- MARKETING. - Introducción a la mercadotecnia. - Mercado del consumidor. - Estrategia del producto. - Formulación de la Combinación de marketing: * decisiones sobre precios. * decisiones sobre publicidad. * decisiones sobre promoción de ventas. * decisiones sobre distribución.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

Especialidad: **ELECTRICIDAD (ELECTRONICA INDUSTRIAL)**

Plan de estudios: 1972 BOE 24-12-1976

Asignatura: **13525 LENGUA INGLESA II**
Profesor Titular: **D. CARLOS HERNANDO PEREZ**
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**
Curso: **TERCERO**
Periodo: **ANUAL**
Horas Lectivas: **60 ANUALES**
Area: **FILOLOGIA INGLESA**
Departamento: **FILOLOGIA INGLESA Y ALEMANA**

1) ESTRUCTURAS PRESENTADAS. 1.1.- Noun+ Noun+ Noun+ 1.2.- La Voz Pasiva. 1.3.- ING forms (diferentes funciones). 1.4.- Comparación. a) comparación paralela.b) comparación gradual. 1.5.- Formación de palabras. a) prefijos b) sufijos. 1.6.- AS/SUCH AS/LIKE (Usos). 1.7.- La Oración Compuesta. 1.8.- Estructura IT IS+ Adjetivo. 1.9.- Verbos Modales. 1.10.- Construcciones Impersonales ("Se" + Verbo). 1.11- Revisión de tiempos verbales. 1.12.- Ampliación de "Phrasal Verbs". 1.13.- Ampliación de preposiciones.

2) FUNCIONES PRESENTADAS. 2.1.- Rephrasing. 2.2.- Mesuring. 2.3.- Making definitions. 2.4.- Making generalizations. 2.5.- Making observations. 2.6.- Making deductions. 2.7.- Making ecomendations based on a graph or a table. 2.8.- Interpretation of diagrans. 2.9.- Describing functions of objects. 2.10.-Making comparisons based on a diagram. 2.11.-Writing reports of experiments. 2.12.- Stating laws. 2.13.-Describing shapes of objects. 2.14.- Writing instructions. 2.15.- Labelling diagrams. 2.16.- Describing processes. 2.17.- Re-ordering paragraphs.

3) BIBLIOGRAFIA.

- Eric H. CLENDENNING: English in Mechanical Engineering. Oxfor University Press. 1973.
- A.J. HERBORT: The Struicture of Technical Enlish. Longman.1988.
- B.C. BROOKES: Scientifically Speaking. Alhambra. 1973.
-Fotocopias de textos técnicos (manuales del usuario, catálogos, programas de ordenador, etc).
Actualizados.