



PLAN DE ESTUDIOS (B.O.E. 05/02/91)

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL (ESPECIALIDAD EN MECÁNICA)

Carga lectiva en créditos.Total: 261

Obligatorios: 216

Optativos: 18

De Libre Elección por el alumno: 27

CURSO	ASIGNATURA	CREDITOS
1º.	Fundamentos Matemáticos de la Ing. I	12
1º.	Fundamentos Matemáticos de la Ing. II	12
1º.	Fundamentos Físicos de la Ing.	18
1º.	Dibujo Técnico	15
1º.	Materiales I	6 (2ºC)
1º.	Admon. y Org. de Empresas	9
1º.	Optativa	6 (1ºC)
2º.	Ampliación de Matemáticas	12
2º.	Materiales II	6 (1ºC)
2º.	Tecnología Mecánica I	6 (2ºC)
2º.	Mecánica de los Medios Continuos	6 (1ºC)
2º.	Resistencia de Materiales	9 (2ºC)
2º.	Mecanismos	9 "
2º.	Calor y Frío Industrial	6 "
2º.	Termodinámica Técnica	6 (1ºC)
2º.	Mecánica de los Fluidos	6 (2ºC)
2º.	Mecánica para Ingenieros	6 (1ºC)
2º.	Optativa	6 "
3º.	Máquinas Térmicas	6 (2ºC)
3º.	Proyectos de Ingeniería	6 (1ºC)
3º.	Circuitos de Fluidos	6 "
3º.	Cálculo de Máquinas	15
3º.	Cálculo de Estructuras	6 (1ºC)
3º.	Sistemas de Elevación y Transporte	6 (2ºC)
3º.	Máquinas Hidráulicas	6 (1ºC)
3º.	Mecánica de Robots	6 "
3º.	Tecnología Mecánica II	9
3º.	Trabajo Fin de Carrera	6 (2ºC)
3º.	Optativa	6 "

OPTATIVAS

- 1º. Métodos Informáticos / Topografía / Fundamentos de Química y Aplicaciones a la Ingeniería.
- 2º. Electricidad Industrial / Proyectos Luminotécnicos / Producción y Calidad.
- 3º. CAD/CAM / Instalaciones Industriales / Prácticas de Empresa.

(*) 1 crédito equivale a 10 horas lectivas / (1ºC): 1º Cuatrimestre / (2ºC): 2º Cuatrimestre



FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE INGENIERÍA I (12)

Tema 1.- SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES. Ecuaciones Lineales. Sistemas de ecuaciones lineales. Resolución: método de eliminación, sistemas escalonados, reducción de Gauss-Jordan, análisis de las soluciones. Matrices. Definición. Matriz de coeficientes, ampliada, escalonada reducida. Matrices equivalentes. Sistemas homogéneos. Soluciones.

Tema 2.- MATRICES (1). Clases de matrices. Igualdad. Adición de matrices. Producto por un escalar. Producto de matrices. Partición de matrices. Expresión matricial de sistemas de ecuaciones. Transposición de matrices. Matrices simétricas, antisimétricas, ortogonales.

Tema 3.- MATRICES (2). Anillo de matrices cuadradas. Inversa de una matriz. Cálculo de la matriz inversa. Algoritmo de bloques. Potencias de matrices. Factorización de una matriz. Aplicación en la resolución de sistemas.

Tema 4.- VECTORES LIBRES. Definición. Elementos. Adición. Producto por R. Recta, plano y espacio vectoriales. Bases. Coordenadas. Producto escalar. Producto vectorial. Producto mixto.

Tema 5.- ESPACIO VECTORIAL. Definición. Propiedades. Ejemplos. Subespacios vectoriales. Combinaciones lineales. Envoltura lineal. Sistemas libres y ligados. Bases. Dimensión. Coordenadas. Ecuaciones paramétricas de un subespacio. Cambio de base.

Tema 6.- APLICACIONES LINEALES. Definición. Clases. Propiedades. Núcleo y conjunto imagen. Expresión analítica de una aplicación lineal. Funciones lineales. Endomorfismos y cambios de base. K-espacio de las aplicaciones lineales. Producto de aplicaciones lineales.

Tema 7.- DETERMINANTES. Definición. Propiedades. Menores y Adjuntos. Desarrollo por una fila o una columna. Regla de Laplace. Producto de determinantes. Cálculo numérico de un determinante.

Tema 8.- SISTEMAS DE ECUACIONES (2). Rango de una matriz y rango de un sistema de vectores. Sistemas de Cramer. Resolución. Teorema de Rouché-Fröbenius. Eliminación de parámetros. Ecuaciones implícitas de un subespacio. Sistemas de ecuaciones lineales indeterminados. Soluciones básicas. Sistemas de ecuaciones lineales homogéneos. Resolución.

Tema 9.- ÁLGEBRA DE BOOLE. Definición. Ejemplos: $P(E)$, proposiciones lógicas, circuitos, etc... Teorema de dualidad. Propiedades: idempotencia, involución, inmersión, leyes de Morgan, etc... Polinomios booleanos. Expresión canónica. Simplificación. Diagrama de Karnaugh-Veitch.

Tema 10.- ESPACIO AFÍN. Definición. Propiedades. Sistemas de referencia. Coordenadas. Cambio de sistemas de referencia. Subespacios o variedades lineales afines. Rectas, planos e hiperplanos.

Tema 11.- INTERSECCIÓN Y PARALELISMO. Determinación de rectas y planos en el espacio tridimensional. Haz de planos. Paralelismo entre variedades lineales. Posición relativa de planos en el espacio. Posición relativa de rectas en el espacio. Posición relativa de rectas y planos.

Tema 12.- PROGRAMACIÓN LINEAL. Planteo general del problema. Conjuntos convexos. Soluciones factibles. Propiedades. Método del simplex.

Tema 13.- ESPACIO VECTORIAL EUCLIDEO. Producto escalar. Propiedades. Norma de un vector. Espacio normado. Ángulo de dos vectores. Ortogonalidad. Bases ortonormales.

Tema 14.- ESPACIO MÉTRICO. Distancia. Espacio métrico euclideo. Sistemas de referencia ortonormal. Distancia entre dos puntos. Ángulo de dos rectas. Rectas perpendiculares. Distancia de un punto a un plano. Ortogonalidad entre recta y plano. Ángulos diedros. Planos perpendiculares. Distancia entre rectas paralelas e entre rectas que se cruzan. Áreas y volúmenes.

Tema 15.- LUGARES GEOMÉTRICOS. Coordenadas polares. Lugares geométricos. Ecuaciones paramétricas e implícitas. Circunferencia, elipse, parábola e hipérbola. Envoltentes e involutas. Esfera, elipsoide, paraboloides e hiperboloides. Cono cuadrático. Superficies cónicas. Superficies de revolución.

Tema 16.- FORMAS CUADRÁTICAS. Definición. Reducción de forma diagonal. Rango y signatura. Vectores propios. Ecuación característica. Reducción de una forma cuadrática.



Tema 17.- CÓNICAS. Definición. Clasificación. Reducción a forma canónica. Polaridad. Tangentes. Elementos: centro, ejes, focos, etc.

Tema 18.- CUÁDRICAS. Definición. Clasificación. Reducción a forma canónica. Polaridad. Tangentes. Elementos: centro, ejes, focos, etc.

Tema 19.- CURVAS Y SUPERFICIES EN EL ESPACIO. Curvas en el espacio. Tangente normal principal y plano osculador. Triedro intinseco. Superficies en el espacio. Plano tangente y recta normal. Superficies regladas, cónicas y cilíndricas.

BIBLIOGRAFÍA:

- * GRANERO, F.: "Álgebra y geometría analítica", Ed. Mc Graw-Hill.
- * SEYMOUR LIPSCHUTZ.: "Álgebra lineal". Ed. Mc Graw-Hill, 2ª ed
- * PITA RUIZ, C.: "Álgebra lineal". Ed. Mc Graw-Hill
- * DE LA VILLA, A.: "Problemas de Álgebra", Ed. Clagsa.
- * GARCÍA, J.: "Álgebra lineal y geométrica", Ed. Marfil.
- * ANZOLA Y OTROS: "Problemas de Álgebra". Ed. Los autores
- * ANZOLA Y OTROS: "Problemas de álgebra. Geometría afín y euclídea". Tomo 6. Ed. Los autores.
- * ANZOLA Y OTROS: "Problemas de álgebra. Geometría proyectiva-cónicas y cuádricas. Tomo 7.1 Ed. Los autores.
- * GARCÍA GALLARDO: "Problemas de Álgebra y Geometría analítica". Ed. Litoprint-pricamsx
- * FDEZ LECHON, R.: "Programación lineal". Ed. Ariel económica
- * BORREL, J.: "Métodos matemáticos para la economía". Ed. Pirámide
- * MARTÍNEZ, A.: "Diseño lógico de circuitos". Ed. Limusa
- * BRONSON, R.: "Investigación de operaciones" Ed. Mc Graw-Hill.
- * LÓPEZ /DE LA VILLA, A.: "Geometría diferencial", Ed. Glagsa.
- * HERNÁNDEZ, E.: "Álgebra y Geometría", Ed. Addison- Wesley/Univ. Auto. de Madrid.
- * STRANG, G.: "Álgebra lineal y sus aplicaciones", Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- * MOCHOLI, M.: "Programación lineal. Ejercicios y aplicaciones", Ed. Tebar Flores.



FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS II (12)

PARTE I: INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO INFINITESIMAL EN UNA VARIABLE

Tema 1.- NÚMEROS REALES. Introducción al número real. Valor absoluto. Intervalos. Cotas y extremos de un subconjunto de \mathbb{R} . Entornos. Puntos de acumulación de un conjunto. Teoremas de Bolzano-Weirstrass.

Tema 2.- FUNCIÓN REAL DE WEIERSTRASS. VARIABLE REAL. Definición. Función inyectiva, epiyectiva y biyectiva. Gráfica. Dominio y recorrido. La sucesión como caso particular. Composición de funciones. Inversa de una función. Operaciones algebraicas. Funciones racionales e irracionales. Funciones exponencial y logarítmica. Funciones trigonométricas y ciclométricas. Funciones hiperbólicas y sus inversas.

Tema 3.- LÍMITE DE FUNCIONES. Concepto de límite. Límites laterales. Propiedades de los límites. Algebra de límites. Infinitésimos e infinitos. Propiedades y equivalencias. Métodos para el cálculo de límites.

Tema 4.- CONTINUIDAD DE FUNCIONES. Concepto de función continua. Algebra de las funciones continuas. Continuidad de las funciones elementales. Continuidad de la función compuesta. Teoremas de Bolzano. Teorema de valor intermedio. Discontinuidades.

PARTE II: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL PARA FUNCIONES DE UNA VARIABLE

Tema 5.- DERIVABILIDAD Y DIFERENCIABILIDAD. Derivada de una función. Derivadas laterales e infinitas. Función derivada. Diferencial de una función. Interpretación geométrica. Propiedades de las funciones derivables. Regla de la cadena. Derivada de la función inversa

Tema 6.- TEOREMAS SOBRE FUNCIONES DERIVABLES. Teorema de Rolle, Lagrange y Cauchy. Límites de expresiones indeterminadas. Integral de L'Hôpital. La fórmula de Taylor.

Tema 7.- ESTUDIO DE UNA FUNCIÓN REAL. Crecimiento y decrecimiento. Extremos relativos y absolutos. Concavidad. Puntos de inflexión. Asíntotas y ramas parabólicas. Representación de curvas en forma explícita. Representación de curvas en forma paramétrica. Representación de curvas en polares. Representación y estudio de las funciones trigonométricas. Representación y estudio de las funciones hiperbólicas.

Tema 8.- INTEGRAL DEFINIDA. La integral de Riemann. Propiedades de la integral definida. Algebra de las funciones integrables. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Rarrow.

Tema 9.- INTEGRAL INDEFINIDA. Primitivas de una función e integral. Métodos de integración: Integración inmediata. Cambio de variable. Integración por partes. Integración de funciones racionales. Integración de funciones trigonométricas. Integración de funciones irracionales. Integral binómica.

Tema 10.- INTEGRALES IMPROPIAS. Integración de funciones en intervalos no acotados. Integración de funciones no acotadas. Integrales eulerianas.

Tema 11.- APLICACIONES DE LA INTEGRAL DEFINIDA. Área de un recinto plano en coordenadas rectangulares. Área de un recinto plano en coordenadas paramétricas. Área de un recinto plano en coordenadas polares. Longitud de un arco de curva en coordenadas rectangulares. Longitud de un arco de curva en coordenadas paramétricas. Longitud de un arco de curva en coordenadas polares. Volumen por secciones. Volumen y superficies de cuerpos de revolución. Centros de gravedad. Centros de gravedad de cuerpos de revolución. Teoremas de Guldin.

PARTE III: MÉTODOS DE CÁLCULO NUMÉRICO

Tema 12.- APROXIMACIÓN DE RAÍCES. Introducción. Errores. Método de bisección. Método de la falsa posición. Método de Newton. Método de interacción.

Tema 13.- INTERPOLACIÓN POLINÓMICA. Introducción al problema de la interpolación. Construcción del polinomio de interpolación. Fórmula de Lagrange. Diferencias divididas. Propiedades. Fórmula de Newton del polinomio de interpolación. Diferencias finitas. Propiedades. Fórmula de Newton progresiva.

Tema 14.- INTEGRACIÓN NUMÉRICA. Introducción. Fórmulas de Newton-Cotes: Regla del trapecio. Fórmula de Simpson. Otras fórmulas. Método de Romberg. Método de los coeficientes indeterminados. Cuadratura Gaussiana.



PARTE IV: SERIES

Tema 15.- SUCESIONES Y SERIES NUMÉRICAS. Introducción. Sucesiones numéricas. Propiedades y álgebra de límites. Criterios de convergencia de sucesiones. Series numéricas. Series de términos positivos. Criterios de comparación. Otros criterios de convergencia. Series alteradas. Sumación de series.

Tema 16.- SUCESIONES Y SERIES DE FUNCIONES. Sucesiones de funciones. Convergencia puntual y convergencia uniforme. Series de funciones. Criterio de Weierstrass. Series de potencias. Desarrollos en serie de potencias. Series de Fourier.

PARTE V: NÚMEROS COMPLEJOS

Tema 17.- EL NÚMERO COMPLEJO. Desarrollo del concepto de número. Número complejo en forma binómica. Módulo de un número complejo. Representación de un número complejo. Formas trigonométrica y polar de un número complejo. Operaciones con números complejos. El teorema de De Moivre. Raíces de número complejos. Logaritmos de números complejos. Relaciones entre las funciones hiperbólicas y trigonométricas.

PARTE VI: INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO EN VARIAS VARIABLES

Tema 18.- CÁLCULO DIFERENCIAL EN VARIAS VARIABLES. Función de varias variables. Gráfica de una función de varias variables. Límite y continuidad. Derivada parciales. Interpretación gráfica. Teorema de Schwartz. Derivada direccional. Diferencial de una función de varias variables. Derivación de funciones compuestas. Derivación de funciones implícitas. Gradiente de un campo escalar. Plano tangente de una superficie. Fórmula de Taylor. Máximos y mínimos. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

BIBLIOGRAFÍA:

- * MARTÍNEZ SALAS: "Elementos de Matemáticas". Ed.
- * APOSTOL, T.M.: "Calculus". Ed. Reverté.
- * PISCUNOV, N.: "Cálculo diferencial e integral". Ed. MIR
- * PEMIDOVICH: "Problemas y ejercicios de análisis". Ed. Paraninfo.
- * GRANERO, F.: "Cálculo". Ed. Mc Graw-Hill.



FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA (18)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN. Magnitudes físicas y su medida. Unidades fundamentales y derivadas. Sistemas de unidades; Sistemas C.G.S., S.I., S.T. Ecuaciones dimensionales. Homogeneidad. Aplicaciones. Propiedades de un aparato: sensibilidad. Errores: Error absoluto y relativo. Cálculo de errores.

Tema 2.- CÁLCULO VECTORIAL. VECTORES LIBRES. Suma de vectores: método geométrico. Descomposición y suma de vectores: método analítico. Producto de un escalar por un vector. Producto escalar de dos vectores. Producto vectorial de dos vectores. Producto mixto de tres vectores. Derivada de un vector. SISTEMAS DE VECTORES DESLIZANTES. Momento de un vector respecto a un punto. Cambio de centros de momentos. Teorema de Vignon. Momento de un vector respecto a un eje. Resultado general y momento resultante de un sistema de vectores deslizantes. Par de vectores. Invariantes de un sistema de vectores deslizantes. Reducción de un sistema de vectores. Eje central.

Tema 3.- CINEMÁTICA. Movimiento de un punto. Vector de posición. Velocidad. Aceleración u sus componentes intrínsecas. Movimiento en una dimensión. Algunos movimientos en el plano: Movimiento de los proyectiles. b) Movimiento circular. Cinemática del sólido rígido: a) Movimiento de traslación del sólido rígido. Movimientos de rotación del sólido rígido. Movimiento helicoidal. Sistemas inerciales. Movimiento relativo. Movimiento absoluto: Composición de velocidades. Composición de aceleraciones: Teorema de Coriolis.

Tema 4.- ESTÁTICA. Concepto estático de fuerza. Estática del punto. Principio de la igualdad de la acción y reacción. Estática de los sistemas de puntos. Centro de gravedad. Estática de los sistemas rígidos. Estática de un sistema de cuerpos rígidos. Rozamiento: Rozamiento por deslizamiento. Rozamiento por rodadura.

Tema 5.- DINÁMICA DEL PUNTO. Principios fundamentales de la dinámica. Unidades de masa y de fuerza. Sistemas inerciales. Fuerzas de inercia. Energía cinética. Energía mecánica: su conservación. Potencia. Impulso de una fuerza y momento lineal. Momento angular. Fuerzas centrales: conservación del momento angular.

Tema 6.- DINÁMICA DE LOS SISTEMAS. Centro de masas. Momento lineal y momento angular de un sistema. Masa reducida. Movimiento del centro de masas. Choques: Choque perfectamente inelástico. Choque elástico. Coeficiente de restitución. Rotación de un cuerpo rígido en torno a un eje fijo. Momento de inercia. Teorema de Steiner. Trabajo y energía en el movimiento de rotación. Energía cinética de un sólido libre. Momento angular de un cuerpo rígido respecto al eje de rotación.

Tema 7.- CAMPOS Y POTENCIAL. CAMPO GRAVITATORIO. Campos escalares y vectoriales. Circulación de un vector a lo largo de una curva. Potencial vector. Gradiente de un vector. Flujo de un vector a través de una superficie. Divergencia de un vector. Rotacional de un vector. Propiedades del operador Nabla. Campos centrales. Teorema de Gauss para campos centrales. Campo newtoniano. Campos y fuerzas. Campogravitatorio. Campo gravitatorio creado por una capa esférica. Campo gravitatorio creado por una distribución con simetría esférica. Fuerza y energía en el campo gravitatorio. Movimiento de planetas y satélites.

Tema 8.- MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE. Movimiento armónico simple. Relación entre el M.A.S. y el movimiento circular uniforme. Algunos movimientos armónicos simples: Oscilaciones de una masa unida a un resorte. Péndulo simple. Movimiento armónico simple angular. Composición de movimientos armónicos perpendiculares: M.A.S. de la misma pulsación. M.A.S. con pulsaciones que difieren poco. Composición de dos M.A.S. de la misma dirección y pulsación. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas. Resonancia mecánica. Potencia disipada en las oscilaciones forzadas.

Tema 9.- MOVIMIENTO ONDULATORIO. Movimiento ondulatorio armónico. Ondas viajeras. Ondas armónicas. Tipos de ondas mecánicas: Ondas transversales. Ondas longitudinales. Energía e intensidad de las ondas armónicas: Energía e intensidad de las ondas armónicas. Energía e intensidad transmitidas por las ondas sonoras. Ondas esféricas y planas. Principio de Huygens. Reflexión y refracción de una onda plana. Efecto Doppler. Superposición e interferencia de ondas armónicas. Ondas estacionarias: Ondas estacionarias en una cuerda fija en ambos extremos. Ondas estacionarias en columnas de aire.

Tema 10.- ESTÁTICA DE FLUIDOS. Fluidos. Presión en el seno de un fluido. Ecuación fundamental de la hidrostática. Medida de la presión de gas. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Tensión superficial. Presión debida a la curvatura de la superficie libre. Contacto entre dos líquidos. Contacto entre sólido y líquido. Capilaridad: ley de Jurin. Estagmómetros.

Tema 11.- DINÁMICA DE FLUIDOS. Conceptos generales del flujo de los fluidos. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli. Aplicaciones del teorema de Bernoulli: Medidor de Venturi. Tubo de Pitot. El pulverizador. Teorema de Torricelli. Fuerza ascensional dinámica. Viscosidad. Distribución de velocidades de un líquido viscoso por un tubo. Teorema de Poiseuille. Teorema de Stokes. Régimen laminar y turbulento.



Tema 12.- CALOR Y CAMBIOS DE ESTADO. Temperatura. Principio Cero. Termómetros y escalas de temperatura. Calor. Calor específico de un cuerpo. Calorímetro adiabático. Cambios de estado. Calor latente: Fusión y solidificación. Vaporización y condensación. Ebullición. Propiedades de los vapores saturados y no saturados. Humedad. Sublimación. Punto triple. Licuación de gases. Transmisión de calor: Conducción de calor a través de una pared plana. Convección calorífica. Radiación térmica. Dilatación térmica.

Tema 13.- TERMODINÁMICA. Gas ideal. Descripción macroscópica. Mezcla de gases. Ley de Dalton. Calor y trabajo. Primer principio de la termodinámica. Gas ideal. Descripción microscópica. Cálculo cinético de la presión. Interpretación cinética de la temperatura. Equipartición de la energía. Capacidad calorífica de un gas ideal. Procesos reversibles e irreversibles. Ciclo de Carnot. Rendimiento de la máquina de Carnot. Segundo principio de la termodinámica. Teorema de Carnot. Entropía en los procesos reversibles. Entropía en los procesos irreversibles. Entropía y el segundo principio.

Tema 14.- CAMPO ELÉCTRICO. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Campo eléctrico de una distribución continua de carga. Ejemplos de cálculo del campo eléctrico: Dipolo eléctrico. Línea uniformemente cargada. Anillo uniforme de carga. Disco uniformemente cargado. Movimiento de una carga en un campo eléctrico uniforme. Flujo eléctrico. Ley de Gauss. Aplicación de la ley de Gauss a aisladores cargados: Campo debido a una distribución con simetría esférica. Campo eléctrico de un cascarón eléctrico. Distribución de carga con simetría cilíndrica. Lámina plana de carga no conductora. Conductores en equilibrio electrostático.

Tema 15.- POTENCIAL ELÉCTRICO. Diferencia de potencial y potencial eléctrico. Diferencia de potencial en un campo eléctrico uniforme. Potencial y energía debidos a cargas puntuales. Potencial debido a distribuciones de carga. Cálculo de E a partir del potencial eléctrico. Potencial de un conductor cargado. Cavity dentro de un conductor.

Tema 16.- DIELECTRICOS Y CONDENSADORES. Polarización de un dieléctrico. Constante dieléctrica. Inducción eléctrica. Teorema de los elementos correspondientes. Capacidad de un conductor aislado. Condensadores. Cálculo de capacidades: Condensador plano. Condensador esférico. Condensador cilíndrico. Energía de un condensador cargado. Asociación de condensadores: Asociación en paralelo. Asociación en serie. Asociación mixta.

Tema 17.- ELECTRODINÁMICA. Corriente y movimiento de cargas. Ley de Ohm y resistencia. Conservación de la carga. Energía de los circuitos eléctricos. Generador eléctrico. Reglas de Kirchhoff. Conexión de resistencias: Conexión en serie. Conexión en paralelo. Conexiones en estrella y triángulo. Circuito RC. Puente de Wheatstone. Teorema de superposición.

Tema 18.- CAMPO MAGNÉTICO. Ley de Biot y Savart. Campo magnético de inducción. Campo creado por una carga en movimiento. Circulación del campo magnético. Ley de Ampère. Flujo del campo magnético. Ley de Gauss. Campo magnético creado por una espira: Espira circular. Espira cuadrada. Campo magnético creado por un solenoide. Momento de una espira. Movimiento de una carga en un campo magnético. Efecto Hall.

Tema 19.- PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA. Polos y dipolos magnéticos. Sustancias diamagnéticas. Sustancias paramagnéticas. Intensidad magnética H. Susceptibilidad y permeabilidad magnética. Ferromagnetismo. Circuitos magnéticos.

Tema 20.- INDUCCIÓN MAGNÉTICA. Ley de Faraday. Campos magnéticos variables con el tiempo. Inductancia. Circuitos LR. Energía magnética. Densidad de energía. Descarga oscilante de un condensador. Campos magnéticos inducidos. Corriente de desplazamiento.

Tema 21.- CORRIENTE ALTERNA. Generador de corriente alterna. Corriente alterna de una resistencia. Corriente alterna de un condensador. Corriente alterna de una bobina. Circuito LRC con generador. Potencia en circuitos de corriente alterna. Conexión de impedancias: Conexión en serie. Conexión en paralelo.

BIBLIOGRAFÍA:

- * HALLIDAY-RESNICK: "Física General", Ed. C.E.S.A. México
- * FERNÁNDEZ-PUJAL : "Iniciación a la Física", Ed. Reverté
- * ROSSEL: "Física General", Ed. A.C. Madrid.
- * SEARS-ZEMANSKY: "Física General", Ed. Aguilar, Madrid.
- * ALONSO-FINN: "Física", Ed. F.E.I.
- * SANTESMASES, J.G.: "Física General", T.I.G.C., Madrid.
- * CATALA: "Física General", Reverté, Barcelona.
- * TIPPLER, A.: "Física", Reverté, Barcelona.
- * ROLLER-BLUM: "Física", Reverté, Barcelona.



- * SERWAY: "Física", Interamericana, México.
- * ABBOT: "Termodinámica", Mc Graw-Hill, New York.
- * PURCEL: "Electricidad y Magnetismo", Reverté, Madrid.
- * GONZÁLEZ-MARTÍNEZ: "La física en problemas", Tebar Flores
- * BURBANO: "Problemas de Física General", L.G., Zaragoza.
- * VOLJENSHEIN: "Problemas de Física General", MIR, Moscu
- * VIDAL GANDÍA: "Problemas de Física", Alambra, Barcelona
- * KOSEL: "Problemas de Física", MIR, Moscu.
- * VALENTÍN: "Problemas de Física", Reverté, Madrid.
- * VARIOS: "Problemas de Física", RAEC, Madrid.
- * GULLÓN-LÓPEZ: "Problemas de Física", Romo, Madrid.
- * EDMINISTER: "Circuitos eléctricos", Mc Graw-Hill.



DIBUJO TÉCNICO (15)

BLOQUE I: DIBUJO GEOMÉTRICO

PARTE I: CURVAS CÓNICAS

Tema 1.- CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Tema 2.- LA ELIPSE

Tema 3.- LA HIPÉRBOLA

Tema 4.- LA PARÁBOLA

PARTE II: HOMOLOGÍA

Tema 5.- HOMOLOGÍA

Tema 6.- AFINIDAD

PARTE III: CURVAS TÉCNICAS

Tema 7.- TRAZADO DE LAS CÍCLICAS

BLOQUE II: SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

PARTE IV: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

Tema 8.- DIBUJO DE PROYECCIONES

PARTE V: SISTEMA DIÉDRICO

Tema 9.- INTRODUCCIÓN

Tema 10.- PUNTO, RECTA Y PLANO. REPRESENTACIÓN DEL PUNTO. REPRESENTACIÓN DE LA RECTA

Tema 11.- PUNTO, RECTA Y PLANO (CONT.). DETERMINACIÓN Y REPRESENTACIÓN DEL PLANO: Trazas del plano.

Tema 12.- INTERSECCIÓN DE PLANOS

Tema 13.- PROYECCIONES DE FORMAS PLANAS

Tema 14.- PARALELISMO

Tema 15.- PERPENDICULARIDAD Y DISTANCIAS

Tema 16.- ABATIMIENTOS

Tema 17.- CAMBIOS DE PLANO

Tema 18.- GIROS

Tema 19.- ÁNGULOS

Tema 20.- SUPERFICIES: CONCEPTOS BÁSICOS

Tema 21.- POLIEDROS REGULARES

Tema 22.- SUPERFICIES RADIADAS. REPRESENTACIÓN

Tema 23.- SUPERFICIES RADIADAS. SECCIONES PLANAS

Tema 24.- SUP. RADIADAS. DESARROLLO Y TRANSFORMADA

Tema 25.- SUPERFICIES DE REVOLUCIÓN

Tema 26.- INTERSECCIÓN DE SUPERFICIES

Tema 27.- INTERSECCIÓN DE SUPERFICIES (CONTINUA.)

Tema 30.- CODOS Y BIFURCACIONES

PARTE VI: SISTEMAS DE PLANOS ACOTADOS

Tema 29.- INTRODUCCIÓN AL SISTEMA

Tema 30.- APLICACIONES DEL SISTEMA

PARTE VII: PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA

Tema 31.- INTRODUCCIÓN AL SISTEMA

Tema 32.- REPRESENTACIONES EN ISOMÉTRICO

PARTE VIII: PERSPECTIVA CABALLERA

Tema 33.- INTRODUCCIÓN AL SISTEMA

Tema 34.- ABATIMIENTOS

Tema 35.- REPRESENTACIÓN DE CUERPOS GEOMÉTRICOS

Tema 36.- SECCIONES



PARTE IX: PERSPECTIVA CÓNICA

Tema 37.- INTRODUCCIÓN AL SISTEMA

Tema 38.- REPRESENTACIÓN DE CUERPOS

BLOQUE III: NORMALIZACIÓN Y CROQUIZACIÓN

PARTE X: NORMALIZACIÓN I: INTRODUCCIÓN A LA NORMALIZACIÓN

Tema 39.- NORMALIZACIÓN. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Tema 40.- FORMATOS

Tema 41.- CUADROS DE ROTULACIÓN Y DESPIEZO

Tema 42.- ESCALAS

Tema 43.- LÍNEAS NORMALIZADAS

PARTE XI: NORMALIZACIÓN: DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE FORMAS INDUSTRIALES

Tema 44.- REPRESENTACIÓN Y LECTURA DE FORMAS CORPÓREAS

Tema 45.- REPRESENTACIÓN NORMALIZADA DE CUERPO: CONVENCIONALISMOS

Tema 46.- CORTES SECCIONES Y ROTURAS

PARTE XII: EJECUCIÓN DEL DIBUJO TÉCNICO

Tema 47.- DIBUJO A MANO ALZADA: CROQUIZACIÓN

Tema 48.- DIBUJO TÉCNICO INDUSTRIAL

Tema 49.- DIBUJO DE INSTALACIONES

PARTE XIII: NORMALIZACIÓN III. ACOTACIÓN Y DIMENSIONADO

Tema 50.- ACOTACIÓN. GENERALIDADES

Tema 51.- ACOTACIÓN (CONTINUA.)

Tema 52.- NÚMEROS NORMALES

Tema 53.- ACABADO DE SUPERFICIES

Tema 54.- TOLERANCIA, DIMENSIONALES Y GRADOS DE AJUSTE

Tema 55.- TOLERANCIAS DE FORMA Y POSICIÓN

PARTE XIV: NORMALIZACIÓN: REPRESENTACIÓN DE ELEMENTOS MECÁNICOS BÁSICOS

Tema 56.- UNIONES I

Tema 57.- UNIONES II

Tema 58.- UNIONES III

Tema 59.- MUELLES Y RESORTES

Tema 60.- EJES Y ACOPLAMIENTOS

Tema 61.- SOPORTES Y COJINETES

Tema 62.- TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO I

Tema 63.- TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO II

Tema 64.- TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO III

Tema 65.- DESIGNACIÓN NORMALIZADA DE MATERIALES

Tema 66.- CONSTRUCCIONES METÁLICAS

PARTE XV: DIBUJO DE CONJUNTOS

Tema 67.- DIBUJO DE CONJUNTOS

PARTE XVI: DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR

Tema 68.- DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR

BIBLIOGRAFÍA:

* RGUEZ. DE ABAJO/ÁLVAREZ BENGEOA: "Dibujo geométrico"

* GLEZ. MONSALVE/PALENCIA CORTES: "Trazado geométrico"

* NIETO OÑATE/ARRIBAS GLEZ/REBOTO RGUEZ: "Fundamentos geométricos del Dibujo Técnico"

* TAIBO FDEZ: "Geometría descriptiva y sus aplicaciones I y II"

* GONZÁLEZ MONSALVE/ PALENCIA CORTES: "Geometría descriptiva"

* RODRÍGUEZ DE ABAJO: "Geometría descriptiva. Sistema Diédrico. Tomo I"

* GONZÁLEZ GARCÍA/LÓPEZ POZA/NIETO OÑATE: "Sistemas de representación"



- * RODRÍGUEZ DE ABAJO: "Geometría Descriptiva. Sistema de Planos Acotados". Tomo II"
- * RODRÍGUEZ DE ABAJO/REVILLA BLANCO: "Tratado de Perspectiva"
- * VILLAR DEL FRESNO/GARCÍA MARCOS/CARO RODRÍGUEZ: "Normalización del Dibujo Industrial"
- * CORBELLA BARRIOS: "Elementos de Normalización"
- * GLEZ. MONSALVE/PALENCIA CORTÉS: "Normalización Industrial"
- * RODRÍGUEZ DE ABAJO/ÁLVAREZ BENGOA: "Dibujo Técnico"
- * IRANOR: "Manual de Normas sobre Dibujo Técnico"
- * ÁLVARO DE SANDOVAL: "Dibujo Industrial"
- * ARRIBAS/BARTOLOMÉ/REBOTO: "Dibujo Técnico"
- * FRENCH, Tomas E./MIERCK, Charles J.: "Dibujo de ingeniería"



MATERIALES I (6)

Tema 1.- CIENCIA DE MATERIALES. Introducción. Estructura Atómica. Masas Atómicas. Estructura cortical del átomo. Postulados de Broglie. Modelo de Rutherford. Espectro del Hidrógeno. Postulados de Bohr. Órbitas elípticas del átomo de hidrógeno. Momento magnético. Momento magnético del Spin. Numeros cuánticos magnéticos. Número cuántico magnético Spin. Cuatro números cuánticos. Principio de exclusión de Pauli. Sistema Periódico de los elementos. Ecuación de Schrodinger. Principios de indeterminación de Heisenberg.

Tema 2.- ENLACES. Generalidades. Fuerzas de Interacción atómica. Tipos de enlaces. Fuerzas moleculares.

Tema 3.- ESTADO CRISTALINO. Generalidades. Estados cristalinos. Estructuras cristalinas. Polimorfismo. Índices de Miller. Índices de Miller para el sistema hexagonal. Distancia interplanar. Estado metálico. Metales industriales. Redes cristalinas. Radios de Goldschmidt. Valor de la densidad.

Tema 4.- ESTUDIO DE LOS RAYOS X. Generalidades. Producción de los rayos X. Radiación característica. Estudio de Moseley. Filtrado de los rayos X. Absorción de los rayos X. Aplicación de los rayos X para determinar los defectos en las piezas. Difracción de los rayos X. Ecuaciones de Van Laue. Distancia interplanar. Formación de imágenes. Cantidad y calidad de radiación. Intensidad de la radiación. Tiempo de exposición. Radiaciones secundarias. Película radiográfica. Determinación de la posición del defecto. Posibilidades de los rayos X. Evaluación de las radiografías. Ventajas e inconvenientes de los rayos X.

Tema 5.- SOLUCIONES SÓLIDAS. Generalidades. Aleaciones. Componentes y constituyentes. Concentración de las aleaciones. Soluciones sólidas. Compuestos intermetálicos. Soluciones ordenadas. Interpretación de las leyes de Hume-Rothery. Consecuencias de las leyes de Hume-Rothery. Clasificación definitiva de las aleaciones.

Tema 6.- IMPERFECCIONES CRISTALINAS. Generalidades. Defectos cristalinos. Planos de deslizamiento, deformación de un monocristal. Deformación por maclado. Vector de Burgers. Fuerza y energía de una dislocación. Equilibrio del segmento de las tensiones.

Tema 7.- DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE LOS AGREGADOS POLICRISTALINOS. Generalidades. Límites de grano. Endurecimiento. Restauración. Recristalización. Temperatura de recristalización. Crecimiento del tamaño del grano. Aplicaciones industriales de la conformación del frío.

Tema 8.- DIFUSIÓN-CRISTALIZACIÓN. DIFUSIÓN.- Generalidades. Mecanismos de la difusión. Factores que afectan al coeficiente de difusión. Efecto de Hartley-Kirkendall. Ecuaciones de Darken. Método de Matano. CRISTALIZACIÓN.-Generalidades. Proceso de cristalización. Teoría de la germinación. Velocidad de nucleación. Velocidad de decrecimiento. Solidificación de un metal puro. Germinación Heterogénea. Sobrefusión. Fibra.

Tema 9.- SOLIDIFICACIÓN EN LOS MOLDES. Generalidades. Enfriamientos en el molde. Solidificación de un eutéctico. Defectos de los lingotes. Defectos de contracción. Defectos de trazado. Defectos en el proceso de solidificación. Segregación inversa. Segregación vertical. Inclusiones gaseosas. Inclusiones. Grietas. Gotas frías. Rebabas

Tema 10.- NORMALIZACIÓN. Generalidades. Ventajas de la Normalización. Normas. Organismos de normalización. Normalización de los productos metalúrgicos. Productos siderúrgicos. Normalizado de las fundiciones.

Tema 11.- DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO. Generalidades. Curvas de enfriamiento. Trazado de diagramas de equilibrio. Diagramas binarios con solubilidad total en los estados sólidos y líquidos. Estudio del enfriamiento y calentamiento de una solución o aleación isomorfa. Diagramas binarios con solubilidad total en estado líquido e insolubilidad total en estado sólido. Diagramas binarios con solubilidad total en estado líquido y solubilidad parcial en estado sólido. Diagrama Peritético. Metales insolubles en estado líquido y en estado sólido. Diagramas binarios con líneas de transformación. Diagrama binario de solubilidad parcial en estado líquido y miscibilidad total en estado sólido: REACCIÓN MONOTÉCTICA. Compuestos intermetálicos. Reacción Eutectoide. Reacción Peritectoide. Diagramas de equilibrio ternarios. Aplicaciones de diagramas binarios. Aplicaciones de diagramas binarios de solubilidad. Estudio particularizado de diagramas de equilibrio. Diagrama de equilibrio de Hierro-Carbono; el peritectoide; el eutéctico para las fundiciones; el hierro puro. Estudio de las constituyentes estables; ferrita; cementita; perlita; austenita; martensita; sorbita; troostita; bainita. Constituyentes de las fundiciones; grafito, esteadita; ledeburita. Estudio de las transformaciones de una línea de concentración o isopleta del diagrama de Fe-C. Diagrama de equilibrio Cobre-Zinc. Diagrama de equilibrio Cobre-Berilio. Diagrama de equilibrio Cobre-Estaño. Diagrama de equilibrio Cobre-Aluminio.

Tema 12.- ESTUDIO DE LOS METALES. Generalidades. Tratamientos mecánicos preliminares.



Tema 13.- GRUPO COBRE, PLATA Y ORO. Generalidades. Estudio del cobre. Metalurgia del cobre. Definiciones del cobre. Influencia de las impurezas en el comportamiento mecánico del Cu. Tratamiento que puede recibir el cobre. Aleaciones de cobre. Normalización de los latones; diagrama de equilibrio de las aleaciones Cu-Zn o latones; latones para fundir; latones para forja. Estudio de la Plata. Estudio del Oro.

Tema 14.- GRUPO CINCO, CADMIO Y MERCURIO. Generalidades. Estudio del cinc. Estudio del Mercurio. Grupo del boro y aluminio. Estudio del Boro. Estudio del Aluminio; fabricación del aluminio; propiedades generales del aluminio; aleaciones madre del aluminio; aluminio y sus aleaciones, para el moldeo; tratamientos térmicos de las aleaciones del aluminio; estado del material, hojas de normas para el Al y sus aleaciones, forja y moldeo.

Tema 15.- GRUPO GERMANIO, CADMIO Y MERCURIO. Generalidades. Estudio del germanio. Estudio del estaño; metalurgia del estaño; aplicaciones del estaño. Estudio del plomo; metalurgia del plomo; aplicaciones del plomo. Estudio del carbono; generalidades. Estudio del silicio.

BIBLIOGRAFÍA:

- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Ciencia de los Materiales I".Ed. E.U.I.T.I. Zamora.
- * COCA-RODRÍGUEZ: "Ciencia de los Materiales".
- * LASHERAS, J.M.: "Tecnología del acero".
- * MARÍN-LASHERAS: "Ciencia de Materiales".
- * COCA-RODRÍGUEZ: "Tecnología mecánica y metrotecnica".



ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS (9)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN. La empresa y el empresario. Tipos de empresas.

Tema 2.- DIRECCIÓN. El proceso directivo en la empresa. Estructura organizativa y gestión. Relaciones laborales en el seno de la empresa.

Tema 3.- FINANCIACIÓN. La función financiera de la empresa. Fuentes de financiación. La decisión de invertir. Principios básicos de contabilidad. Análisis económico-financiero: La rentabilidad económica y financiera.

Tema 4.- PRODUCCIÓN. La función productiva en la empresa. Los costes de producción. Decisiones de planificación y programación de la producción. Gestión de inventarios. El factor humano en la producción.

Tema 5.- MARKETING. La función comercial. Las variables del marketing I: Producto Distribución. Las variables del marketing II: Precio. Promoción.

BIBLIOGRAFÍA:

- * PÉREZ GOROSTEGUI, E.: "Economía de la Empresa (Introducción)", Ed. Centro de Estudios R. Areces.
- * BUENO CAMPOS/CRUZ ROCHE: "Economía de la Empresa", Ed. Pirámide.
- * SUÁREZ SUÁREZ, A.: "Curso de Introducción a la Economía de la Empresa", Ed. Pirámide.
- * BUENO CAMPOS, E.: "Dirección estratégica de la Empresa"
- * ALONSO OLEA: "Derecho del trabajo", Ed. Tecnos.
- * MONTOYA MELGAR: "Derecho del trabajo", Ed. Tecnos.



MÉTODOS INFORMÁTICOS (6)

PROGRAMA TEÓRICO

Tema 1.- CONCEPTOS GENERALES. Concepto de información. Introducción a la teoría de la información. Concepto de dato. Estructuras de datos. Definición de sistema. Subsistemas. Sistemas informáticos. Noción de computador. Conceptos de hardware y software. Noción de sistema operativo y redes locales. Estructura de los computadores. Unidades funcionales de un computador. Tipos de computadores: mainframes, minis y micros. Descripción general de cada tipo.

Tema 2.- SISTEMAS DE NUMERACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN. Generalidades sobre representación numérica. Diferentes sistemas de numeración: Decimal, Binario, Octal, Hexadecimal. Unidades de medida: bit, byte, kbyte, Mbyte, Gbyte. Formatos numéricos. Números en punto fijo: Concepto. Representación de números binarios negativos: Representación signo-magnitud. Representación en complemento a 1. Representación en complemento a 2. Números en punto flotante: Concepto. Codificación de la información. Concepto de código. Códigos binarios numéricos: Binario puro, BCD. Códigos alfanuméricos: ASCII. Códigos de detección de errores: Códigos Paridad. Códigos de corrección de errores: Códigos Hamming. Código Huffman o por frecuencia de uso. Encriptación de los datos.

Tema 3.- MEMORIAS. Concepto de memoria. Características de las memorias: Duración de la información: dinámicas y estáticas. Modo de acceso: aleatorio y secuencial. Tiempo de acceso. Capacidad. Clasificación de las memorias: Según el material de construcción. Según su reprogramabilidad. Según su existencia física o imaginaria. Jerarquía de las memorias: Registros CPU. Memoria intermedia (caché). Memoria principal. Memoria secundaria en disco. Memoria auxiliar. Descripción general del funcionamiento de una memoria central: Concepto de dirección. Registro de direcciones de la memoria. Registro de datos de la memoria, decodificador. Leyendo en la memoria, escribiendo en la memoria.

Tema 4.- PROCESADORES. Estructura de computador propuesta por Von Neumann. Concepto de un procesador, objetivos de un procesador. La estructura de un procesador. La unidad aritmética-lógica. La unidad de control. Un modelo de computador: Buses. Funcionamiento de los procesadores. Lenguaje máquina. Formatos de instrucción y modos de direccionamiento: Instrucciones de una dirección, de dos direcciones, de tres direcciones y sin referencia a direcciones. Modos de direccionamiento: Directo, indirecto, indexado, relativo e inmediato. Fases de una instrucción. Juego de instrucciones. Los procesadores reales, procesadores dedicados y de propósito general. La familia microprocesadores Intel 86, la familia de coprocesadores Intel 87.

Tema 5.- DISPOSITIVOS DE COMUNICACIÓN CON EL EXTERIOR. Necesidad de periféricos: Utilidad y clasificación. Periféricos de salida de información del computador. Clasificación de las impresoras: de caracteres, de líneas, de páginas. Impresoras de impacto: de matriz de punto. Impresoras sin impacto: de chorro de tinta, Láser. Monitores: CRT, LCD. Plotters: de plumillas, de chorro de tinta, térmicos, electrostáticos. Periféricos de entrada de información al computador: Teclado, Ratón, Scanner, Tableta-digitalizadora. Sistemas de almacenamiento: discos flexibles, discos duros, discos ópticos. Tape streamer, bandas. Otros dispositivos de E/S: Conversores analógico digital. Conversores digital-analógico. Modem. Comunicación de los periféricos con la CPU.

Tema 6.- SISTEMAS OPERATIVOS. Concepto de sistema operativo. Introducción histórica. Mejora de las prestaciones de los computadores. Operaciones "off-line". Memorias intermedias: "buffer". "Spooling". Multiprogramación. Tiempo compartido. Módulos de un sistema operativo "ideal". El núcleo. Gestión de memoria. Control de E/S. Gestión de dispositivos de almacenamiento masivo. Asignación de recursos y planificación. Protección. Interfaz usuario sistema operativo. Memoria Virtual. Paginación. Segmentación. Ejemplos de sistemas operativos. El sistema operativo MS-DOS: La estructura de un disco bajo MS-DOS. Núcleo, Bios, Interpretador de órdenes. La gestión de memoria. La instalación del MS-DOS. Directorios, subdirectorios y archivos.

Tema 7.- LENGUAJES Y METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN. Lenguajes de programación. Evolución. Algoritmos: noción de programa. El lenguaje ensamblador. Lenguajes de alto nivel: ¿Qué es un lenguaje de alto nivel? Tipos de lenguajes. Concepto de compilador e intérprete. Objetivos de los lenguajes de alto nivel. Características de los lenguajes de a. n. Programación clásica (procedimental). Programación lógica. P. orientada a objetos. Ingeniería del software: Los objetivos de la ingeniería del software.

Tema 8.- ESTRUCTURAS BÁSICAS. Concepto de datos estructurados. Estructuras de datos estáticas: Punteros. Cadenas. Arrays. Estructuras dinámicas de datos: Colas (FIFO). Pilas (LIFO). Listas encadenadas. Árboles. Estructura de archivos. Concepto de archivo. Registros, campos y claves. Organización de archivo: secuencial, directa e indexada. Utilización en los lenguajes de programación.

Tema 9.- BASES DE DATOS. Introducción a las bases de datos. Conceptos generales sobre bases de datos. Objetivos del sistema de gestión de una base de datos. Independencia de los datos: lógica y física. Reserva y seguridad. Integridad. Copias de seguridad y recuperación. Redundancia mínima. Consistencia de los datos. Capacidad de auditoría. Control de concurrencia y simultaneidad. Capacidad de búsqueda. Bases de datos relacionales. Introducción. Arquitectura. Lenguaje de consulta: SQL.



Tema 10.- TRANSMISIÓN DE DATOS Y REDES DE COMPUTADORES. Conceptos generales. Tipos de transmisión: Síncrona, Asíncrona. - Transmisión serie, Interface RS-232C.-Transmisión paralelo, Interface Centronics. Concepto y objetivos de redes de computadores. Topologías de conexión: Canales multipunto: Bus. Anillo. Estrella Arquitectura de las redes. Tipos de Redes: Redes de área local (LAN). Redes de área amplia (WAN). Sistemas distribuidos.

TEMARIO DE PRÁCTICAS

PARTE I: SISTEMA OPERATIVO MS-DOS.

Tema 1.- INTRODUCCIÓN. Presentación del hardware del PC. Concepto de Sistema Operativo. Breve reseña histórica del MS-DOS. Como instalar MS-DOS.

Tema 2.- CONCEPTOS GENERALES. Dispositivos estándar del MS-DOS. Archivos. Estructura jerárquica de directorios. Camino absoluto y relativo. Especificación de archivos. Redirección de entrada/salida. Tuberías de órdenes. Ordenes externas e internas.

Tema 3.- ORDENES DE DISCO. FORMAT. LABEL. CHKDSK. VOL.DIR.DISKCOPY. DISCOMP. MKDIR (MD). CHDIR (CD). RMDIR (RD). TREE. PATH. ASSIGN. JOIN. SUBST. Ejercicios.

Tema 4.- ORDENES DE ARCHIVOS. COPY. Copia de archivos. Copia de múltiples archivos. Concatenación de archivos. Copia entre dispositivos/archivos. COMP. DELETE o ERASE. RENAME. TYPE. PRINT. SYS. ATTRIB. Ejercicios.

Tema 5.- MISCELÁNEA. CLS. DATE. TIME. VER. PROMPT. FIND.SORT. MORE. Ejercicios.

Tema 6.- ARCHIVOS POR LOTES. Intérprete de ordenes. Consideraciones sobre los archivos por lotes. Procesamiento de parámetros reemplazables. Procesamiento de parámetros internos. Ordenes específicas de los archivos por lotes. ECHO. PAUSE. REM. GOTO. IF. FOR. SHLFT. CALL. Ejercicios.

PARTE II: PROCESADOR DE TEXTOS WORDPERFECT.

Tema 7.- NOCIONES BÁSICAS. Concepto y objetivos de los programas de tratamiento de texto. Introducción de texto, edición de texto: desplazamiento a través de texto, rectificaciones, borrado e inserción de caracteres y palabras. Gestión de archivos.

Tema 8.- FORMATO DE PÁGINAS. Formato de páginas: establecimiento de márgenes y diversos modos de justificación de líneas. Espaciamiento proporcional e interlineal. Longitud y anchura de página. Sangrado de párrafos.

Tema 9.- OPERACIONES CON BLOQUES Y HERRAMIENTAS. Operaciones con bloques de texto: selección del bloque, desplazamiento, copiado y borrado. Transferencia de bloques entre archivos de texto. Operaciones de búsqueda y sustitución de cadenas de caracteres. Utilidades de diccionario y corrección ortográfica.

Tema 10.- OPCIONES DE IMPRESIÓN E IMPRESORAS. Selección impresoras, número de copias, calidad de texto. Tipos de impresión y de letras. Control de impresión.

Tema 11.- OTRAS CARACTERÍSTICAS. Macros. Incorporación de gráficos. Autoedición. Funciones de tablas y de matemáticas. Creación de formulas matemáticas y científicas.

PARTE III: BASES DE DATOS: DBASE IV.

Tema 12.- CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE BASES DE DATOS, INTRODUCCIÓN AL CENTRO DE CONTROL. Definición de base de datos. Breve introducción a las bases de datos. Bases de datos relacionales: dBASEIV. El centro de control: La pantalla del centro de control. Creación de archivos. Selección de archivos. Utilización de archivos de datos: Visualización. Edición de datos. Adición de registros. Organización de datos. Filtración de datos e Impresión. Utilización de los tipos de archivos: Consultas. Pantallas. Informes. Etiquetas y Aplicaciones.

Tema 13.- INSTRUCCIONES BÁSICAS DE MANEJO DE ARCHIVOS. CREATE. CLOSE. USE. DIR. Ejercicios.

Tema 14.- CONSULTA Y EDICIÓN DE UN ARCHIVO DE DATOS. Punteros de registros. Condiciones. Cualificadores FOR/WHILE. Alcance o ámbito. DISPLAY y LIST. BROWSE. APPEND. INSERT. EDIT. GOTO. LOCATE. REPLACE. DELETE. PACK. RECALL. Ejercicios.



Tema 15.- INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO DE ARCHIVOS. RENAME. ERASE. COPY: file, structure. Ejercicios.

Tema 16.- RESUMEN DE DATOS. COUNT. AVERAGE. SUM. Ejercicios.

Tema 17.- ORDENACIÓN. SORT. Indexación. INDEX. USE INDEX, SET INDEX, REINDEX y CLOSE INDEX. Ejercicios.

Tema 18.- INTRODUCCIÓN AL SQL. Concepto de lenguaje SQL. Como utilizar los mandatos de SQL en dBASE IV. SQL interactivo e integrado. Combinación de mandatos SQL con dBASE. Conmutación entre el modo dBASE y el modo SQL. Tablas de sistema SQL.

BIBLIOGRAFÍA:

- Tema 1: DE MIGUEL [MI90], BISHOP [BI91], TANENBAUM [TA86].
- Tema 2: DE MIGUEL [MI90], BISHOP [BI91], TANENBAUM [TA86].
- Tema 3: DE MIGUEL [MI90], BARTEE [BA90], BISHOP [BI91].
- Tema 4: DE MIGUEL [MI90], [TA86], BARTEE [BA90], BISHOP [BI91].
- Tema 5: PRIETO [PR90], DE MIGUEL [MI90], BISHOP [BI91], BARTEE [BA90].
- Tema 6: TANENBAUM [TA86], PETERSON [PE89], BISHOP [BI91].
- Tema 7: PRIETO [PR90], BISHOP [BI91], DE MIGUEL [MI90].
- Tema 8: BISHOP [BI91], PRIETO [PR90], LIPSCHUTZ [LI87].
- Tema 9: JONES [JO87], ALMEIDA [AL92]. BISHOP [BI91].
- Tema 10: PRIETO [PR90], ALE R. [AL88], BISHOP [BI91], TANENBAUM [TA91]

GENERAL:

- * [AL88] ALE R./CUELLAR F.: "TELEINFORMÁTICA" Ed. McGraw-Hill, 1988.
- * WAITE [WA86], SCHILDT [SC92], Manuales MS-DOS.
- * ACERSON [AC91], CUEVA/SAINT-BOIS [CS91], Manuales WordPerfect 5.1
- * [BA90] BARTEE, T. C.: "Fundamentos de computadores digitales" Mc Graw-Hill, 1990
- * [BI91] BISHOP, P.: "Conceptos de Informática" Ed. ANAYA MULTIMEDIA, 1991.
- * [DA86] DATE, C. J.: "Introducción a los Sistemas de Bases de Datos" Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1986.
- * [HA87] HAMACHER, V. C./VRANESIC, Z. G./ZAKY, S. C.: "Organización de computadoras" Ed. Mc Graw-Hill, 1987.
- * [LI87] LIPSCHUTZ, SEYMOUR: "Estructura de datos" Ed. Mc Graw-Hill, 1987.
- * [ME73] MEINADIER, J. P.: "Estructura y funcionamiento de los computadores digitales" Ac, 1973.
- * [MA87] MIGUEL ANASAGASTI, P./DE ANGULO, J. M.: "Arquitectura de computadores", Paraninfo, 1987.
- * [MI90] MIGUEL ANASAGASTI, P.DE: "Fundamentos de los computadores" Ed. Paraninfo, 1990.
- * [PE89] PETERSON, J.L./SILBERSCHATZ, A.: "Sistemas operativos. Conceptos* fundamentales" Ed. Reverté, 1989.
- * [PR90] PRIETO/LLORIS/TORRES: "Introducción a la Informática" Mc Graw-Hill, 1990.
- * [RO92] RODRÍGUEZ ALMEIDA, M. A.: "Bases de datos" Ed. Mc Graw-Hill, 1992.
- * [TA86] TANENBAUM, A. S.: "Organización de computadoras: un enfoque estructurado" Ed. Prentice-Hall, 1986.
- * [TA91] TANENBAUM, A. S.: "Redes de ordenadores" Ed. Prentice-Hall, 1991.
- * JONES [JO90], RUSSELL [RE90]: Manuales dBASE IV.



TOPOGRAFÍA (6)

Tema 1.- ELEMENTOS. TRIGONOMETRIA APLICADA A LA TOPOGRAFIA. El teorema del seno aplicado a la triangulación. Cartesianas y polares. PLANOS ACOTADOS. El punto, la recta y el plano. Intersecciones. Curvas de nivel. Intersecciones con el terreno.

Tema 2.- INSTRUMENTOS. ELEMENTOS DE LOS INSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS. Elementos accesorios. Elementos de unión, sustentación y maniobra. Niveles. Anteojo. Limbos, nonios y micrómetros. Medida indirecta de distancias. Métodos estadimétricos. Medida de distancias por medio de ondas. Medida directa de distancias. Miras, jalones, etc. El teodolito. El taquímetro. La Brújula. El nivel. Planchetas, barómetros y aliadas. Distanciómetros. Estación total. Estereofotogrametría.

Tema 3.- MÉTODOS. PLANIMETRIA. Triangulación. Tipos de redes. Series. Iteraciones. Compensación de errores. Poligonación. Cierres. Compensaciones. ALTIMETRIA. Relieves del terreno. NIVELACION. Elementos de nivelación. Lecturas adelante, atrás e intermedias. Cambios de estación. Cálculo de la libreta taquimétrica. Nivelación cerrada. Compensación de errores. TAQUIMETRIA. Lecturas taquimétricas. Croquis. Cambios de estación. Relleno. Cálculo de libretas taquimétricas. Representación cartesiana. Representación por polares. REPLANTEOS.

PRÁCTICAS

- Prácticas generales con nivel, taquímetro y estación total.
- Curvas de nivel.
- Alineaciones con jalones, medidas directas, etc...
- Nivelación cerrada.
- Levantamiento taquimétrico.
- Línea eléctrica.
- Nave industrial en un plano taquimétrico.
- Replanteo de dicha nave en el terreno.



FUNDAMENTOS DE QUÍMICA (6)

Tema 1.- ESTRUCTURA ATÓMICA. Modelos atómicos. Modelo de Rutherford. Modelo de Borh: postulados. Números cuánticos. Estructura electrónica. Naturaleza dual del electrón y Ecuación de Schrödinger. Orbitales atómicos. Radioactividad.

Tema 2.- PERIODICIDAD. Clasificación periódica. Justificación del Sistema Periódico. Periodos y grupos. Propiedades periódicas: energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.

Tema 3.- INTRODUCCIÓN AL ENLACE QUÍMICO. ENLACE IÓNICO. Naturaleza del enlace iónico. Tipos más interesantes de retículos cristalinos. Aspectos energéticos del enlace iónico. Energía reticular. Ciclo de Bom-Haber. Propiedades de los compuestos iónicos.

Tema 4.- ENLACE COVALENTE. Naturaleza del enlace covalente. Propiedades del enlace covalente: polaridad, energía y longitud del enlace. Enlaces múltiples. Estructuras de Lewis. Resonancia. Geometría molecular. Orbitales atómicos híbridos. Orbitales moleculares.

Tema 5.- ENLACE METÁLICO. Propiedades de los metales. Estructuras metálicas. Teorías de enlace metálico. Conductores, aisladores y semiconductores intrínsecos. Semiconductores extrínsecos.

Tema 6.- FUERZAS DE ENLACE INTERMOLECULARES. Fuerzas de Van der Waals: Fuerzas de orientación, fuerzas de inducción y fuerzas de dispersión. Enlace de hidrógeno.

Tema 7.- ESTADO GASEOSO. Propiedades generales de los gases. Gases ideales: Leyes. Mezclas de gases. Ley de Dalton de las presiones parciales. Gases reales. Ecuación de Van der Waals.

Tema 8.- ESTADO LÍQUIDO. Propiedades generales de los líquidos. Presión de vapor. Viscosidad y tensión superficial. Cambios de estado. Equilibrio líquido vapor. Equilibrio sólido líquido.

Tema 9.- ESTADO SÓLIDO. Propiedades macroscópicas de los sólidos. Tipos de sólidos. Estructuras cristalinas más comunes. Defectos en los cristales. Compuestos no estequiométricos. Disoluciones sólidas. Diagramas de fase. Compuestos intermetálicos. Aleaciones.

Tema 10.- TERMODINÁMICA. Energía interna. Entalpía. Calor de reacción. Entalpías de formación. Ley de Hess. Entalpía de enlace. Variación del calor de reacción con la temperatura.

Tema 11.- SEGUNDO PRINCIPIO DE TERMODINÁMICA. Procesos reversibles y procesos espontáneos. Segundo principio de la Termodinámica. Entalpía libre o energía de Gibbs. Variación de la entalpía libre con la temperatura y la presión.

Tema 12.- CINÉTICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS. Velocidad de reacción. Orden. Molaridad y mecanismo de una reacción. Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Mecanismos de reacción. Catálisis. Catálisis homogénea y catálisis heterogénea.

Tema 13.- EQUILIBRIO QUÍMICO. Ley de acción de masas. Equilibrios en fase gaseosa. Constantes de equilibrio. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura. Influencia de la presión y la concentración sobre el desplazamiento del equilibrio. Ley de le Chatelier.

Tema 14.- ÁCIDOS Y BASES. Concepto ácido-base. Fuerza de los ácidos y las bases. Clasificación de ácidos y bases en disolución acuosa. Concepto de pH. Hidrólisis. Efecto del ión común. Disoluciones amortiguadoras.

Tema 15.- EQUILIBRIOS HETEROGÉNEOS. Solubilidad. Precipitación. Efecto del ión común y efecto salino. Disolución de precipitados.

Tema 16.- REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. Agentes oxidantes y reductores. Ajuste de ecuaciones red-ox. Electroquímica: conducción eléctrica. Electroodos. Celdas electrolíticas. Ley de Faraday. Celdas galvánicas. Potenciales normales de electrodo. Electrodo normal de hidrógeno. Serie electromotriz. Ecuación del Nernst. Corrosión.

Tema 17.- EL "ESTADO METÁLICO". Propiedades generales de los metales. Energía libre y temperatura. Metalurgia. Reducción de menas. Aleaciones no ferrosas. Metales refractarios.



Tema 18.- LOS METALES DE TRANSICIÓN. Propiedades generales de los elementos. La familia del escandio. La f. del titanio. La f. del vanadio. La f. del cromo. La f. del manganeso. Hierro, cobalto y níquel. Los metales del grupo del platino. Cobre plata y boro. Zinc, cadmio y mercurio.

Tema 19.- SIDERURGIA. Minerales de hierro. Sistemas de reducción del hierro. Procesos químicos en el alto horno. Afino del arrabio. Aceros y fundiciones. Clasificación de aceros.

Tema 20.- DIAGRAMA HIERRO-CARBONO. Componentes, fases constituyentes. Transformaciones durante el enfriamiento. Fundiciones blanca, gris y atruchada. Efectos de entalla y de coquilla.

Tema 21.- CORROSIÓN. Oxidación y corrosión. Tipos de corrosión. El proceso químico. Corrosión seca. El proceso electroquímico. Diagramas de Pourgaix. Aspectos cinéticos. Diagramas de Evans. Protección contra la corrosión.

Tema 22.- INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA. Naturaleza de los compuestos orgánicos. Enlaces del carbono. Hidrocarburos saturados e insaturados. Hidrocarburos aromáticos. Fuentes de hidrocarburos. Petróleo.

Tema 23.- COMPUESTOS ORGÁNICOS MAS IMPORTANTES. Alcoholes. Aldehídos. Cetonas. Ácidos Compuestos carboxílicos y derivados. Compuestos nitrogenados. Compuestos halogenados. Hidrocarburos aromáticos condensados.

Tema 24.- POLÍMEROS. Consideraciones generales. Copolímeros. Polimerización. Estabilidad química. Formas de los polímeros. Aditivos. Polímeros de silicio.

BIBLIOGRAFÍA:

- * BRUCE H. MAHAN. "Química, curso universitario". Ed. Fondo Educativo Interamericano. S.A. 1.977.
- * MORCILLO J. "Temas básicos de Química". Ed. Alhambra 1980.
- * BABOR J.A./AZNÁREZ J.I. "Química General Moderna" ED. Marín * ANDER R. y SONNESA A. "Principios de Química. Introducción a los conceptos teóricos". Ed. Limusa, Wiley 1973.
- * GRAY, H.B. y HAIGHT G.P. "Principios Básicos de Química" Ed. Reverte S.A. 1975.
- * PERIS E. y BONILLA M. "Temas para Ingeniería Civil" I y II. Ed. Ser. de P. de la U.P. de Valencia.
- * ARREDONDO /VERDU: "Generalidades sobre materiales de construcción", Ed. Rev. O.P.E.T.S., Madrid

CONSULTA:

- * VENUAT, M./PAPADAKIS, M. "Control y ensayos, morteros y hormigón" Ed. Urmo 1975.
- * LYAL ADDLESON. "Materiales para la construcción" Vol. I. Ed. Reverte S.A.



AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS (12)

PARTE I: CÁLCULO INTEGRAL Y TEORÍA DE CAMPOS

Tema 1.- INTEGRAL DOBLE. Concepto de integral doble. Propiedades básicas. Cálculo de integrales dobles. Reducción de la integral doble a integrales simples sucesivas. Cambio de variables. El caso de las coordenadas polares. Aplicaciones geométricas y a la geometría de masas.

Tema 2.- INTEGRAL TRIPLE. Concepto. Propiedades básicas. Cálculo de integrales triples. Cambio de variables en la integral triple. Coordenadas cilíndricas. Aplicaciones de la integral triple al cálculo de centros de gravedad y momentos de inercia.

Tema 3.- TEORÍA DE CAMPOS. INTEGRALES DE LÍNEA. Caminos y contornos. Campos escalares y campos vectoriales. Integral de línea. Motivación, concepto y propiedades básicas. Teoremas fundamentales. Condiciones para que un campo vectorial sea conservativo. El teorema de Green. Aplicaciones al cálculo de áreas de superficies planas y al cálculo de trabajos.

Tema 4.- INTEGRALES DE SUPERFICIE. Plano tangente y recta normal a una superficie. Área de una superficie paramétrica. Integral de Superficie. Motivación, concepto y propiedades básicas. Rotacional de un campo vectorial. Propiedades. Teorema de Stokes. Divergencia de un campo vectorial. Propiedades. Teorema de Gauss-Ostrogradski

PARTE II.- ECUACIONES DIFERENCIALES

Tema 5.- NATURALEZA DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES. Concepto. Clasificación y origen. Solución particular y solución general. Existencia, unicidad y prolongación.

Tema 6.- ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones exactas; factores integrantes. Ecuaciones diferenciales lineales. Ecuación de Bernoulli. Ecuación de Riccati. Ecuaciones resolubles en y' . Resolubles en y . Resolubles en x . Ecuación de Lagrange. Ecuación de Clairaut. Trayectorias isogonales. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden.

Tema 7.- ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN N. Tipos de integrales diferenciales de orden n integrables o reducibles a otras de orden inferior. Ecuación lineal de orden n . Propiedades generales. Reducción del orden. Ecuación lineal homogénea con coeficientes constantes. Ecuación completa con coeficientes constantes. Método de variación de parámetros. Métodos de los coeficientes indeterminados. Ecuación de Euler-Cauchy. E de Legendre.

Tema 8.- LA TRANSFORMACIÓN DE LAPLACE. Introducción, definición, linealidad, ejemplos y propiedades. Condiciones suficientes para la existencia de $L(f)$. Transformaciones de derivadas e integrales. Derivadas e integrales de transformadas. Aplicación de la transformación de Laplace a la resolución de ecuaciones diferenciales.

Tema 9.- SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES. Conceptos generales. Sistemas lineales: propiedades. Sistemas lineales con coeficientes constantes. Sistemas no lineales.

Tema 10.- RESOLUCIÓN APROXIMADA DE ECUACIONES DIFERENCIALES. Los métodos de Euler. Estimación de errores y convergencia. Métodos de Runge-Kutta. Fórmulas multipaso.

Tema 11.- ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES. Génesis y solución de las ecuaciones de primer orden. Casos elementales de integrabilidad. Ecuaciones cuasi lineales y lineales. Ecuaciones de Pfaff. El método de Charpit para las ecuaciones no lineales. Elementos de ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden con dos variables independientes.

PARTE III: ESTADÍSTICA

Tema 12.- ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS. Estadística descriptiva.

Tema 13.- EXPERIMENTOS BIVARIANTES. Regresión y correlación.

Tema 14.- VARIABLES ALEATORIAS. Funciones de densidad y de distribución.

Tema 15.- DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD. Distribuciones notables.

Tema 16.- INFERENCIA ESTADÍSTICA. Estimación y decisión.



BIBLIOGRAFÍA:

- * APOSTOL, T.M.: "Calculus", Vol. 2, Ed. Reverté, 1985
- * ADAM, P.: "Cálculo Integral Aplicado a la Física y a la Técnica". Ed. Biblioteca Matemática. 1969
- * DANKO: "Ejercicios y problemas de M. Superiores", tomo 2. Ed. Paraninfo, 1983
- * MARCELLÁN/CASACUS/ZARZO: "Ecuaciones diferenciales. Aplicaciones Lineales". Ed. Mc Graw-Hill, 1989
- * FRAILE, V.: "Ecuaciones diferenciales. Métodos de Integración y Cálculo numérico". Ed. Tebar, 1991
- * SIMONS, George. F.: "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas". Ed. Mc Graw-Hill, 1993
- * CONTE/BOOR: "Análisis numérico". Ed. Mc Graw-Hill, 1974
- * CHAPRA, C.C./RAYMOND, P.C.: "Métodos numéricos para ingenieros". Ed. Mc Graw-Hill, 1987
- * VIEDMA, J.A.: "Métodos estadísticos". Ed. Del Castillo, 1972
- * WILLIAM/DOUGLAS: "Probabilidades y estadística para Ingeniería y Administración".
- * WALPOLE/MYERS: "Probabilidades y estadística para ingenieros".



MATERIALES II (6)

- Tema 1.- GENERALIDADES.
- Tema 2.- PROPIEDADES MECÁNICAS DESTRUCTIVAS.
- Tema 3.- ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.
- Tema 4.- ENSAYO DE COMPRESIÓN.
- Tema 5.- ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TORSIÓN.
- Tema 6.- ENS. DE RESISTENCIA A LA ROTURA POR FATIGA.
- Tema 7.- ENSAYOS MECÁNICOS DE CONFORMACIÓN.
- Tema 8.- ENSAYOS MECÁNICOS NO DESTRUCTIVOS.
- Tema 9.- ENSAYOS POR CAMPOS MAGNÉTICOS.
- Tema 10.- INSPECCIÓN DE MATERIALES POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS.
- Tema 11.- INSP. DE MAT. POR RESISTENCIA DE ELÉCTRICA.
- Tema 12.- ENSAYOS POR CORRIENTES INDUCIDAS.
- Tema 13.- TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y TERMOQUÍMICOS.
- Tema 14.- RECOCIDO.
- Tema 15.- NORMALIZADO. TEMPLE.
- Tema 16.- CLASES DE TEMPLE.
- Tema 17.- REVENIDO.
- Tema 18.- TRATAMIENTO TÉRMICO DE PIEZAS DE FUNDICIÓN DE GRAFITO LAMINAR Y ESFEROIDAL.
- Tema 19.- EQUIPO PRECISO PARA LOS TT: TERMÓMETROS, PIRÓMETROS, HORNOS.
- Tema 20.- TRATAMIENTOS TERMOQUÍMICOS: CEMENTACIÓN, NITRURACIÓN, CARBONITRURACIÓN, SHERARDIZACIÓN, CALORIZACIÓN, CRONIZACIÓN.
- Tema 21.- TECNOLOGÍA DE LA FUSIÓN.
- Tema 22.- HORNO ALTO.
- Tema 23.- CUBILOTE.
- Tema 24.- SISTEMAS DE AFINO PARA LA OBTENCIÓN DEL ACERO.
- Tema 25.- HORNOS MARTIN-SIEMENS.
- Tema 26.- HORNOS ELÉCTRICOS. HORNOS DE INDUCCIÓN.
- Tema 27.- FABRICACIÓN DE ACEROS POR MEDIACIÓN DE OXÍGENO INSUFLADO.
- Tema 28.- CLASES DE ACEROS
- Tema 29.- MOLDEO Y COLADA
- Tema 30.- PAPEL
- Tema 31.- CUERO
- Tema 32.- VIDRIO
- Tema 33.- MATERIALES ELÉCTRICOS

BIBLIOGRAFÍA:

- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Materiales industriales" Vol. I y II.
- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Ensayos mecánicos" Vol. I y II. Ed. M.E.P. Costa Rica.
- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Tratamientos térmicos y termoquímicos". Ed. M.E.O. Costa Rica
- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Ciencia de los materiales" Vol. I y II. Ed. E.U.P. de Zamora.
- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Metalotecnia". Ed. E.U.P. de Zamora.



TECNOLOGÍA MECÁNICA I (6)

- Tema 1.- MEDICIÓN: UNIDADES Y PATRONES DE MEDIDAS. VERIFICACIÓN.
- Tema 2.- ERRORES EN LA MEDIDA
- Tema 3.- TRATAMIENTO MATEMÁTICO DE LOS ERRORES
- Tema 4.- INSTRUMENTACIÓN PARA LA MEDIDA DE LONGITUDES.
- Tema 5.- MEDICIONES ANGULARES: INSTRUMENTOS
- Tema 6.- MEDICIÓN POR COMPARACIÓN. INSTRUMENTOS
- Tema 7.- NORMALIZACIÓN: AJUSTES Y TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN.
- Tema 8.- METROLOGÍA TRIGONOMÉTRICA: MEDICIÓN Y RECTIFICACIÓN DE MAGNITUDES LINEALES Y ANGULARES
- Tema 9.- METROLOGÍA TRIGONOMÉTRICA: MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN DE CUERPOS DE REVOLUCIÓN. CONOS
- Tema 10.- AJUSTES Y TOLERANCIAS DE PIEZAS CÓNICAS
- Tema 11.- ESTUDIO SOBRE LA GEOMETRÍA. NATURALEZA Y CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS ROSCADOS
- Tema 12.- TOLERANCIAS, MEDICIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL DE ROSCAS
- Tema 13.- CÁLCULO Y CONTROL DE LAS COTAS DE ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN MECÁNICA: RUEDAS DE FRICCIÓN, RUEDAS DENTADAS, CORREAS, ETC.
- Tema 14.- VERIFICACIÓN Y CONTROL DE ENGRANAJES. TOLERANCIAS
- Tema 15.- CONTROL DE ACABADO SUPERFICIAL
- Tema 16.- VERIFICACIÓN NEUMÁTICA. ÓPTICA Y ELECTRÓNICA
- Tema 17.- INTRODUCCIÓN AL CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD

BIBLIOGRAFÍA:

- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Metrotecnica I "
- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Metrotecnica II"
- * ARIAS, H.: "Tecnología mecánica y metrotecnica".
- * CAMPABADAL MARTI, J.: "Engranajes"
- * COCA ROSIQUE: "Tecnología mecánica y metrotecnica"
- * LUCCHESI, D.: "Metrotecnica. Tolerancia".



MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS (6)

Tema 1.- CÁLCULO VECTORIAL. Vectores. Operaciones fundamentales. Tensores. Campos escalares, vectoriales y tensoriales.

Tema 2.- TENSIONES. Concepto de tensión. Estado de tensiones en un punto. Tensor de tensiones. Ecuaciones de movimiento. Teorema de Cauchy. Tensiones principales. Tensión plana. Representación de Mohr. Formas de trabajo de una sección.

Tema 3.- CINEMÁTICA DEL MEDIO CONTINUO. Descripciones del movimiento. Deformación en el entorno de un punto. Deformación pura. Estado de deformaciones en un punto. Deformaciones principales. Deformación plana. Representación de Mohr. Variaciones de volumen, área y longitud. Velocidad de deformación. Ecuación de continuidad.

Tema 4.- ELASTICIDAD LINEAL. Comportamiento mecánico de un sólido real. Elasticidad lineal. Ley de Hooke generalizada. Formulación del problema elástico. Ejemplos de problemas elastostáticos. Tracción simple. Torsión pura. Flexión pura.

Tema 5.- MECÁNICA DE FLUIDOS. Fluido newtoniano. Ley de Stokes de la viscosidad. Ecuación de Navier-Stokes. Flujos incompresibles. Flujo laminar. Ecuación de Stokes. Flujo no viscoso. Ecuación de Euler. Flujo no viscoso estacionario. Teorema de Bernoulli.

Tema 6.- COMPLEMENTOS: SISTEMAS DE FUERZAS. ESTÁTICA. Fuerzas. Principios de Newton. Sistemas de fuerzas. Campo de momentos. Eje central. Equivalencia y reducción. Centros de gravedad. Fuerzas exteriores e interiores. Sólido rígido. Condiciones de equilibrio. Reacciones. Sistemas isostáticos e hiperestáticos.

BIBLIOGRAFÍA:

- * LEVI, E.: "Elementos de Mecánica del Medio Continuo". Ed. Limusa, (México, 1971).
- * MASE, G.E.: "Mecánica del Medio Continuo". Ed. Mc Graw-Hill, (México, 1977) (Colección Schaum)
- * BEER, F.P. y JOHNSTON, Jr.: "Mecánica Vectorial para Ingenieros", Vol. I. Ed. Mc Graw-Hill (México, 1983).
- * MERIAM, J.L.: "Estática", 2ª ed., Ed. Reverté (Barcelona, 1984).



RESISTENCIA DE MATERIALES (9)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN. Resistencia de materiales. Definiciones iniciales. Ensayo de un material. Trabajo de deformación. Tipos de esfuerzos. Superposición de esfuerzos. Principio de Saint Venant. Descripción de tipos de enlaces. Materiales. Métodos de cálculo. Anexo: Tensor de tensiones. Esfuerzos de equilibrio en un medio continuo.

Tema 2.- TRACCIÓN Y COMPRESIÓN. Concepto intuitivo de tracción y compresión. Leyes de la tracción y la compresión. Deformaciones ocasionadas por esfuerzos de tracción y compresión. Cargas variables. Sólidos de igual resistencia a la tracción (compresión). Problemas estáticamente indeterminados en tracción y compresión. Anillos delgados. Concentración de esfuerzos. Deformación transversal.

Tema 3.- CORTADURA. Definición. Tracción (compresión) en secciones oblicuas. Tracciones y compresiones biaxiales. Deformación de materiales sometidos a esfuerzos de tracción-compresión biaxiales. Esfuerzo cortante puro. Aplicaciones del análisis de tensiones biaxiales de tracción-compresión.

Tema 4.- TORSIÓN. Momento de torsión. Torsión de una barra de eje recto y sección normal circular plana. Deformaciones en torsión. Muelles de torsión.

Tema 5.- FLEXIÓN. Definiciones. Condiciones de equilibrio en una sección. Tensiones de equilibrio en una sección a flexión pura. Tensión cortante sobre una sección de un sistema sometido a flexión. Sólidos de igual resistencia a la flexión. Momentos de inercia de secciones. Representación gráfica de momentos flectores y esfuerzos cortantes.

Tema 6.- DEFORMACIONES EN LA FLEXIÓN. Deformación elástica de un sistema material por flexión. Tangente a la línea elástica de un punto. Aplicación de la ley de momentos para el cálculo e deformaciones. Deformación transversal. Teoremas de Mohr. Ejemplo de aplicación de los teoremas de Mohr.

Tema 7: VIGAS ISOSTÁTICAS. Introducción. Secciones típicas de las vigas. Distribución de momentos flectores en una viga. Vigas isostáticas con cargas más usuales. V. I. con carga uniformemente repartida. V. I. con carga uniformemente repartida en una zona. Viga con carga concentrada en un punto. V. con varias cargas concentradas. V. con carga repartida de forma proporcional. V. apoyada en dos puntos con momento flector en un punto cualquiera. V. empotrada en un extremo y libre en el otro: - con carga uniformemente repartida. - con carga concentrada en un punto. - con carga de distribución triangular. - con momento flector aplicado en su extremo.

Tema 8.- ENERGÍA DE DEFORMACIÓN. Introducción. Energía de deformación en tracción-compresión. Aplicaciones en tracción-compresión del concepto de energía de deformación. Energía de deformación por cortadura. E. de deformación por flexión. E. de deformación por torsión. Teorema de Castigliano para el cálculo de flechas en flexión: Viga en voladizo con carga en su extremo libre. Viga sobre dos apoyos con carga concentrada en un punto. Viga sobre dos apoyos con voladizo en extremo libre. Desplazamiento de nudos con barras inclinadas.

Tema 9.- PANDEO. Introducción. Primera aproximación al efecto de pandeo. Barras esbeltas. Observaciones a las fórmulas de Euler. Otras fórmulas de pandeo. Método w. Cálculo de secciones simples. Cálculo de secciones compuestas.

Tema 10.- HIPERESTÁTICAS. Problema general. Ejemplos de aplicación del método de superposición. Viga empotrada en un extremo y apoyada en otro. Viga con tres apoyos y carga uniformemente repartida (solución numérica particular). Teorema de los tres momentos. Ejemplos de aplicación del teorema de los tres momentos: Viga continua de dos vanos (tres apoyos) con carga uniformemente repartida. Viga continua de dos vanos con carga puntual centrada en cada vano. Viga continua de tres vanos con carga uniformemente repartida en toda su longitud.

Tema 11.- SOLICITACIONES COMPUESTAS. Combinación de esfuerzos. Flexión y tracción-compresión. Flexión y pandeo. Flexión y torsión. Flexión esviada y flexión compuesta.

Tema 12.- VIGAS CURVAS. Tensiones en barras curvas sometidas a flexión. Cálculo de tensiones en barra de sección rectangular. Secciones trapeziales. Barras con sección en forma de T.

Tema 13.- CARGAS MÓVILES. Introducción. Carga aislada y tren de cargas. Líneas de influencia. Deformaciones. Aplicación al cálculo de vigas-carril.



Tema 14.- INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE CROSS. Aproximación hiperestática al método de cross. Convenio de signos. Momentos de empotramiento y giros en vigas simples con cargas elementales. Exposición del método. Aplicación al cálculo de vigas continuas. Aplicación al cálculo de pórticos elementales.

BIBLIOGRAFÍA:

- * ORTIZ BERROCAL, L.: "Resistencia de Materiales". Ed. Mc Graw-Hill. Madrid, 1991.
- * VÁZQUEZ, M.: "Resistencia de Materiales". Ed. Coimpres S.A. Madrid, 1977.
- * RODRÍGUEZ AVIAL F.: "Resistencia de materiales". Ed. Litoprint. Madrid, 1977.
- * GERE-TIMOSHENKO: "Mecánica de materiales". Ed. Iberoamérica. México, 1984.
- * RODRÍGUEZ AVIAL, F.: "Problemas de resistencia de materiales". Ed. Bellisco. Madrid, 1989.
- * RODRÍGUEZ AVIAL, F.: "Problemas de elasticidad y resistencia de materiales". Ed. E.T.S.I.I. Madrid, 1990.



MECANISMOS (9)

Tema 1.- MECANISMOS ANÁLISIS Y SÍNTESIS. Introducción. Historia. Notación esquemática. Clasificación de cadenas. Expansión e inversión. Concepto de par cinemático. Movilidad. Ángulo de transmisión.

Tema 2.- CINEMÁTICA DE LOS MECANISMOS PLANOS. Introducción. Método Gráfico de Desplazamiento. Método Analítico. Método Numérico

Tema 3.- VELOCIDAD. Conceptos. Centro instantáneo de velocidad. Polígono de velocidades. Diferencia de velocidad de dos puntos. Velocidad relativa Método del punto auxiliar. Método analítico.

Tema 4.- ACELERACIÓN. Conceptos. Método gráfico. Polígono de aceleraciones. Aceleración de rodillos en contacto. Componente de la aceleración de Coriolis Mecanismos equivalentes.

Tema 5.- FUERZAS ESTÁTICAS Y DE INERCIA. Introducción. Fuerzas estáticas. Fricción. Rendimiento. Método del polo. Concepto de fuerzas de inercia. Método Analítico.

Tema 6.- DINÁMICA. Fuerzas y masas equivalentes. Efecto del rendimiento en mecanismos en serie. Deducción de la ecuación del movimiento de un mecanismo. Régimen transitorio. Tiempo de arranque. Equilibrio de máquinas rotativas. Volante de inercia. Equilibrado de máquinas alternativas. Efecto giroscópico.

Tema 7.- GEOMETRÍA DE MECANISMOS. Introducción. Círculo de inflexión. Ecuación de Euler-Savary. Construcción de Bobilier. Construcción de Hartman. Círculo cuspidal Círculo de Carter-Hall. Curva cúbica estacionaria. (Curva de puntos circulares) Construcción gráfica de la cúbica.

Tema 8.- SÍNTESIS GRÁFICA. Introducción. Ángulo de transmisión especificado. Mecanismo manivela-balancín. Inversión. Polo de rotación. Generación de la curva del acoplador. Triángulo de los polos. Curva de Burmester

Tema 9.- SÍNTESIS ANALÍTICA. Introducción. Ecuación de Freudenstein. Método de las diadas.

Tema 10.- TRENES DE ENGRANAJES ESPECIALES. Cinemática de engranajes planetarios y diferenciales. Rendimiento. Pares motrices y resistentes.

BIBLIOGRAFÍA:

- * SHIGLEY Y HICKER: "Teoría de Máquinas y Mecanismos".
- * LAMADRID -DE CORRAL: "Cinemática y Dinámica de Máquinas.
- * HAM-CRANE Y ROGERS: "Mecánica de Máquinas".
- * NIETO, Justo: "Síntesis de Mecanismos"



CALOR Y FRÍO (6)

- Tema 1.- MECANISMOS BÁSICOS DE TRANSMISIÓN DE CALOR.
- Tema 2.- PROPIEDADES TERMO-FÍSICAS DE LOS MATERIALES.
- Tema 3.- CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN ESTACIONARIO.
- Tema 4.- SUPERFICIES ADICIONALES.
- Tema 5.- CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN VARIABLE.
- Tema 6.- ECUACIONES BÁSICAS DE LA CONVECCIÓN. ANÁLISIS DIMENSIONAL.
- Tema 7.- CONVECCIÓN FORZADA EN FLUJO LAMINAL.
- Tema 8.- CONVECCIÓN FORZADA EN FLUJO TURBULENTO.
- Tema 9.- CONVECCIÓN NATURAL
- Tema 10.-TRANSMISIÓN DE CALOR EN LOS CAMBIOS DE ESTADO.
- Tema 11.- INTERCAMBIADORES DE CALOR.
- Tema 12.-CÁLCULO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR I Y II
- Tema 13.- RADIACIÓN EN MEDIO NO ABSORVENTE
- Tema 14.- RADIACIÓN EN MEDIO ABSORVENTE.
- Tema 15.- FUENTES DE ENERGÍA TÉRMICA.
- Tema 16.- COMBUSTIBLES.
- Tema 17.- COMBUSTIÓN.
- Tema 18.- HOGARES.
- Tema 19.- TIRO Y CHIMENEAS.
- Tema 20.- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO.
- Tema 21.- TERMODINÁMICA DE LA REFRIGERACIÓN POR COMPRESIÓN MECÁNICA.
- Tema 22.- ELEMENTOS FUNDAMENTALES.
- Tema 23.- INSTALACIONES FRIGORÍFICAS DE ABSORCIÓN.
- Tema 24.- PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DEL AIRE HÚMEDO
- Tema 25.- PROCESOS PSICOMÉTRICOS.
- Tema 26.- CÁLCULO DE CARGAS.
- Tema 27.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE.

BIBLIOGRAFÍA:

- * RODRÍGUEZ POMARA, J.A.: "Calor y frío industrial"
- * CHAPMAN, Alan: "Transmisión del calor"
- * KREITH, F.: "Transmisión del calor"
- * ADAMS: "Transmisión del calor"
- * SIMONSON, J.R.: "Engenering heat transfer"
- * WELHT-WICKS: "Fundamentos de transferencia de momento, calor y masa"



TERMODINÁMICA TÉCNICA (6)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES. Introducción. Criterio macroscópico y microscópico. Sistemas termodinámicos. Equilibrio termodinámico. Variables termodinámicas. Estado de un sistema. Transformaciones termodinámicas. Procesos reversibles e irreversibles.

Tema 2.- TEMPERATURA Y SU MEDIDA. Principio cero de la termodinámica. Concepto de la temperatura. Escalas termométricas. Escala absoluta de temperaturas. Termómetros.

Tema 3.- EL ESTADO GASEOSO: GASES IDEALES Y GASES REALES. Introducción. Coeficientes termoelásticos de un sistema. Leyes de los gases ideales: Boyle y Gay-Lussac. Ecuación térmica del estado de un gas ideal. Desviaciones respecto del comportamiento ideal.

Tema 4.- CALOR Y TRABAJO. Calor y trabajo. Trabajo en los cambios de volumen de un sistema PVT. Expresión generalizada del trabajo. Naturaleza física del calor. Capacidad calorífica y calor molar.

Tema 5.- PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA PARA SISTEMAS CERRADOS. TRANSFORMACIONES POLITRÓPICAS. Formulación del Primer principio para un sistema cerrado. Energía interna. Ley de Joule. Entalpía. Representación y valoración de la integral en las distintas transformaciones. Ley de Mayer. Capacidad calorífica de una transformación elemental. Transformaciones politrópicas. Trabajo en un proceso politrópico. Representación de las transformaciones en un diagrama P-V.

Tema 6.- PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA PARA SISTEMAS ABIERTOS. Sistemas termodinámicos abiertos. Balance de energía para un sistema abierto. Ecuación energética del flujo estacionario. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones de interés técnico. Ecuación energética del flujo transitorio.

Tema 7.- INTRODUCCIÓN AL SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA. Limitaciones del Primer Principio. Transformaciones cíclicas monoterms. Enunciados de Segundo Principio. Intercambio energético con dos fuentes térmicas. Rendimiento de las máquinas reversibles.

Tema 8.- DESARROLLO DEL SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA. Ciclo de Carnot. Rendimiento del ciclo de Carnot. Ciclo frigorífico de Carnot. Factor exergético del calor. Escala termodinámica de temperaturas.

Tema 9.- ENTROPIA E IRREVERSIBILIDAD. Teorema de Clausius. Función entropía. Cálculo de las variaciones de entropía en procesos reversibles. Diagrama entrópico. Desigualdad de Clausius.

Tema 10.- EXERGÍA. Producción de trabajo en procesos de expansión y compresión adiabáticas irreversibles. Cálculo de la exergía. Exergía del calor. Sistemas cerrados y sistemas abiertos en régimen estacionario. Grado de irreversibilidad. Pérdida de exergía en procesos irreversibles. Rendimiento exergético. Balance de exergías. Diagramas de energía y exergía.

Tema 11.- POTENCIALES TERMODINÁMICOS. CRITERIOS DE EQUILIBRIO. Funciones termodinámicas. Propiedades de las funciones termodinámicas. Relaciones de Thomson. Ecuaciones de Maxwell. Condiciones de equilibrio termodinámico y espontaneidad.

Tema 12.- APLICACIONES CONJUNTAS DE LOS DOS PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA. Ecuaciones de estado de la termodinámica. Variables V,T y P,T independientes. Cálculo de las variaciones de entropía en función de T,V y T,P. Consecuencias de la ecuación termodinámica de estado: Aplicación a los gases ideales. energía interna de un gas. Transformaciones adiabáticas de un gas real.

Tema 13.- PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DE LAS SUSTANCIAS PURAS. DIAGRAMAS PLANOS. Superficies termodinámicas P,V,T. Punto triple. Punto crítico. Grado de recalentamiento. Calidad o título del vapor húmedo. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Diagrama entrópico del vapor de agua. Diagrama de Mollier. Diagrama presión-entalpía. Tablas de propiedades.

Tema 14.- DISCREPANCIAS. Factor de compresibilidad generalizado. Discrepancias de entalpía. Discrepancias de entropía. Discrepancias de energía interna. Discrepancias de capacidad calorífica.



Tema 15.- PROCESOS DE FLUJO. Circulación de fluidos sin producción de trabajo. Procesos de estrangulamiento: efecto Joule-Kelvin. Procesos de derrame adiabático: acelerado y decelerado. Circulación de fluidos con producción de trabajo. Procesos adiabáticos. Procesos no adiabáticos.

Tema 16.- TOBERAS Y DIFUSORES. Toberas. Velocidad máxima en una tobera. Propiedades de una tobera convergente-divergente. Rendimiento. Difusores. Ejector.

Tema 17.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS CICLOS DE LAS MÁQUINAS TÉRMICAS. Ciclos de máquinas térmicas. El ciclo de Carnot como ciclo comparativo. Ciclos de máximo rendimiento. Ciclos regenerativos. Temperaturas medias termodinámicas. Métodos generales de análisis de la eficiencia de los ciclos.

Tema 18.- CICLOS DE TRABAJO DE LAS TURBINAS DE VAPOR. Esquema de una máquina de vapor. Ciclo de Carnot para un fluido condensable. Ciclo de Rankine. Rendimiento térmico. Características que mejoran el rendimiento del ciclo.

Tema 19.- CICLOS DE LAS MÁQUINAS DE FLUIDO NO CONDENSABLE. Ciclos teóricos de los motores de combustión interna: ciclo de Otto, ciclo Diesel y ciclo mixto. Instalaciones de gas. Ciclo Brayton. Mejora del rendimiento térmico: ciclo regenerativo.

BIBLIOGRAFÍA:

- * AGÜERA SORIANO, J.: "Termodinámica lógica y Motores Térmicos". Ed. Ciencia 3.
- * AGUILAR, J.: "Curso de termodinámica". Ed. Alhambra.
- * BAEHR, H.D.: "Tratado Moderno de Termodinámica. Teoría y Aplicaciones Técnicas", Ed. Tecnilibro, S.L.
- * KENNETH WARK: "Termodinámica". Ed. Mc Graw-Hill.
- * MATAIX, C.: "Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas", Ed. I.C.A.I.
- * SAAD, M.A.: "Termodinámica". Ed. Urmo.
- * SEGURA, J.: "Termodinámica Técnica". Ed. Reverte, S.A.
- * ZEMANSKY, M. W./VAN NESS, H. C.: "Termodinámica Técnica Fundamental", Ed. Aguilar.



MECÁNICA DE LOS FLUIDOS (6)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN. Establecimiento y propiedades del medio fluido. Campos de magnitudes y ecuaciones de equilibrio.

Tema 2.- ESTÁTICA DE FLUIDOS. Ecuaciones de equilibrio. Distribución de presiones en condiciones de la Estática. Acciones de presión sobre superficies. Acciones sobre superficies planas: compuertas y diques.

Tema 3.- CINEMÁTICA DE FLUIDOS. Movimiento fluido en el entorno de un punto. Trayectorias y líneas de corriente. Teorema de Stokes y circulación.

Tema 4.- DINÁMICA DE FLUIDOS. Relación de los sistemas y los volúmenes de control. Principios fundamentales y relaciones constitutivas. Ecuaciones de continuidad. Cantidad de movimiento y momento cinético.

Tema 5.- FLUJO IRROTACIONAL. Potencial de velocidad. Flujos matemáticos y composición. Iniciación a la transformación conforme. Planteamiento de la ecuación de Laplace.

Tema 6.- FLUJO VISCOSO LAMINAR. Planteamiento de las ecuaciones de Navier-Stokes. Resolución en tubo cilíndrico: Ecuación de Hagen-Poiseuille.

BIBLIOGRAFÍA:

* SHAMES, I. H.: "Mecánica de los Fluidos". Ed. Mc Graw-Hill.

* STREETER, V.L.: "Mecánica de los Fluidos".

* GILES, V. G.: "Mecánica de los Fluidos e Hidráulica" Ed. Mc Graw. * BRUN, E.A.: "Mecánica de los Fluidos". Ed. Labor.



MECÁNICA PARA INGENIEROS (6)

Tema 1.- CÁLCULO VECTORIAL. Vectores. Operaciones fundamentales. Sistemas de vectores deslizantes. Resultante y momento resultante. Campo de momentos. Invariantes, eje central y momento mínimo. Equivalencia y reducción de sistemas de vectores deslizantes. Función vectorial de variable escalar. Derivada. Derivación de funciones vectoriales en bases ortonormales dependientes de un escalar. Regla de Bore.

Tema 2.- CINEMÁTICA DEL PUNTO MATERIAL. Trayectoria. Velocidad. Aceleración: componentes intrínsecas. Movimientos rectilíneo y circular. Velocidad y aceleración en coordenadas polares y cilíndricas.

Tema 3.- CINEMÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO. Concepto de sólido rígido. Campo de velocidades: invariancia del vector ω , invariantes, eje instantáneo de rotación y deslizamiento mínimo, axoides, teorema de las velocidades proyectadas. Campo de aceleraciones. Movimiento de traslación. Movimiento de rotación. Movimiento con un punto fijo. Movimiento plano: características, centro instantáneo de rotación, propiedades, curvas polares.

Tema 4.- MOVIMIENTO RESPECTO A DISTINTOS SISTEMAS DE REFERENCIA. Velocidad y aceleración de un punto material respecto a distintos sistemas de referencia. Movimiento de un sólido rígido respecto a distintos sistemas de referencia. Composición de movimientos: Composición de dos traslaciones. Composición de rotaciones paralelas, Par de rotaciones. Movimiento helicoidal. Interpretación del eje instantáneo de rotación. Composición de dos rotaciones concurrentes. Teorema de los tres centros. Cinemática de algunos mecanismos.

Tema 5.- DINÁMICA DEL PUNTO MATERIAL. Concepto de fuerza. Tipos de fuerza. Principios fundamentales. Trabajo realizado por una fuerza. Potencia. Fuerzas conservativas. Energía potencial. Teoremas de la dinámica del punto. Dinámica en sistemas de referencia no inerciales. Fuerzas de inercia.

Tema 6.- DINÁMICA DE LOS SISTEMAS MATERIALES. Sistema material. Sistema dinámico, Resultante y momento resultante, Campo de momentos, Invariantes, eje central y momento mínimo, Equivalencia y reducción de sistemas dinámicos, Fuerzas interiores y exteriores. Trabajo realizado por el sistema dinámico. Sistema cinético: Cantidad de movimiento de un sistema material, Momento cinético de un sistema material. Energía cinética de un sistema material. Teorema de Koenig. Teoremas fundamentales, Teorema de la cantidad de movimiento, Teorema del centro de masas, Teorema del momento cinético, Teorema de la energía cinética, Teorema de conservación de la energía.

Tema 7.- MOMENTOS DE INERCIA. Momentos productos de inercia. Radio de giro. Teoremas de Steiner o de ejes paralelos. Cuerpos simétricos. Cuerpos compuestos y con orificios.

Tema 8.- DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO. Momento cinético de un sólido rígido. Energía cinética de un sólido rígido. Potencia. Ecuaciones de movimiento del sólido rígido: Teorema del centro de masas, Ecuaciones de Euler, Teoremas de la energía, Consideraciones. Movimiento plano: Teorema del centro de masas. Teorema del momento cinético. Teoremas de la energía. Movimiento de figuras planas en el plano que las contiene. Movimiento de rotación. Cálculo de reacciones en los apoyos de un eje. Efecto giroscópico. Aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA:

- * BASTERO, J.M. y CASELLAS, J.: "Curso de Mecánica", Ed. Universidad de Navarra (Pamplona, 1987).
- * BEER, F.P. y JOHNSTON, Jr.: "Mecánica Vectorial para Ingenieros", Vol. II, Ed. Mc Graw-Hill (México, 1983).
- * MERIAM, J.L.: "Dinámica", Ed. Reverté (Barcelona, 1984)
- * HIBBELER, R.C.: "Mecánica para Ingenieros", Vol. II, Ed. C.E.C.S.A. (México, 1989).



ELECTRICIDAD INDUSTRIAL (Optativa) (6)

Tema 1.- ELECTROSTÁTICA. Repaso conceptos fundamentales.

Tema 2.- ELECTRODINÁMICA. CORRIENTE CONTINUA. Corriente Eléctrica. Resistencia. Ley de Ohm. Efecto Joule en los Conductores. Circuitos eléctricos. Redes en malla. Efecto químico de la corriente eléctrica.

Tema 3.- ELECTROMAGNETISMO. El Campo magnético en el vacío. Fuerza y trabajo electromagnéticos. Inducción magnética debida a las corrientes eléctricas. Inducción electromagnética. Autoinducción. Inducción Mutua.

Tema 4.- CORRIENTES ALTERNAS. Magnitudes eléctricas alternas. Circuitos de corriente alterna. Potencia de las corrientes alternas.

Tema 5.- LÍNEAS Y REDES. Sistemas polifásicos.

Tema 6.- MÁQUINAS ELÉCTRICAS. Transformadores. Generadores. Motores.

Tema 7.- INSTRUMENTACIÓN. Sistemas de medida de magnitudes eléctricas. Sistemas de control de circuitos eléctricos. Sistemas de protección de circuitos eléctricos.

BIBLIOGRAFÍA:

- * FOUILLE, A.: "Electrotecnia para ingenieros"
- * MORILLO Y FARFAN, J.: "Electrotecnia"
- * HALLIDAY-RESNICK.: "Física para estudiantes de ciencias e ingeniería"
- * FOUILLE, A.: "Problemas de electrotécnica"
- * EDMINISTER, J. A.: "Circuitos eléctricos"



PROYECTOS LUMINOTÉCNICOS (Optativa) (6)

PARTE I: CONCEPTOS BÁSICOS DE CARÁCTER GENERAL

Tema 1.- **EL AMBIENTE VISUAL.** Fotometría y Luminotecnia. La visión como fenómeno físico. El color: aspectos físicos y psíquicos.

PARTE II: FUENTES ARTIFICIALES DE ALUMBRADO

Tema 2.- **CARACTERÍSTICAS GENERALES.** Flujo y eficacia luminosa. Vida media y económica. Temperatura de color e índice de rendimiento en color.

Tema 3.- **LÁMPARA DE INCANDESCENCIA.** Descripción y características. Tipos tradicionales y nuevos modelos. Lámparas halógenas.

Tema 4.- **LÁMPARAS FLUORESCENTES.** Fundamentos, descripción y características cromáticas. Tipos básicos: 0 38 y 0 26 mm. Nuevos modelos: compactos, miniatura, alto rendimiento en color y alta frecuencia.

Tema 5.- **LÁMPARAS DE DESCARGA.** Fundamentos y características eléctricas. Lámparas de vapor de mercurio. L. de luz mezcla. L. de halogenuros metálicos. L. de sodio: alta y baja presión.

PARTE III: LUMINARIAS Y APARATOS DE ILUMINACIÓN

Tema 6.- **CONCEPTOS Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS.** Elementos y componentes. Características electrotécnicas, mecánicas, y estéticas.

Tema 7.- **CUALIDADES ÓPTICAS DE LAS LUMINARIAS.** Distribución fotométrica. Rendimiento y utilización. Modificación de la dirección de los rayos.

Tema 8.- **TIPOS DE LUMINARIAS Y APARATOS.** Luminarias interiores y exteriores. Aparatos de iluminación decorativa. Luminarias aire-luz. Techos integrados.

PARTE: CRITERIOS DE DISEÑO PARA ALUMBRADO INTERIOR

Tema 9.- **CARACTERÍSTICAS DE RENDIMIENTO.** Integración luz natural-luz artificial. Rendimiento y confort visual. Economía de explotación y mantenimiento.

Tema 10.- **CRITERIOS DE CALIDAD.** Luminancia e iluminancia. Deslumbramiento y brillo. Distribución espectral y temperatura de radiación.

Tema 11.- **CRITERIOS ESTÉTICOS.** Interrelación observador-luz ambiente. Modelo de formas y volúmenes. Sombras propias y arrojadas. Iluminación y cromatismo ambiental.

PARTE IV: CÁLCULOS DE ALUMBRADO BÁSICO

Tema 12.- **ALUMBRADO DOMÉSTICO.** Alumbrado general y focal. Iluminación directa e indirecta. Distribución de las fuentes.

Tema 13.- **ALUMBRADO DECORATIVO Y AMBIENTAL.** Destacques y contrastes luminosos. Influencia de la luz sobre el color. Luz-color y alumbrado espectacular. Alumbrado de museos y exposiciones.

Tema 14.- **ALUMBRADO DE GRANDES SUPERFICIES.** Niveles de iluminación recomendados. Selección y número de luminarias. Implantación de las luminarias. Alumbrado de emergencia y seguridad.

Tema 15.- **ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR.** Luminancias e iluminancias recomendadas. Criterios de selección e implantación Alumbrado deportivo. Métodos de cálculo de iluminación exterior. Alumbrado de vías de comunicación.



PARTE V: ALUMBRADO ARTÍSTICO Y ORNAMENTAL

Tema 16.- ALUMBRADO DE EDIFICIOS Y MONUMENTOS. Valoración formal y volumétrica. Alumbrado convencional por proyectores. Sistemas especiales de alumbrado.

Tema 17.- ALUMBRADO DE PARQUES Y JARDINES. Alumbrado de senderos y zonas de paso. Alumbrado de árboles y arbustos. Alumbrado de plantas y flores.

PARTE VI: PRÁCTICAS DE DISEÑO Y CÁLCULO DE ILUMINACIÓN

Tema 18.- ILUMINACIÓN DE LOCALES TIPO. Iluminación de locales residenciales. Iluminación de locales comerciales. Iluminación de locales de gestión. Iluminación de locales públicos.

Tema 19.- EFICACIA Y CALIDAD DE IMAGEN

Tema 20.- EL COLOR EN EL DISEÑO



PRODUCCIÓN Y CALIDAD (Optativa) (6)

Tema 1.- EL PRODUCTO. Diseño del producto. Alternativas. Previsión de la demanda.

Tema 2.- LA PRODUCCIÓN. Tipos de producción. Procesos. Capacidad y localización. Organización de los departamentos.

Tema 3.- MÉTODOS DE TRABAJO. Estudio del método de trabajo. Diagramas. Mejora de métodos. Estudio de movimientos. Estudio de puntos de trabajo, instalaciones o herramientas.

Tema 4.- MEDIDA DEL TRABAJO. Estudio de tiempos. Cronometraje. Muestreo del trabajo. Rendimientos.

Tema 5.- DISTRIBUCIÓN EN PLANTA. Distribución según los procesos. Equilibrado de líneas. Mantenición.

Tema 6.- PLANIFICACIÓN DE LA FABRICACIÓN. Preparación del trabajo. Fabricación para stock. Fabricación sobre pedidos.

Tema 7.- PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS. Grafos. Métodos PERT-CPM, PERT-TIME, PERT COST.

Tema 8.- MANTENIMIENTO. Fiabilidad del sistema. Tipos de Mantenimiento.

Tema 9.- SEGURIDAD. Condiciones ambientales. Accidentes. Protecciones. Normativa.

Tema 10.- GESTIÓN DE INVENTARIOS. Función. Costes. Lote económico de compra económica de fabricación.

Tema 11.- CONTROL DE CALIDAD. Fundamentos. Control estadístico de calidad. Control de calidad de procesos; gráficos de control. Control de aceptación.

Tema 12.- ECONOMETRÍA. Previsión de costes y control de resultados. Reducción de costes. Análisis de valor. Control de gestión de la producción.

Tema 13.- SISTEMAS PRODUCCIÓN. Informática aplicada a la producción. Control de Calidad Total. Mantenimiento productivo. Método Justo a Tiempo.

BIBLIOGRAFÍA:

* POLA: "Aplicación de la Estadística al Control de calidad"

* POLA: "Gestión de la Calidad"

* PLAN NACIONAL DE CALIDAD INDUSTRIAL: "Curso de Formación de Calidad". Ed. Euroform.

* P.N.C.I.: "Jornadas de Calidad en Laboratorios de Construcción".

* P.N.C.I.: "Jornadas sobre certificación y mercado interior europeo".



MÁQUINAS TÉRMICAS (6)

- Tema 1.- INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA
- Tema 2.- MEZCLAS GASEOSAS
- Tema 3.- CICLO DE RANKINE PARA CENTRALES DE VAPOR
- Tema 4.- MEJORAS EN EL CICLO DE RANKINE
- Tema 5.- REGENERACIÓN EN EL CICLO DE RANKINE
- Tema 6.- CICLO DE BRYTON PARA TURBINAS DE GAS
- Tema 7.- COMPRESIÓN Y EXPANSIÓN ESCALONADAS
- Tema 8.- PÉRDIDAS DE CARGA Y REGENERACIÓN EN TURBINAS NEGRAS
- Tema 9.- TABLAS DE AIRE OPERATIVAS EN EL CICLO DE BRYTON
- Tema 10.- CLASIFICACIÓN DE LAS MÁQUINAS TÉRMICAS
- Tema 11.- CICLO TEÓRICO DE AIRE
- Tema 12.- CICLO TEÓRICO DEL AIRE COMBUSTIBLE
- Tema 13.- CICLO MOTOR REAL
- Tema 14.- PÉRDIDAS MECÁNICAS DEL MOTOR
- Tema 15.- DETONACIÓN
- Tema 16.- CAPACIDAD DEL AIRE
- Tema 17.- REQUISITOS DE LA RELACIÓN COMBUSTIBLE-AIRE
- Tema 18.- CARBURACIÓN E INYECCIÓN DE LA GASOLINA
- Tema 19.- PÉRDIDAS DE CALOR Y REFRIGERACIÓN

BIBLIOGRAFÍA:

- * VIVIER, L.: "Turbinas de vapor y de gas"
- * PAYRI: "Motores de combustión interna alternativos"
- * GIAGOSA, D.: "Motores endotérmicos"
- * KENET WARK: "Termodinámica"



PROYECTOS DE INGENIERÍA (6)

Tema 1.- COMPETENCIAS DEL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales. Competencias del Ingeniero Técnico Industrial (rama Mecánica) y su relación con otras especialidades de la Ingeniería Técnica Industrial. Relación del Ingeniero Técnico Industrial con otras Ingenierías Técnicas.

Tema 2.- INFORMES, CERTIFICACIONES, PROYECTOS. Realización de Informes. Caso práctico. Realización de certificaciones. Caso práctico. Tramitación de informes y certificaciones. Definición de proyectos. Metodología de proyectos. Tramitación de proyectos en las entidades Oficiales: Ayuntamiento, Ministerios, Empresas Suministradoras.

Tema 3.- TRABAJOS ESPECIALES. Anteproyecto. Reforma de proyectos. Arbitrajes. Cálculo y comprobación de elementos. Dictámenes y peritaciones. Estudio de expedientes. Valoraciones y tasaciones. Reconocimientos e Inspecciones. Deslindes. Ensayos y análisis. Estudios y tanteos. Otros trabajos. Ejemplos prácticos.

Tema 4.- EL PROCESO DE INGENIERÍA. Introducción. Estructura del proceso de Ingeniería. Manoestructura y fases del proceso de Ingeniería. Microestructura del proceso de Ingeniería.

Tema 5.- PROCESOS DE DISEÑO. Introducción. Reconocimiento del problema. Formulación del problema. Estructuración del problema. Generación y evaluación de alternativas de proyecto y diseño. Diagrama de flujos. Diseño Técnico.

Tema 6.- ACTIVIDADES INDUSTRIALES. Actividades industriales. Sistemas industriales. Ingeniería de Fabricación. Distribución en planta, tipos, factores, diseño. Transporte y embalaje de materiales. Disponibilidad de medios e infraestructura en la planificación y realización de grandes proyectos industriales.

Tema 7.- LEYES EN INGENIERÍA. Leyes en Ingeniería. Costo y valor. Economía en Ingeniería. Estadística. Control de calidad, producción de proyectos de compras y existencias. Tareas y pagos. Ingeniería de ventas. Relaciones Industriales.

Tema 8.- NORMAS PARA LA INSTALACIÓN DE INDUSTRIAS. Grupos I, II, III. Trámites para la instalación de industrias. Normas generales para determinadas industrias. Registro industrial. Requisitos que debe cumplir una industria establecida.

Tema 9.- PROPIEDAD INDUSTRIAL. Requisitos básicos. Tramitación. Mantenimiento. Marca de calidad y fabricación. Certificados de productos.

Tema 10.- NORMALIZACIÓN. Objetivos. Ventajas. Organismos para el establecimiento de Normas. Normas y proceso para su establecimiento. Tolerancias. Fiabilidad.

Tema 11.- RECOPIACIÓN DE DATOS PARA PROYECTOS. Recopilación de Normas. Recopilación de Reglamentos.

Tema 12.- SIMBOLOGÍA. Símbolos de electricidad, Mecánica, Calefacción, etc. Croquis de aparatos y de instalaciones. Esquemas de aparatos y de instalaciones. Diagramas. Cartogramas. Cartodiagramas. Organigramas. Planing.

Tema 13.- ESTRUCTURA FORMAL DEL PROYECTO. Documento 1º. Memoria: contenido, objeto, manejo de cálculos, Normas. Dto. 2º. Planos: finalidad, contenido, croquis, esquemas, diagramas, Normas. Dto. 3º. Pliego de Condiciones: finalidad, contenido, condiciones generales, condiciones de materiales, equipos de ejecución y económicos. Normas. Dto. 4º. Mediciones y Presupuesto: finalidad, contenido y estructuración.

Tema 14.- CONTRATACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS. Condiciones generales. Proceso de Contratación. Contratación obras de estado. Formas de adjudicación de obras.

Tema 15.- EJECUCIÓN DE PROYECTOS. Introducción. Tipos de Contratos para la ejecución de proyectos. Ejecución. Certificaciones y Revisión de precios.

Tema 16.- PRINCIPIOS, OBJETIVOS Y MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS. Criterios y objetivos de la evaluación de proyectos en el proceso de Ingeniería. Finalidad de la evaluación económica. Esquema del proceso de evaluación de proyectos Pagos de inversiones y de explotación. Índices parciales de evaluación de proyectos. Índice de Rendimiento medio. Período de recuperación. Factores de actualización y Capitalización. Métodos integrales. Índice del valor actual neto. Tasa de rendimiento interno. Caja generada por el proyecto.



Tema 17.- PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS. Necesidad de las técnicas de programación. Método Pert. Elementos, Reglas, Metodología. Trazado y cálculo de la red Pert. Pert-tiempos. Pert-costes. Pert-recursos. Ventajas e inconvenientes de la red Pert. Objetivos de la red Pert. Técnica Dual. Método Roy. Relación plazo-costes. Evolución de costes con el avance del proyecto.

Tema 18.- DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR. Factores y objetivos. Distribución del espacio. Técnicas de diseño. CAD/CAM/CAE. Selección del sistema. Aplicación en la ingeniería.

Tema 19.- GENERALIDADES SOBRE INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS. Electricidad e iluminación. Calefacción y agua caliente sanitaria. Aire acondicionado. Ventilación y extracción. Prevención y protección contra incendios. Otras instalaciones.

Tema 20.- INSTALACIONES EN EDIFICIOS PARTICULARES. Fábricas y edificios industriales. Edificios de viviendas. Edificios auxiliares. Estaciones de servicio. Centrales y subestaciones. Talleres. Locales de pública concurrencia. Piscinas. Colegios. Hospitales. Edificios bancarios. Campos de deporte al aire libre. Otros edificios.

Tema 21.- SEGURIDAD EN LA INGENIERÍA. Criterios. Riesgos. Resistencia de los materiales. Causas de los fallos. Seguridad estructuras, funcional y hacia el entorno.

Tema 22.- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Conceptos básicos. Organización en la empresa. Seguridad. Generalidades. Seguridad en los procesos de soldadura, en máquinas herramientas, de construcción, etc. Medicina del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA:

- * CANO, J.L.: "Estudio de proyectos"
- * VAUGHN, R.C.: "Introducción a la Ingeniería Industrial"
- * DE COS CASTILLO, M.: "Ingeniería de proyectos".
- * DE COS CASTILLO, M.: "Dirección de proyectos".
- * Academia HUTTE: "Manual del Ingeniero".
- * ESCOLA GIL, R.: "Seguridad en los Proyectos de Ingeniería".
- * ASIMOW, M.: "Introducción al Proyecto".
- * REGLAMENTOS DE LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía.



CIRCUITOS DE FLUIDOS (6)

Tema 1.- CIRCUITOS DE LOS SISTEMAS DE AUTOMÁTICOS

Tema 2.- CIRCUITOS NEUMÁTICOS. Generalidades. Aire comprimido. Principios fundamentales. Producción de aire comprimido. Sistemas de distribución del aire c.: distribuidores y electroválvulas. Simbología. Elementos más importantes del sistema: acumulador, filtro, depurador, red, reguladores de presión, cilindros y sus diferentes tipos. Válvulas y sus diferentes tipos: simbología. Mandos consumo. Velocidad de accionamiento y su regulación. Fuerza. Diagrama de presiones. Aplicaciones. Cuadro de símbolos normalizados.

Tema 3.- CIRCUITOS HIDRÁULICOS. Generalidades. Principios físicos. Magnitudes. Transmisión hidráulica. Ley de circulación. Energía hidráulica. Rozamiento. Circuito hidráulico y su constitución. Principio de funcionamiento de los circuitos y mandos hidráulicos. Depósitos. Filtros. Bombas. Clasificación de las bombas. Bombas de engranajes. Teoría y cálculo. Cálculo del diámetro de las tuberías. Aplicaciones.

Tema 4.- BOMBAS DE HUSILLO (TORNILLO). Generalidades. Cálculo de cotas más importantes. Valor del caudal. Potencia hidráulica. Bombas de paletas excéntricas. Valor de su caudal y potencia. Aplicaciones. Bombas de paletas compensadas. Valor de su caudal y potencia. Aplicaciones. Bombas de paletas fijas. Bombas de pistones. Bombas de pistones radiales y axiales. Valor de su caudal y potencia. Aplicaciones.

Tema 5.- TUBERÍAS. Generalidades. Dimensiones de los tubos. Dimensiones de las paredes de los tubos. Teoría de CLAME Y CLAVARINO. Aplicaciones. Racores. Acumuladores: por gravedad, de resorte, de contacto directo, de émbolo, de diagrama o membrana. Cálculo de los acumuladores. Aplicaciones. Acumuladores de Sotella. Aplicaciones. Acumulador de gas. Multiplicadores de presión.

Tema 6.- CILINDROS HIDRÁULICOS. Generalidades. Cilindros hidráulicos de simple efecto. Cilindros hidráulicos de doble efecto. Cilindros hidráulicos de efecto con cremallera. Materiales utilizados para la construcción de los cilindros. Grado de acabado de los elementos complementarios. Cálculo relativos al conjunto: cilindro-pistón-vástago. Dimensiones mínimas de los pistones y vástagos. Espesor de las paredes de los cilindros. Dimensiones del vástago. Amortiguación ofrenado. Aplicaciones.

Tema 7.- VÁLVULAS. Generalidades. Tipos de válvulas. De parada y marcha. Por accionamiento electro-magnético. De control de sobrepresión o de seguridad. De seguridad pilotada. De descarga. De caída de presión. Estranguladores. Generalidades. Acopladores de los circuitos hidráulicos. Aplicaciones.

Tema 8.- FLUIDOS ÓLEO-HIDRÁULICOS. Generalidades. Poder de lubricación. Viscosímetros. De Engler. De Saybolt Universal. De Redwood. De Hubbelohde. Índice de viscosidad. Compresibilidad de los fluidos. Poder antiespumante. Resistencia al envejecimiento.

Tema 9.- SIMBOLOGÍA ÓLEO-DINÁMICA. Generalidades. Simbología CETOP, ISO/TC, 10/SC2, VDMA, JIC, ASA. Cuadro general.

Tema 10.- ESTUDIO DE CIRCUITOS ÓLEO-HIDRÁULICOS. Sistema de fijación de piezas en una sierra circular automática.

Tema 11.- TRANSMISIÓN HIDRÁULICA EN UNA RECTIFICADORA

Tema 12.- CIRCUITO HIDRÁULICO EN UN TORNO COPIADOR

Tema 13.- C.H. EN UN GATO HIDRÁULICO

Tema 14.- C.H. DE UNA BROCHADORA.

Tema 15.- C.H. DE UNA MANDRINADORA.

Tema 16.- C.H. DE UNA BRUÑIDORA

Tema 17.- C.H. DE UNA TALADRADORA MÚLTIPLE



Tema 18.- CONTROL NUMÉRICO (C.N.). Generalidades. Motores de mando y sus diferentes tipos. Captoreos y sus diferentes tipos. Ejes coordinados. C.N. punto a punto. C.N. por contorno. Interpolación. Programación. Cintas perforadas. Códigos de perforación: ISA y EIA. Bloques de información. Aplicaciones a las máquinas herramientas.

Tema 19.- AUTOMATIZACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS. Generalidades. Circuitos especiales.

Tema 20.- APLICACIONES MECÁNICA Y COMBINADAS. Estudio de las diferentes posibilidades. Grados de utilización. Mejoras de rendimientos. Informatización de datos. Utilización de sistemas de TV centralizados. Controles remotos por TV. Sistemas reversibles de mandos electrónicos.

BIBLIOGRAFÍA:

- * POMPER, V.: "Mandos hidráulicos en las máquinas herramientas".
- * PANNZER BETTLER: "Tratado práctico de óleo-hidráulica"
- * VARIOS: "Manual de oleohidráulica", Ed. Blume.
- * SPEICH-BUCCIARELLI: "Oleodinámica".
- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Automatismos en las máquinas herramientas. Circuitos hidráulicos y Neumáticos".
- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Control numérico".



CÁLCULO DE MÁQUINAS (15)

Tema 1.- DISEÑO DE MÁQUINAS. Introducción. Métodos tradicionales de diseño. Nuevos métodos de diseño. Fallos de los materiales. Clasificación de los fallos.

Tema 2.- TEORÍA DE FALLOS. Introducción. Teoría de máxima tensión normal. Teoría de máxima deformación normal. Teoría de máxima deformación tangencial. Teoría de Coulomb-Navier. Teoría de máxima energía de deformación. Teoría de Von Mises.

Tema 3.- FATIGA. Introducción: ensayos de fatiga. Daño acumulado. Factores de resistencia en la resistencia a la fatiga. Esfuerzo medio, solicitaciones múltiples. Cálculo de materiales sometidos a fatiga.

Tema 4.- ELEMENTOS DE MÁQUINAS. Árboles y ejes. Formas de trabajo y solicitaciones. Rigidez. Dimensionado a resistencia. Dimensionado a fatiga. Concentración de tensiones. Mejora del diseño para una mejor resistencia a fatiga.

Tema 5.- VELOCIDADES CRÍTICAS. Vibraciones de flexión-velocidades críticas. Vibraciones de tensión. Vibraciones axiales.

Tema 6.- CHAVETAS, PASADORES, BULONES. Consideraciones técnicas sobre este tipo de uniones. Condiciones de trabajo, para el dimensionado de los elementos de unión desmontable. Selección de chavetas, pasadores y bulones de la gama normalizada.

Tema 7.- TRIBOLOGÍA. Fricción y desgaste. Soporte hidrostático. Aplastamiento de película. Soporte hidrodinámico radial.

Tema 8.- COJINETES. Tipos de cojinetes. Teoría hidrodinámica. Proyectos de cojinetes.

Tema 9.- RODAMIENTOS. Tipos de rodamientos: 1. Rodamientos de bolas. Formas de colocación según las solicitaciones. Rodamientos de rodillos. Rodamientos cónicos. Cálculo de la vida de un rodamiento. en función de la carga estática y su equivalente dinámico. Dimensionado en función del espacio disponible. Manejo de catálogos.

Tema 10.- ELEMENTOS ROSCADOS. Tornillos de potencia (autorretención). Dimensionado de un tornillo bajo caras estáticas. Valores de los esfuerzos a que pueden estar sometidos. Coeficientes de rigidez de los elementos roscados. Par de apriete en función de la carga máxima que soporten. Dimensionado de elementos roscados que trabajan bajo carga de pretensado. Ejemplos de aplicación.

Tema 11.- ENGRANAJES RECTOS I. Relaciones cinemáticas axoides. Perfiles enjugados. Dentado de evolvente. Generación del diente: por cremallera, fresa madre, rueda plana (piñón). Grado de recubrimiento.

Tema 12.- ENGRANAJES RECTOS II. Función evolvente. Cálculo del ancho del diente por la F.E. Ruedas corregidas. Tipos de correcciones. Ruedas corregidas V y cero. Distancia entre centros d_c y d_v .

Tema 13.- ENGRANAJES RECTOS III. Dimensionado de E.C.R. bajo cargas estáticas y dinámicas. Dimensionado de un E.C.R. por desgaste y presión superficial. Utilización de coeficientes correctores de cálculo.

Tema 14.- ENGRANAJES CILÍNDRICO-HELICOIDALES. Dentado de evolvente. Ángulo de tallado e de presión real y aparente. Salto director. Grado de recubrimiento. Dimensionado de las E.C.H: Fatiga, Fluencia. Valor mínimo de Br. para evitar penetración.

Tema 15.- ENGRANAJES CÓNICOS E HIPERBÓLICOS. Forma de perfil. Trazado aproximado del Tredgold. Cálculo del módulo medio a resistencia. Ruedas hiperbólicas teóricas y reales. Deslizamiento, limitaciones. Cinemática del tornillo sinfín.

Tema 16.- TRENES DE ENGRANAJES. Trenes fijos. Relación de transmisión. Cambios de marchas y transmisión de esfuerzos. Trenes epicicloidales. Ecuación de Willis. Tren diferencial. Tren compuesto.

Tema 17.- TRANSMISIÓN POR CORREAS. Tipos de correas. Esfuerzos en las correas. Deslizamiento. Cálculo de la relación de transmisión. Pretensado o tensión inicial. Cálculo de correas.

Tema 18.- RESORTES. Tipos de resortes: Helicoidal de alambre redondo. a) de expansión. b) de comprensión. c) de torsión. d) de flexión. Resortes de goma. Resortes de aire. Cálculo de la sección de alambre y del O del muelle.

Tema 19.- FRENOS. Tipos de frenos. Frenos de disco. Cálculo. Frenos de zarpa. Expansión interna y externa. Cálculo de la presión máxima en las zapatas. Cálculo del desgaste de la zapata. Frenos articulados.



Tema 20.- EMBRAGUES. Tipos de embragues. Embragues cilíndricos. Embragues cónicos. Desgaste de la zapata de embrague. Balance energético de un embrague. Duración de una zapata en función de las dimensiones y el número de embragues hora. Tiempo de embrague.

Tema 21.- APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS AL CÁLCULO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS

BIBLIOGRAFÍA:

- * FAIRES, U.M.: "Diseño de elementos de máquinas".
- * NIEMAN, G.: "Tratado teórico-práctico de elementos de máquinas".
- * DECKER, K.H.: "Elementos de máquinas".
- * SHYGLEY: "Cálculo de máquinas".
- * HALL: "Diseño de máquinas".
- * TINKEM: "Catálogos de rodamientos".
- * VARIOS: "Tablas para el cálculo de máquinas".
- * LAMADRID: "Cinemática y dinámica de máquinas".
- * BICKFORD, J.: "Introducción al pretensado".



CÁLCULO DE ESTRUCTURAS (6)

Tema 1.- INTRODUCCIÓN

Tema 2.- CONCEPTOS BÁSICOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Tema 3.- TIPOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS

Tema 4.- ESTRUCTURAS RETICULADAS

Tema 5.- MÉTODO DE LAS FUERZAS Y DE LAS DEFORMACIONES

Tema 6.- CÁLCULO MATRICIAL

Tema 7.- PLANTEAMIENTO ITERATIVO DEL MÉTODO DE LAS DEFORMACIONES. MÉTODO DE CROSS.

Tema 8.- MÉTODO SIMPLIFICADO PARA EL CÁLCULO DE ESFUERZOS

BIBLIOGRAFÍA:

* VÁZQUEZ, M.: "Cálculo matricial de estructuras"

* ARGÜELLES ÁLVAREZ, R.: "Cálculo de estructuras". III tomos.



SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE (6)

Tema 1.- NORMAS GENERALES. Diseño, seguridad en el diseño, manejo de máquinas y elementos para los sistemas de elevación y transporte. Norma 58 000.00 UNE.

Tema 2.- ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN. CÁLCULO DISEÑO. SISTEMAS DE FIJACIÓN. Composición y arrollamiento de cables. Solicitaciones y duración de los cables. Dimensionado de cables para máquinas de elevación. Control de cables durante la explotación. Fijación de los cables. Poleas para cables.

Tema 3.- POLEAS DE FRICCIÓN. Dimensiones. Estudio de la fricción para el arrastre. Disposición y proyecto de las poleas de fricción. Poleas para correas. Dimensionado de las correas.

Tema 4.- CADENAS. Clases de cadenas: Cadenas de rodillos. Cadena de Galle. Ruedas y piñones para cadenas. Ruedas lisas para cadenas ordinarias. Ruedas estampadas para cadenas calibradas. Ruedas dentadas para cadena GALLE. Tambores para cadenas. Guías para cadenas.

Tema 5.- DISPOSITIVOS SIMPLES DE SUSPENSIÓN. Descripción de las formas y dimensiones de los ganchos y grilletes. Cálculo y diseño. Equipos de los ganchos y aparejos. Eslingas. Eslingas de cadenas. Cables y cabos.

Tema 6.- POLIPASTOS Y APAREJOS DE ELEVACIÓN. Vigas de suspensión. Plataformas. Pinzas y grifas. Cucharas transportadoras. Electro portadores. Cálculo y diseño (dimensionado).

Tema 7.- FRENOS DE GRAN POTENCIA. Tipos de freno. Descripción de los componentes. Dimensionado de las poleas y resortes. Proyectos de frenos. Frenos de cinta o banda. Disposición general y cálculo. Dimensionado del electro imán. Proyecto de freno de banda. Frenos de disco y de cono. Diseño y cálculo de los frenos de disco y de cono. Frenos especiales. Trinquetes.

Tema 8.- RUEDAS Y CARRILES. Diámetro de las ruedas. Resistencia a la rodadura. Cálculo y diseño de ruedas. Ejecuciones especiales. Carriles. Perfiles y dimensiones. Soporte de carriles: carriles sobre traviesas, carriles sobre hormigón. Caminos de rodadura de Monorraíles.

Tema 9.- ELEMENTOS DE ELEVACIÓN MANUAL. Manivelas: manivelas simples, manivelas de seguridad. Palancas de trinquetes. Cadenas de maniobra.

Tema 10.- EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO. Motores, construcción y características. Tipos de motores empleados para los sistemas de elevación y transportes. Estudio de las conexiones de un motor eléctrico. Aparellaje. Levanta frenos. Imanes de frenos. Motores de conexión y desconexión. Dispositivos electrohidráulicos. Dispositivos de seguridad, interruptores y finales de carrera, armarios de protección y maniobra. Líneas de alimentación, dimensionado de cables, tipos de cables. Recomendaciones generales de empleo.

Tema 11.- DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD. Normas generales de higiene y Seguridad. Norma UNE sobre empleo de máquinas en la industria y la construcción.

Tema 12.- UNIONES FIJAS. Soldaduras. Máquinas y sistemas empleados para soldar. Material de aportación. Características de cálculo. Proyecto de las estructuras de la máquinas. Cálculo de la resistencia de las uniones soldadas. Uniones remachadas. Diseño y cálculo de las uniones remachadas. Tipos de estructuras cuya construcción se realiza mediante remaches. Esfuerzos a los que se someten las uniones remachadas. Uniones mediante roscas. Cálculo del par de pretensado. Dimensionado de los espárragos para uniones roscadas. Uniones de bases de máquinas mediante percosos. Bases de sustentación de las máquinas.

Tema 13.- MÁQUINAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE INDUSTRIAL. Descripción y características. Potencia y prestaciones. Elección del sistema más adecuado en función de las necesidades.

Tema 14.- GRÚAS. Grúas para la construcción. Características de potencia, grado, velocidad, capacidad de carga, etc. Puentes grúa para la industria. Características: recocado, potencia, capacidad, dimensionado.

Tema 15.- SISTEMAS DE MANDO AUTOMÁTICO. Empleo de sistema hidráulico eléctrico o neumático en función de las limitaciones del proyecto. Estudio de distintos sistemas de control automático y/o semiautomático. Ventajas e inconvenientes de cada sistema. Combinación de los distintos sistemas de gobierno para la ejecución de los mandos automáticos.



BIBLIOGRAFÍA:

- * HELLMUT, Ernest: "Aparatos de elevación y transporte".
- * FAIRES, V.M.: "Diseño de elementos de máquinas".
- * NIEMAN, G.: "Tratado teórico-práctico de elementos de máquinas".
- * DECKER, K.H.: "Elementos de máquinas".
- * Normas DIN y normas UNE, sobre sistemas de elevación y transporte.



MÁQUINAS HIDRÁULICAS (6)

Tema 1.- FLUJO EN CONDUCTOS CERRADOS. Características de conducción de tubos cilíndricos rectos. Pérdidas especiales. Redes de tuberías.

Tema 2.- TURBINAS HIDRÁULICAS. Descripción orgánica. Aplicación de fundamentos de la mecánica de fluidos. Semejanza en Turbinas. Estudio de cavitación.

Tema 3.- BOMBAS HIDRÁULICAS. Descripción orgánica. Diagramas de energía. Aplicación de fundamentos de la Mecánica de Fluidos. Semejanza en bombas de con distintas velocidades, con distintos diámetros. Alturas de aspiración, cavitación y N.P.S.H.

Tema 4.- FLUJO EN CONDUCTOS ABIERTOS. Canales en régimen normal, diseño óptimo. Flujo permanente no uniforme.

BIBLIOGRAFÍA:

- * MATAIX, C.: "Turbomáquinas hidráulicas", Ed. ICAI.
- * SEDILLE, M.: "Turbomachines hydrauliques et thermiques", Ed. Massón.
- * POLO ENCINAS, M.: "Turbomáquinas hidráulicas", Ed. Limusa.
- * SANTOS SABRAS, F.: "Bombas hidráulicas", "Turbinas hidráulicas", Ed. E.T.S.I.I.
- * STREETER, L.: "Mecánica de fluidos",



MECÁNICA DE ROBOTS (6)

Tema 1.- ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ROBOTS
Tema 2.- MATRICES DE TRASFORMACIÓN
Tema 3.- CINEMÁTICA DE ROBOTS
Tema 4.- DINÁMICA DE ROBOTS
Tema 5.- GENERACIÓN Y CONTROL DE TRAYECTORIA
Tema 6.- ELEMENTOS MOTRICES

BIBLIOGRAFÍA:

- * ANGULO-AVILÉS: "Curso de robótica" Ed. Paraninfo.
- * FU-GONZÁLEZ/LEE: "Robótica" Ed. Mc Graw-Hill.



TECNOLOGÍA MECÁNICA II (9)

Tema 1.- CONFORMACIÓN POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA: FORJA, LAMINACIÓN Y TREFILADO. Conformación por deformación en frío y en caliente. Forja. Materiales forjables. Parámetros de forja. Procedimientos de forja. Temperatura de forja. Forja mecánica. Laminación. Productos laminados. Fuerzas y relaciones geométricas en la laminación. Presión de laminación. Radios de cilindros de la laminación. Coeficiente de estiramiento. Trenes de laminación. Trefilado. Estudio geométrico del trefilado. Geometría de las hileras. Naturaleza de las hileras. Alargamiento e reducciones producidos en el trefilado. Práctica del trefilado. Patenting.

Tema 2.- CONFORMACIÓN POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA: EXTRUSIÓN, EMBUTICIÓN, DOBLADO Y CURVADO. Práctica de la extrusión. Materiales a extrusionar. Temperatura de extrusión. Parámetros de extrusión. Embutición. Parámetros de embutición. Determinación desarrollos. Embuticiones sucesivas. Embutición reduciendo el espesor de pared. Embuticiones especiales (por medios elásticos y por explosión). Doblado y curvado. Recuperación elástica del material. Determinación de la situación de la fibra neutra. Fuerza del doblado. Matrices dobladoras.

Tema 3.- CIZALLADO Y PUNZONADO. Cizallado. Geometría de las cuchillas. Fuerza y potencia de cizallado. Tipos de cizallas. Punzonado. Juego entre el punzón y la matriz. Fuerza de punzonado. Disposición de las piezas sobre las bandas: coeficiente de utilización. Matrices de punzonar.

Tema 4.- SOLDADURA. Uniones fijas y uniones desmontables. Clasificación de las soldaduras: Soldadura blanda. Soldadura fuerte. Soldadura oxiacetilénica. Soldadura eléctrica por arco voltaico. Soldaduras eléctricas en atmósferas controladas. Soldadura eléctrica por resistencia. Soldadura por plasma y laser. Soldadura bajo polvo. Oxio corte.

Tema 5.- MÁQUINAS HERRAMIENTAS QUE TRABAJAN POR ARRANCAMIENTO. Clasificación de las máquinas herramientas: Torno. Fresadora. Limadora. Brochadora. Mortajadora. Taladradora. Punteadora. Mandrinadora.

Tema 6.- MÁQUINAS HERRAMIENTAS ESPECIALES. Tornos copiadores. Tornos revolver. Tornos semiautomáticos. Fresadoras especiales. Talladoras de levas.

Tema 7.- TEORÍA DE LAS VELOCIDADES DE CORTE. Velocidad de corte. Método de la Carboloy Co. Teoría de Taylor. Determinación de las velocidades por la duración del afilado. Teoría de Denis. Ley del rendimiento constante. Velocidad de mínimo desgaste. Velocidad económico-práctica. Teoría de Kronenberg. Tablas y gráficos para la determinación de las velocidades de corte.

Tema 8.- FUERZA Y POTENCIA DE CORTE. Fuerza de corte. Presión específica de corte. Potencia de corte y potencia motor. Lubricantes y refrigerantes. Engrase.

Tema 9.- TIEMPOS DE MECANIZADO. Tiempo de corte. Métodos para establecer los tiempos de mecanizado. Cálculo de tiempos por cronometrajes. Cálculo de tiempos por la suma de tiempos elementales. Cálculo del tiempo completo de mecanizado de una pieza.

Tema 10.- PROCESOS DE TRABAJO. Operaciones de mecanizado. Operaciones de verificación y maniobra. Cuadernos de máquina. Cálculo del tiempo de mecanizado. Procesos de trabajo.

Tema 11.- GEOMETRÍA Y NATURALEZA DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE. Ángulos superficie de una herramienta de corte. Truncado de las herramientas de corte. Geometría de la viruta. Formación de la viruta. Plano de cizalladura. Ley de Holm. Estudio del rompevirutas. Nomenclatura de las herramientas de corte. Herramientas de perfil constante.

Tema 12.- MATERIALES DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE. Aceros al carbono. Aceros aleados. Aceros rápidos. Estellitas. Carburos metálicos. Cerámica. Diamante.

Tema 13.- TRATAMIENTOS TÉRMICOS PARA LAS HERRAMIENTAS DE CORTE. Forja, recocido, temple y revenidos de los aceros para herramientas. Sinterización.

Tema 14.- MUELAS ABRASIVAS. RECTIFICADO. Clases de abrasivos: Muelas. Velocidad de giro de las muelas. Característica de un muela abrasiva. Tipos de muelas abrasivas. Montaje de un amuela abrasiva. Mecanización con abrasivos. Esmeriladoras. Afiladoras. Rectificadoras.



Tema 15.- ELECTROEROSIÓN. Mecanizado por electroerosión. Componentes principales de una electro erosionadora. Electroútil. Aplicaciones del mecanizado por electroerosión. Mecanizado por ultrasonidos. Mecanizado por haces de electrones.

Tema 16.- AUTOMATISMOS EN LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS. Centros de mecanizado. Órganos de mando y control en las máquinas herramientas Captadoras de posición. Puntos de referencia. Nomenclatura de ejes y movimientos. Máquinas de control numérico. Robots industriales. Elementos que componen un robot industrial. Programación de los robots. Aplicación de los robots a la soldadura por puntos y a la pintura con pistola.

Tema 17.- CONTROL NUMÉRICO EN LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS. Mandos y controles de una máquina industrial de Control numérico. Introducción en la programación de máquina. Borrado de un programa completo. Programación ayudada. Modo Play Back. Periféricos. Modos especiales. Test. Asignación de valores a los parámetros máquina. Errores. Máquinas de CN para Formación Profesional.

BIBLIOGRAFÍA:

- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Ciencia y técnica de la conformación por deformación plástica."
- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Geometría y naturaleza de las herramientas de corte", 2 vol.
- * RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, S.: "Máquinas, herramientas y automatismo". Ed. MEC.
- * LASHERAS, J.M.: "Tecnología mecánica". Ed. Donostia.



CAD / CAM (Optativa) (6)

Tema 1: INTRODUCCIÓN. Introducción al Diseño Asistido por Ordenador. (CAD). Campos de aplicación del CAD. Los sistemas CAD en la Ingeniería. Principios básicos del CAD.

Tema 2: CONCEPTOS GENERALES. Hardware y Software necesarios. Dibujos prototipo. Sistemas de coordenadas: Universales y Personales. Sistemas de coordenadas: absolutas, relativas y polares. Introducción a conceptos generales del dibujo con AutoCAD

Tema 3: REPASO ELEMENTAL DE MS-DOS. Ideas básicas de un S.O. Comandos elementales de MS-DOS. Nombres de archivos y el uso de caracteres comodín. Formateo y verificación de discos. Copia de archivos y de discos. Organización de la información contenida en un disco, en subdirectorios.

Tema 4: AutoCAD. FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA. Menú principal. Descripción de cada una de sus opciones.

Tema 5: EL EDITOR DE DIBUJO. Áreas del editor de dibujo. Procedimientos de entrada de datos. 1) Teclado. 2) Menú de pantalla. 3) Menú de tablero. 4) Menú de pulsadores. 5) Barra de menús. 6) Menús de iconos. 7) Letreros de diálogo.

Tema 6.- ÓRDENES DE AYUDA AL DIBUJO Y DE ENLACE S.O. 1. Órdenes: AYUDA, MODIVAR, ESTADO, FICHEROS, TIEMPO, MULTIPLE, REVISION, LIMITES y UNIDADES. 2. Órdenes: FORZCOOR, REJILLA, EJES, ORTO, ISOPLANO y DDAMODOS. 3. Órdenes: FIN, SALVA y QUITA. 4. Órdenes: SH, SHELL, CATALOG, DIR, DEL, TYPE y EDIT.

Tema 7.- ÓRDENES ELEMENTALES DE DIBUJO (I). 1. Órdenes: PUNTO, LINEA, CIRCULO, ARANDELA y ARCO. 2. Órdenes: AREA, ID, LIST, LISTBD, y DIST. 3. Modos de designación de entidades. 4. Modos de referencia a entidades.

Tema 8.- ÓRDENES DE VISUALIZACIÓN. 1. Regeneración de los dibujos. 2. Órdenes: ZOOM y ENCUADRE. 3. Órdenes: REDIBUJA, REGEN y REGENAUTO. 4. Órdenes: ARRASTRE, RELLENA y MARCAAUX. 5. Órdenes: RESVISTA, VISTA y LOCTEXTO. 6. Órdenes: SCP y DDSCP.

Tema 9.- ÓRDENES DE EDICIÓN (I). 1. Órdenes: BORRA, R, REVOCA, INVOCA y RECUPERA. 2. Órdenes: PARTE, ALARGA y ESCALA.

Tema 10.- ÓRDENES ELEMENTALES DE DIBUJO (II). 1. Órdenes: TRAZO, SOLIDO, POLILINEA, POLIGONO. 2. Órdenes: TEXT, TEXTODIN y ESTILO. 3. Órdenes: SOMBREA y BOCETO.

Tema 11.- ÓRDENES DE EDICIÓN (II). 1. Órdenes: DESPLAZA, COPIA, GIRA, RECORTA, ESTIRA y EQDIST. 2. Órdenes: SIMETRIA y MATRIZ (rectangular y polar). 3. Órdenes: EMPALME y CHAFLAN. 4. Órdenes: DIVIDE y GRADUA. 5. Órdenes: CAMBIA, EDITPOL y DESCOMP.

Tema 12.- TRATAMIENTO DE CAPAS EN 2D. 1. Órdenes: CAPA, COLOR y TIPOLIN. 2. Órdenes: DDCMODOS, DDEMOS y ESCALATL.

Tema 13.- BLOQUES DE DIBUJO Y REFERENCIAS A DIBUJOS EXTERNOS. 1. Información general sobre el uso de bloques. 2. Órdenes: BLOQUE, INSERT, INSERTM y BLADISCO. 3. Información general sobre el uso de atributos. 4. Órdenes: ATRDEF, ATRVIS, ATREDIT, DDATA. 5. Órdenes: CARGA, FORMA, RENOMBRA y LIMPIA

Tema 14.- EXTRACCIÓN DE LA INFORMACIÓN A TRAVÉS DE TRAZADORES E IMPRESORAS. 1. Órdenes: SALTRAZ y SALIMPR.

Tema 15.- ACOTACIÓN INDUSTRIAL Y SOMBREADO. 1. Información general sobre la acotación industrial. Normas elementales. 2. Variables de acotación. 3. Órdenes: ACOTA y ACOTA1. 4. Acotaciones: de líneas, de ángulos, de diámetros, de radios, de coordenadas. 5. Órdenes de acotación asociativa: TEXTOAINIC, NUEVO, TEXTO, OBLICUA, REMPLAZA, RESTABL, SALVA, TEDIC, TROTAR, ACTUALIZA y VARIABLES. 6. Órdenes utilitarias de acotación: CENTRO, FIN, DIRECTRIZ, REDIBUJA, ESTADO, ESTILO y REVOCA. 7. Rayado y sombreado. Patrones de sombreado. 8. Orden: SOMBREA.

Tema 16.- REFERENCIAS EXTERNAS Y FICHEROS DE INTERCAMBIO. 1. Referencias externas. 2. Órdenes: REF y UNIRX. 3. Extracción de atributos y listado de datos. 4. Orden: ATREXT. 5. Ficheros ASCII de intercambio (.DXF). 6. Órdenes: CARGADXF y SALVADXF. Formato de ficheros DXF. 7. Ficheros binarios de intercambio. Ficheros DXF binarios. Ficheros DXB. Órdenes: CARGADXB y SALVADXB. 8. Ficheros IGES.- Norma ASCII de intercambio Gráfico Inicial. Órdenes: CRGIGES y SLVIGES.



Tema 17.- VISUALIZACIÓN Y MODOS DE TRABAJO. EL USO DE VENTANAS. 1. Introducción. 2. Órdenes: VENTANA, REGENT y REDIBT. 3. Otros entornos de visualización. 4. Introducción al espacio modelo y espacio papel. 5. Ventanas gráficas en el espacio modelo y en el espacio papel. 6. Variable del sistema TILEMODE. 7. Órdenes: ESPACIOM, ESPACIOP y VMULT. 8. Control de capas en espacio papel. Orden.- VGCAPA. 9. Anotaciones de algunas órdenes en el espacio papel.

Tema 18.- INTRODUCCIÓN DE LAS 3 DIMENSIONES. 1. Introducción. 2. Introducción de coordenadas exclusivas de 3D. Coordenadas cilíndricas. Coordenadas esféricas.

Tema 19.- ÓRDENES DE DIBUJO Y EDICIÓN EN 3D. 1. Introducción. 2. Órdenes: ELEV, SCP (para 3D), 3DPOL, 3DCARA. 3. Mallas poligonales en 3 dimensiones. Órdenes: 3DMALLA, PCARA, SUPREGLA, SUPTAB, SUPREV y SUPLADOS. 5. Anotación a la orden EDITPOL en 3D. 6. Anotación a los modos de referencia y filtros en 3D.

Tema 20.- INTRODUCCIÓN AL AME. (Extensión de Modelado Avanzado). 1. Principios básicos. 2. Creación de primitivas de sólidos. 3. Órdenes: SOLRECT, SOLCONO, SOLCIL, SOLESFERA, SOLTOROIDE, SOLEXTR, SOLREV, SOLIDIF. 4. Sólidos compuestos. 5. Modificación de sólidos. 6. Órdenes de consulta. 7. Representación de sólidos. 8. Ayudas de dibujo. 9. Órdenes utilitarias. 10. Introducción a las propiedades de los materiales.

Tema 21.- FUNDAMENTOS DE CONTROL NÚMÉRICO

Tema 22.- UTILIZACIÓN DE PRE-PROCESADORES Y POST-PROCESADORES

Tema 23.- FUNCIONES DE FABRICACIÓN

Tema 24.- CONTROL DE COLISIONES

Tema 25.- PLANOS DE TRABAJO

Tema 26.- ANÁLISIS DINÁMICO

Tema 27.- REGLAJE DEL RECORRIDO DE LA HERRAMIENTA

Tema 28.- SIMULACIÓN DE RECORRIDO DE LA HERRAMIENTA

Tema 29.- LIBRERÍA DE MATERIALES Y DE HERRAMIENTAS

Tema 30.- CÁLCULO DE TIEMPOS DE MECANIZADO

Tema 31.- ÍNDICE DE VELOCIDAD BASE

Tema 32.- OBTENCIÓN DE PIEZAS EN MÁQUINA

APÉNDICE 1.- DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DEL SISTEMA. Listado de referencias de las variables del sistema.

APÉNDICE 2.- CONFIGURACIÓN DEL AutoCAD. 1. Configuración Sdel monitor. 2. C. del ratón. 3. C. de la tableta digitalizadora. 4. Orden: TABLERO. Configuración del trazador. 5. C. de la impresora. 6. C. de los parámetros generales del sistema.

APÉNDICE 3.- PERSONALIZACIÓN DE AutoCAD. 1. Personalización de menú. 2. P. del teclado. 3. P. de tipos de línea. 4. P. de patrones de sombreado. 5. P. de la ayuda. 6. Creación de nuevos tipos de líneas y patrones de sombreado. 7. Creación de nuevas órdenes externas. 8. Redefinición de órdenes.

APÉNDICE 4.- ARCHIVOS DE GUIÓN. 1. Biblioteca de fotos. 2. Órdenes: SCRIPT, RETARDA, REANUDA, PANTGRAF, PANTTEXT, RSCRIPT, SACAFOTO, MIRAFOTO.

BIBLIOGRAFÍA:

- * APUNTES REALIZADOS POR LOS PROFESORES DE LA ASIGNATURA.
- * MANUALES DEL PROGRAMA DE CAM.
- * LÓPEZ FDEZ.: "AUTOCAD avanzado V.11" Ed: Mc Graw -Hill



- * COGOLLOR, J.L.: "Enciclopedia de AutoCAD 11". Ed: RA-MA.
- * JORNSON, NELSON: "AutoCad. Manual de referencia." Ed. Mc Graw-Hill.
- * REVILLA BLANCO, A.: "Dibujo Asistido por Ordenador. AUTOCAD". Ed. DONOSTIARRA.
- * ROBERT M.: "Técnicas Avanzadas de Diseño con AUTOCAD". ANAYA MULTIMEDIA.
- * DOMÍNGUEZ ALCONCHEL, J.: "AUTOCAD 10". Ed. ANAYA MULTIMEDIA.
- * BERGHAUSER, TOM: "AUTOCAD 10". Ed: ANAYA MULTIMEDIA.
- * NEIL M. SCHMITT: "Robótica y sistemas automáticos". Ed. ANAYA MULTIMEDIA. Col. A FONDO.
- * COGOLLOR, J.L.: "Técnicas de Diseño con AutoCad". Ed. RA-MA.
- * COGOLLOR, J.L.: "Domine AutoCad". Ed. RA-MA.
- * NAVAS, M.: "AutoCad". Ed. Paraninfo. Serie DESCUBRA AL 99%
- * BOWMAN & BOWMAN: "CAD/CAM". Ed. ANAYA MULTIMEDIA. Colección A FONDO.
- * FERRE MASIP: "Diseño Industrial por Computadora".



INSTALACIONES INDUSTRIALES (Optativa) (6)

Tema 1.- ACTIVIDAD INDUSTRIAL. Introducción. Tipos de actividades industriales. El ingeniero en la industria.

Tema 2.- NORMAS PARA LA INSTALACIÓN DE INDUSTRIAS. Grupos I,II y III. Tramitación. Normas para determinadas industrias. Registro industrial. Requisitos que debe cumplir una industria. Inversiones.

Tema 3.- PROPIEDAD INDUSTRIAL. Requisitos básicos. Tramitación. Mantenimientos de registros. Marca de calidad y fabricación. Certificación de productos.

Tema 4.- PRODUCCIÓN INDUSTRIAL. Materias primas. Productos intermedios. Productos elaborados. Homologación, timbrado, etc.

Tema 5.- PROYECTO DE FÁBRICAS Y EDIFICIOS INDUSTRIALES. Elección del lugar. Tamaño de la fábrica y posible ampliación. Tipos de fábricas. Clasificación de fábricas. Clasificación de industrias. Layout. Disposición de maquinaria. Disposición de instalaciones. Redes de tránsito interior. Aparcamiento. Estructuras de hierro y hormigón. Naves industriales. Instalaciones industriales. Puente-grúa. Planos y esquema. Normativa.

Tema 6.- INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN. ELECTRICIDAD. Introducción. Generalidades: Cálculo de cargas. Cálculo de líneas. Cálculo de protecciones. Distribución de equipos y mecanismos. Puesta a tierra. Planos y esquemas. Normativa. **ILUMINACIÓN.** Generalidades. Introducción. Tipos de iluminación y de luminarias. Cálculo de iluminación. Distribución de luminarias. Planos y esquemas. Normativa. **ENERGÍA SOLAR.** Introducción. Generalidades. Cálculo de equipo. Planos y esquemas. Normativa.

Tema 7.- INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA. CALEFACCIÓN. Introducción. Forma, orientación y altura. Cerramientos. Dispositivos de protección solar. Cálculo de necesidades de calor. Sistemas de calefacción. Sala de máquinas. Combustibles. Planos y esquemas. Normativa. **AGUA CALIENTE SANITARIA.** Introducción, Generalidades. Necesidades de A.C.S. Almacenamiento de A.C.S. Componentes y cálculo de lo mismos. Planos y esquemas. Normativa.

Tema 8.- INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO. Introducción, generalidades. Forma. Orientación y altura. Cerramientos. Dispositivos de protección solar. Cálculo de necesidades frigoríficas. Sistemas de climatización. Componentes de los sistemas de climatización. Cálculo de componentes. Instalaciones de climatización. Sala de equipos frigoríficos. Planos y esquemas. Normativa.

Tema 9.- INSTALACIONES DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN. VENTILACIÓN. Introducción. Generalidades. Cálculo del volumen de ventilación. Cálculo de componentes. Nivel sonoro de equipos. Sala de máquinas. Planos y esquemas. Normativa. **EXTRACCIÓN.** Introducción. Generalidades. Cálculo del volumen de extracción. Cálculo de componentes. Nivel sonoro de equipos. Sala de máquinas. Planos y esquemas. Normativa.

Tema 10.- INSTALACIONES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. Introducción. Generalidades. Materiales. Elementos constructivos. Instalaciones. Condiciones urbanísticas. Condiciones generales del edificio. Condiciones de mantenimiento y usos. Criterios para la clasificación de los edificios. Planos y esquemas. Normativa.

Tema 11.- OTRAS INSTALACIONES. Aire comprimido. Ascensores. Antenas. Electrónica. Pararrayos. Fontanería. Saneamiento. Depuración. Chimeneas. Normativa.

Tema 12.- PARTICULARIDADES DE LAS INSTALACIONES. Fábricas y edificios industriales. Viviendas. Edificios auxiliares. Estaciones de servicio. Centrales y subestaciones. Talleres. Locales de pública concurrencia. Piscinas. Colegios. Hospitales. Edificios bancarios. Campos de deporte al aire libre. Polideportivos cubiertos. Hornos. Locales húmedos y mojados. Locales con riesgo de incendio y explosión. Locales para almacenamiento de combustibles. Locales con actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Tema 13.- PROCESO DE LAS INSTALACIONES. Proyecto. Construcción. Recepciones provisional y definitiva. Libros de mantenimiento. Mantenimiento. Reformas de la instalaciones.

Tema 14.- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Conceptos básicos. Proyecto de seguridad. Seguridad en la construcción. Seguridad e higiene en edificios industriales. Mantenimiento.



BIBLIOGRAFÍA:

- * DE COS CASTILLO, M.: "Instalaciones en complejos industriales"
- * DE COS CASTILLO-OSORIO DE REVELLÓN: "Instalaciones en complejos industriales".
- * RUBIO REQUENA, P.M.: "Instalaciones urbanas".
- * DE HEREDIA, R.: "Instalaciones en las plantas industriales"
- * Academia HUTTE: "Manual del ingeniero"
- * KONRAD SAPE: "Instalaciones en los edificios"