

PROGRAMA ACADÈMIC PLA 72

TINTORERIA 2^{on} CURS

TAULELL
378.14
(1972)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Biblioteca



1400672103

TAULELL 378.14 (1972)

ESCUELA UNIV. DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA

TEMARIO AMPLIACION DE MATEMATICAS

CURSO 1992-93

- 1.- Funciones de variable compleja. Generalidades
- 2.- Derivación de funciones de variable compleja
- 3.- Integración de funciones de variable compleja. Integración de una función holomorfa. Teorema de Cauchy
- 4.- Fórmula de Cauchy. Derivadas sucesivas de una f. holomorfa
- 5.- Series numéricas de términos complejos. Series de funciones de variable compleja
- 6.- Series potenciales complejas. Desarrollo de Taylor
- 7.- Desarrollo en serie de Laurent
- 8.- Puntos singulares. Residuos
- 9.- Teorema de los residuos. Aplicación resol. integrales reales
- 10.- Transformada de Laplace
- 11.- Aplicación de la T. de L. a la resol. ecuaciones diferenciales y de sistemas lineales de ecuaciones diferenciales
- 12.- Elementos del Cálculo de Probabilidades
- 13.- Variables aleatorias. Funciones de densidad y distribución
- 14.- Medidas de central. y dispersión. Asimetría y curtosis
- 15.- Esperanza matemática. Momentos. -Fun. generatriz de momentos
- 16.- Distribución binomial o de Bernoulli. -Distrib. de Poisson
- 17.- Distribución normal
- 18.- Ajuste met mínimos cuadrados. -L. de regresión. Correlación
- 19.- Teoría de muestras. Control de Calidad

Orientación bibliográfica:

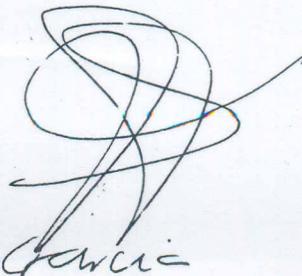
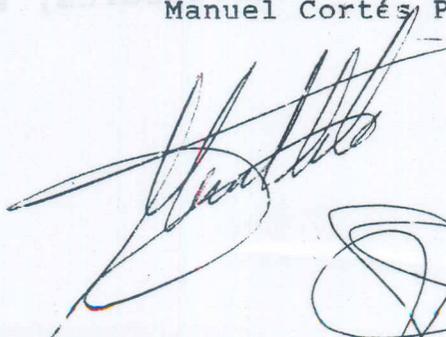
a) Textos de consulta y para ejercicios

| | | |
|---------------------|----------------------------------|-------------|
| CHURCHILL | Teoría de fun. de v.c. | Castillo |
| MURRAY SPIEGEL | Variable compleja | McGraw-Hill |
| WYLIE | Mat. Sup. para ingenieros | Castillo |
| SPIEGEL | Transformada de Laplace | McGraw-Hill |
| SEYMUR LIPSCHUTZ | Probabilidades | McGraw-Hill |
| MURRAY SPIEGEL | Estadística | McGraw-Hill |
| WONNACOTT-WONNACOTT | Estadística Básica Práctica | Alamex, S.A |
| QUESAD-ISID.-LOPEZ | Curso y ejerc. de Estadística | Alhambra |
| ERWIN KREYSZIG | Matem. avanzadas para ingeniería | Alamex, S.A |
| LARSON-HOSTETLER | Cálculo y Geometría Analítica | McGraw-Hill |

Departamento de Matemáticas Septiembre 1992

Fernando García Ciaurri

Manuel Cortés Puertas



TINTORERIA I APRESTOS
204 CUVS.

PROGRAMA DE QUÍMICA TEXTIL

1.- Introducció a la Química Orgànica. Principals reaccions dels hidrocarburs saturats e insaturats. Funcions oxigenades, principals reaccions. Funcions nitrogenades principals reaccions.

2.- Oxidació-Reducció en Química Orgànica. Oxidació-reducció dels hidrocarburs saturats e insaturats. Oxidació-reducció de grups funcionals oxigenats. Oxidació-reducció de composts orgànics amb nitrògen, sofre i fósfor.

3.- Substitucions electrofiles en el nucli aromàtic. Nitració, sulfonació, aminació, cloració, etc. en nuclis aromàtics. Substitució aromàtica nucleòfila.

4.- Conceptes de ressonància i tautomeria, cromògen cromòfor, auxocrom.

5.- Colorants naturals i sintètics. Classificació segons el mètode de llur aplicació o segons la seva constitució química.

6.- Colorants nitrosats i nitrats. Descripció química i síntesi dels mes usats.

7.- Colorants azoics. Síntesi de la sal de diazoni. Reaccions de copulació de fenols i els seus derivats. Copulació d'amines aromàtiques. Copulació de naftols i naftilamines. Copulació de dihidròxids i de diamines. Copulació d'aminonaftols i els seus àcids sulfònics. Copulació en un carboni alifàtic o alicíclic. Copulació amb composts heterocíclics. Configuració cis-trans dels colorants azoics. Color dels colorants azoics. Ruptura de l'enllaç azoic. Propietats tintòrees dels colorants azoics i efectes dels auxocroms.

8.- Classificació dels colorants azoics. Descripció química i síntesi dels moncazoics, disazoics, trisazoics, tetraquisazoics, estilbènics, pirazolònics,

azoics insolubles, azoics per acetat de cel.lulosa, cromatables, de metall complexe.

9.- Colorants del difenilmetà i trifenilmetà. Sèrie del verd malaquita, serie de la fucsina, serie de l'àcid Rossòlic. Descripció i síntesi.

10.- Ftaleïnes, ftalocianines i derivats de la Quinoleïna. Descripció i síntesi dels mes importants.

11.- Indamines, indofenols, tiacines, oxacines i acines, tiazolics, al sofre. Descripció i síntesi dels mes importants. Formació del Negre d'anilina.

12.- Colorants indigoides. Síntesi Propietats de l'indi. Classificació nomenclatura. Indigosols.

13.- Colorants antraquinònics. Classificació. Descripció i síntesi dels mateixos.

14.- Colorants reactius. Estructura dels colorants reactius. Mecanisme de reacció amb els grups OH de la cel.lulosa, SH, de les fibres de proteïna i NH del nylon i proteïniques. Hidròlisis dels grups reactius.

15.- Tensioactius. Classificació. Descripció dels grups i síntesi. Hidrotrops.

16.- Suavitants. Classificació. Descripció dels grups i síntesi. Olis i greixos. Classificació. Reaccions mes importants i enrancament. Ceres. Ensimatges. Antiestàtics.

17.- Els sistemes dispersos i els col.loïdes. Classificació. Noms dels sistemes dispersos segons l'estat del medi de dispersió. Col.loïdes i solucions col.loïdals. Estabilitat i coagulació dels sistemes dispersos.

18.- Detergents domèstics per fibres tèxtils. Ingredients dels detergents domèstics, tensioactius, vigoritzants, àlcalis, agents complexants, bescanviadors iònics, blanquejants, activadors de blanqueig, enzims, agents auxiliars.

19.- Polimers. Polimers de condensació. Polimers d'addició: Mecanisme radicalari, medis on es realitza, en massa, en solució, en emulsió, en suspensió. Mecanisme aniònic. Mecanisme catiònic. Exemples en el tàxtil. Polimers de poliaddició. Ex-

emples.

20.- Color. La física del color. Focus de llum. Il·luminants. Acció de la llum sobre un cos. Difusió de la llum dins dels materials. Materials de referència o patrons. Sistemes de mesura.

21.- Medició psicofísica del color. Fisiologia de l'ull humà per tal de veure el color. Fotoreceptors retinians. Efecte Purkinje. Teoria dels tres colors per la visió colorejada. Camp visual.

22.- Colorimetria tricromàtica. LLeis de la colorimetria tricromàtica. Premises de la CIE. Medició pràctica del color. Sistema RGB. Lluminositat i cromaticitat. Sistema XYZ. Determinació coordenades cromàtiques "CIE". Diferències de color, el·lipses de Mac Adam. Diferents formules de calcul de les diferències de color. Index de metameria. Grau de blanc.



Maximino Puncernau Pedro.
Coordinador Departamento Textil.

ESCUELA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA

DEPARTAMENTO DE MECANICA APLICADA

PROGRAMA DE MECANICA TECNICA

I - ESTATICA

Conceptos fundamentales

Lección 1a. - Estudio del fenómeno mecánico. - Movimiento y reposo. - Espacio. - Tiempo. - Fuerza. - Masa. - Punto material. - Magnitudes modulares. - Magnitudes escalares. - Magnitudes vectoriales. - Objeto de la Estática. - Resumen histórico de la Estática.

Principios fundamentales

Lección 2a. - Principios fundamentales de la Mecánica. - Principios de la inercia. - Fuerza. - Proporcionalidad de las fuerzas y las aceleraciones producidas. - Masa. - Medida de las fuerzas y de las masas. - Principio de la independencia de los efectos de las fuerzas. - Principio de la igualdad de la acción y de la reacción. - Consecuencias que se deducen de los principios fundamentales.

Resultante de los sistemas de fuerzas

Lección 3a. - Sistema de fuerzas concurrentes. - Resultante de dos fuerzas concurrentes que tienen el mismo punto de aplicación. - Expresión analítica de la resultante. - Casos particulares. - Resultante de tres fuerzas concurrentes. - Resultantes de varias fuerzas concurrentes: caso general. - Descomposición de una fuerza en otras dos. - Descomposición de una fuerza en otras tres.

Estática del cuerpo sólido

Lección 4a. - Concepto del cuerpo sólido en la Estática. - Clases de fuerzas. - Sistemas equivalentes de fuerzas. - Operaciones de transformación. - Resultante de dos fuerzas paralelas del mismo sentido. - Resultante de dos fuerzas paralelas desiguales y de sentido contrario. - Resultante de un número cualquiera de fuerzas paralelas. - Descomposición de una fuerza en dos paralelas.

Momentos de las fuerzas

Lección 5a. - Concepto de momento. - Momento de una fuerza con respecto a un punto. - Vector momento. - Teorema de Varignon. - Momento de una fuerza con relación a un eje. - Determinación analítica del momento de una fuerza con relación a tres ejes rectangulares. - Momento de una fuerza con relación a un plano. - Signo del momento. - Centro de fuerzas paralelas. - Coordenadas del centro de fuerzas paralelas.

Pares de fuerzas

Lección 6a. - Definición. - Momento y brazo de palanca de un par. - Signo del momento. - Eje de un par. - Teoremas. - Composición de pares.

Sistemas irreductibles

Lección 7a. - Reducción de un sistema de fuerzas coplanarias. - Sistema resultante. - Sistemas irreductibles. - Movimientos producidos por los sistemas irreductibles. - Traslación de una fuerza a una línea de acción paralela a la suya. - Reducción de un sistema de fuerzas aplicadas de un modo cualquiera a un cuerpo sólido. - Sistema resultante. - Demostración por partes. - Eje central.

Centros de gravedad

Lección 8a. - Definición del centro de gravedad. - Ecuaciones del centro de gravedad. - Cuerpos homogéneos. - Teoremas que facilitan la determinación del C.d. g. - Métodos para la determinación del c. d. g. - C. d. g. de líneas. - Paralelogramo. - Circunferencia. - Polígono regular. - Elipse. - C. d. g. del perímetro de un triángulo. C. d. g. de una línea poligonal regular. - C. d. g. de un arco de circunferencia. - C. d. g. de una semicircunferencia.

C. d. g. de superficies planas

Lección 9a. - C. d. g. de la superficie de un triángulo. C.d.g. de la superficie de un trapecio. - C. d. g. de la superficie de un cuadrilátero cualquiera. - C. d. g. de la superficie de un polígono cualquiera. - C. d. g. de la superficie de un sector circular. - C. d. g. de la superficie de un semicírculo. - C. d. g. de la superficie de una zona esférica. - C. d. g. de una superficie plana cualquiera.

C. d. g. de los volúmenes

Lección 10a. - C. d. g. de un prisma y de un cilindro. - C. d. g. de una pirámide triangular. - C. d. g. de un sector esférico. - C.d.g. de una semiesfera. - Teoremas de Guldin.

Equilibrio del sólido libre

Lección 11a. - Sistema de fuerzas libres. - Condiciones necesarias y suficientes para el equilibrio del sólido invariable. - Ecuaciones universales de equilibrio. - Casos en que el número de ecuaciones de equilibrio sean inferiores a seis. - Fuerzas coplanarias. - Fuerzas concurrentes.

Equilibrio del sólido sometido a enlace

Lección 12a. - Sistemas de fuerzas con ligaduras. - Reacciones. - Equilibrio de un sólido con un punto fijo. - Equilibrio de un sólido que puede girar y deslizarse alrededor de un eje. - Torno. - Cabrestante. - Combinación de tornos. - Cric. - Polea fija. - Polea móvil. - Polipastos. Polea diferencial.

Equilibrio de un sólido apoyado en otro

Lección 13a. - Equilibrio del plano inclinado. - Equilibrio del tornillo. - Equilibrio de la cuña. - Equilibrio de un sólido apoyado sobre un plano, en varios puntos. - Momento de estabilidad.

Equilibrio del sólido natural

Lección 14a. - Rozamiento al deslizamiento. - Hipótesis sobre las cau-

sas del rozamiento al deslizamiento. - Leyes del rozamiento. - Coeficiente y ángulo de rozamiento. - Reacción total. - Determinación experimental del coeficiente de rozamiento. - Rozamiento de rodadura. - Rigidez de las cuerdas y resistencia de los fluidos.

Momentos de inercia

Lección 15a. - Concepto del momento de inercia. - M.d.i. de cuerpos homogéneos. - Grado y signo de los momentos de inercia. - Radio de giro. - M.d.i. de superficies. - Teoremas. - M.d.i. polar de una superficie plana. - M.d.i. de un rectángulo. - M.d.i. de un triángulo. - M.d.i. polar de un círculo. - M.d.i. del círculo respecto a un diámetro. - M.d.i. compuesto. - Ejes principales de inercia. - Círculo de Mohr.

Principios de los trabajos virtuales

Lección 16a. - Desplazamiento virtual. - Teorema de los trabajos virtuales. - Aplicación del principio de los trabajos virtuales a la resolución de los problemas de equilibrio de las máquinas. - Normas para su determinación. - Equilibrio de la palanca. - Equilibrio de la polea fija. - Equilibrio de la polea móvil. - Equilibrio del plano inclinado.

Equilibrio de hilos y cables.

Lección 17a. - Equilibrio de un hilo ideal sin peso bajo la acción de fuerzas concentradas. - Polígono funicular. - Equilibrio de un hilo flexible e inextensible solicitado en toda su longitud por fuerzas. - Cable suspendido en dos apoyos a la misma altura. - Catenaria. - Cable suspendido en dos apoyos a diferente altura. - Cable suspendido con cargas concentradas. - Puente colgante. - Cable suspendido de un punto.

II - GRAFOSTATICA

Determinación gráfica de fuerzas y momentos

Lección 18a. - Polígono funicular. - Polígono vectorial. - Correspondencia entre el funicular y el vectorial. - El funicular como operación de transformación. - Condiciones gráficas para que un sistema de fuerzas coplanarias se halle en equilibrio. - Condiciones gráficas para que el sistema se reduzca a un par. - Resumen de la reducción de un sistema de fuerzas coplanarias. - Condiciones gráficas para el equilibrio de tres fuerzas. - Resultante de dos fuerzas paralelas del mismo sentido. - Descomposición de una fuerza en dos direcciones paralelas a la misma.

Determinación gráfica de momentos estáticos y c.d.g

Lección 19a. - Momento estático de una fuerza respecto a un punto. - Momento estático de un sistema de fuerzas. - Momento estático de un sistema de fuerzas paralelas. - Momento estático de un par. - Composición de un par y una fuerza. - Par de transporte. - Centro de fuerzas paralelas.

Determinación gráfica c.d.g.

Lección 2a. - C.d.g. de una línea poligonal. - C.d.g. de una línea poligonal regular. - C.d.g. de un arco de circunferencia. - C.d.g. de un triángulo. - C.d.g. de un cuadrilátero. - C.d.g. de un trapecio. - C.d.g.

de un sector circular. - C.d.g de un segmento de círculo. - C.d.g. de una superficie plana cualquiera.

Momentos estáticos de áreas. - Momentos de inercia

Lección 21a. - Momento estático de una área. - Momento de inercia de una fuerza. - Momento de inercia de un sistema de fuerzas paralelas. - Momentos de inercia de superficies planas: Métodos de Culmann y Moir. - Momento centrífugo de figuras planas. - Momentos de inercia principales. - Círculo de Mohr-Land.

Determinación gráfica de reacciones, esfuerzos cortantes y momentos flectores en vigas isostáticas.

Lección 22a. - Viga apoyada en los extremos y con una carga concentrada en el centro. - Viga apoyada en los extremos con carga uniformemente repartida: Construcción de la parábola de momentos flectores. - Viga apoyada en los extremos con cargas uniformemente repartidas y concentradas: Caso general. - Viga empotrada por un extremo y con una carga concentrada en el otro. - Viga empotrada por un extremo y con carga uniformemente repartida. - Vigas en voladizo.

Sistemas articulados planos

Lección 23a. - Sistemas articulados. - Sistema perfecto, hipostático e hiperestático. - Relación entre el número de barras y de nudos. - Consideraciones sobre la articulación de las barras. - Fuerzas exteriores y fuerzas interiores. - Barras de tracción y barras de compresión. - Cargas y reacciones.

Determinación gráfica de los esfuerzos en las barras

Lección 24a. - Método de los nudos. - Método de Maxwell-Cremona. - Reglas prácticas para su aplicación. - Cremona del Polonceau simple. - Casos de indeterminación y forma de salvarlos. - Método de Culmann. - Método de Ritter. - Aplicaciones prácticas: Cercha Polonceau doble, marquesina, diente de sierra y viga Warren.

III - RESISTENCIA DE MATERIALES

Objeto de la resistencia de materiales

Lección 25a. - Ideas generales sobre la resistencia de los materiales empleados en la construcción. - Definición de la resistencia de materiales como ciencia aplicada. - Sólidos naturales. - Cuerpos elásticos. - Fuerzas exteriores. - Cargas y reacciones. - Fuerzas interiores. - Equilibrio elástico.

Resistencia y deformación

Lección 26a. - Diferentes clases de resistencias que pueden soportar los materiales y deformaciones producidas. - Tracción, compresión simple, cortadura, flexión, pandeo y torsión. - Deformaciones elásticas. - Límite de proporcionalidad. - Ley de Hooke. - Límite elástico. - Deformaciones permanentes. - Módulos y coeficientes fundamentales.

Tracción y compresión simple

Lección 27a. - Ecuación de las deformaciones y ecuación de resistencia. - Coeficiente de trabajo. - Carga de rotura. - Coeficiente de seguridad. - Diagrama de cargas. - Alargamiento. - Límite de proporcionalidad. - Módulo de elasticidad. - Límite de elasticidad. - Estricción. - Rotura. - Alargamiento. - Efectos de la temperatura en la deformación y resistencia de las piezas sometidas a tracción. - Cálculo de piezas a tracción teniendo en cuenta el peso propio. - Caso en que únicamente soporta su peso. - Compresión simple. - Ecuaciones de deformación y resistencia. - Carta unitaria de trabajo. - Carga de rotura. - Coeficiente de seguridad. - Compresión diametral. - Problemas de aplicación práctica.

Esfuerzo cortante

Lección 28a. - Definición del esfuerzo cortante. - Ecuación de resistencia. - Tensión específica o coeficiente de trabajo por cortadura. - Carga de rotura. - Relación entre el coeficiente de trabajo por cortadura y el coeficiente de trabajo por tracción. - Juntas roblonadas. - Resistencia de juntas roblonadas. - Módulo de resistencia de una junta.

Flexión

Lección 29a. - Teoría de la flexión vista sobre un prisma empotrado y sometido en el otro, libre a la acción de una carga concentrada. - Momento de flexión. - Esfuerzo cortante. - Estudio de las deformaciones: capa de fibras neutras. - Proporcionalidad entre los alargamientos elásticos y la capa de fibras neutras. - Hipótesis de Bernouilli. - Ley de variación de las tensiones específicas en una sección recta cualquiera del prisma. - Expresiones distintas del momento de las fuerzas elásticas. - Ecuación de resistencia: Fórmula de Navier. - Ecuación de deformación: radio de curvatura; ecuación de la elástica. - Módulo resistente. - Relación entre el momento flector y el esfuerzo cortante.

Vigas isostáticas e hiperestáticas.

Lección 30a. - Cálculo de vigas apoyadas. - Marcha general que se sigue en el cálculo. - Determinación de las fuerzas exteriores que actúan sobre la viga. - Cálculo de las reacciones. - Sección peligrosa. - Momento flector máximo. - Aplicación de la fórmula de Navier. - Módulo resistente. Elección del perfil. - Coeficiente de trabajo. - Flecha. - Empleo de formularios. - Cálculo de vigas armadas. - Estudio de algunos casos de vigas sometidas a flexión.

Pandeo: piezas comprimidas

Lección 31a. - Columnas en general. - Pandeo. - Esbeltez de una columna. - Distintos casos que hay que considerar en el cálculo de las columnas según el modo de fijación de sus extremos. - Peligro de flexión lateral y peligro de aplastamiento. - Fórmulas de Euler. - Marcha a seguir en el cálculo de las columnas. - Elección de la sección aproximada: momento de inercia mínimo, radio de giro. - Grado de esbeltez. - Fórmula de Tetmajer. - Límite de la fórmula de Euler. - Fórmula de Rankine. - Fórmula reducida del coeficiente de pandeo. - Coeficiente de trabajo. - Sección definitiva.

Torsión

Lección 32a. - Torsión simple de piezas cilíndricas. - Momento de torsión. - Ángulo de torsión. - Ecuación de deformaciones. - Ecuación de resistencia. - Módulo de torsión. - Analogías de la ecuación de resistencia en la flexión y en la torsión.

Esfuerzos compuestos

Lección 33a. - Compresión y flexión. - Tracción y flexión. - Flexión y torsión. - Momento ideal de flexión. - Efecto de una carga longitudinal excéntrica. - Casos de apoyos en que no admiten esfuerzo de tracción. - Tercio central. - Núcleo central de una sección. - Cargas excéntricas en tirantes acodados. - Ganchos para grúas. - Vigas apoyadas por sus extremos en apoyos de mampostería.

IV - CINEMATICA

Cinemática del punto

Lección 34a. - Introducción. - Objeto de la Cinemática. - Sistemas de referencia: movimiento absoluto y relativo. - Movimiento del punto: trayectoria. - Ecuación horaria del movimiento. - Unidad del tiempo. - Clasificación de los movimientos. - Velocidad media. - Velocidad instantánea. - Aceleración media. - Aceleración instantánea. - Consideraciones generales para el estudio de los movimientos.

Movimientos rectilíneos y curvilíneos

Lección 35a. - Definición de un movimiento uniforme en general. - Movimiento rectilíneo uniforme. - Velocidad. - Condición característica del movimiento. - Representación gráfica.

Movimiento rectilíneo variado

Lección 36a. - Movimiento variado. - Movimiento uniformemente variado. - Aceleración. - Condición característica. - Velocidad. - Velocidad media. - Ecuación del movimiento uniformemente variado. - Leyes del movimiento uniformemente variado. - Movimiento uniformemente acelerado y retardado. - Representación gráfica. - Movimiento de caída vertical de los graves. - Aceleración de la gravedad. - Ecuaciones del movimiento. - Velocidad de caída debida a una altura determinada. - Movimiento ascendente de los graves. - Duración de la ascensión en los graves.

Movimientos curvilíneos y armónicos simples

Lección 37a. - Movimiento curvilíneo en general. - Velocidad media. - Velocidad instantánea. - Aceleración del movimiento curvilíneo: Hodografía. - Movimiento circular del punto. - Movimiento circular uniforme. - Velocidad periférica o lineal. - Velocidad angular. - Velocidad periférica en función del número de vueltas por minuto y del radio. - Velocidad periférica en función de la velocidad angular. - Aceleración centrípeta. - Movimiento oscilatorio simple. - Ecuación del movimiento armónico simple. - Velocidad. - Aceleración. - Representación gráfica del movimiento.

Cinemática de los sistemas invariables

Lección 38a. - Sistemas invariables. - Movimientos fundamentales. - Movimiento de traslación. - Velocidades. - Aceleraciones. - Movimiento de rotación. - Velocidad angular. - Aceleraciones. - Movimiento helicoidal. - Velocidad de deslizamiento. - Velocidad de circulación.

Composición de movimientos

Lección 39a. - Movimientos simultáneos. - Composición de velocidades

movimientos uniformes y rectilíneos. - Composición de movimientos uniformemente variados y rectilíneos. - Composición de traslaciones. - Composición de dos rotaciones concurrentes. - Teorema de Coriolis.

Movimiento relativo

Lección 40a. - Teorema. - Movimiento relativo de dos móviles que se mueven según direcciones paralelas. - Movimiento relativo de dos móviles cuando las direcciones de los movimientos no son paralelas.

Movimiento plano

Lección 41a. - Movimientos equivalentes al de una sección plana. - Velocidades y trayectorias polares. - Movimiento cicloidal. - Movimiento hipocicloidal. - Envolvente de circunferencia.

V - DINAMICA

Dinámica del punto

Lección 42a. - Estudio dinámico del movimiento de un punto material - Teorema del impulso. - Teorema del momento cinético. - Teorema de la energía cinética. - Teorema de la conservación de la energía. - Principio de D'Alembert.

Movimientos rectilíneos y curvilíneos

Lección 43a. - Estudio dinámico del movimiento rectilíneo. - Movimiento de un punto pasado en un plano inclinado. - Oscilador armónico. - Ecuaciones del movimiento de un punto sobre una curva. - Cálculo de la reacción de la curva: Fuerzas centrales. - Péndulo simple.

Movimiento y equilibrio relativo

Lección 44a. - Movimiento relativo. - Fuerzas de inercia relativo. - Fuerzas de inercia. - Equilibrio relativo. - Péndulo cónico. - Equilibrio relativo en la superficie de la tierra. - Peralte de las vías férreas.

Dinámica de los sistemas

Lección 45a. - Clasificación de las fuerzas que obran sobre un sistema material. - Teoremas fundamentales. - Teorema de los impulsos. - Teorema del movimiento del c.d.g. - Teorema del momento cinético. - Teorema de la energía cinética. - Teorema de la conservación de la energía. - Principio de D'Alembert.

Movimiento de rotación

Lección 46a. - Energía cinética del cuerpo. - Momento cinético respecto al eje de rotación. - Estudio dinámico del movimiento de rotación. - Péndulo físico o compuesto. - Equilibrio dinámico. - Efectos giroscópicos.

Percusiones

Lección 47a. - Choque directo central de dos cuerpos. - Choque en cuerpos perfectamente blandos. - Choque en cuerpos perfectamente elásticos. - Energía perdida en el choque directo central de dos cuerpos. -

Fórmula dinámica para el cálculo de pilotes. - Percusiones. - Sólido con un eje fijo, sujeto a una percusión. - Centro de percusión.

VI - MECANISMOS

Ejes, árboles y chavetas

Lección 48a. - Ejes y árboles. - Chavetas longitudinales. - Cálculo de ejes. - Cálculo de árboles de reenvío. - Cálculo de árboles de máquinas.

Acoplamientos y juntas articuladas

Lección 49a. - Acoplamientos fijos. - Acoplamientos móviles. - Acoplamientos de movimiento transversal. - Junta de Cardan. - Mecanismo de biela y manivela.

Rodillos de fricción

Lección 50a. - Ruedas de fricción cilíndricas. - Fuerza tangencial. - Rozamiento. - Presión normal. - Anchura de la llanta. - Rendimiento. - Ruedas acanaladas. - Ruedas de fricción cónicas.

Engranajes cilíndricos, cónicos, helicoidales y tornillo sin-fin

Lección 51a. - Engranajes cilíndricos y cónicos. - Engranajes circulares. - Objetos de estos mecanismos. - Definiciones y relación de transmisión. - Dimensiones métricas de los dientes. - Perfiles conjugados: Teorema. - Método de las ruletas. - Método de las envolventes. - Diametral pitch. - Dimensiones de las ruedas. - Cálculo de engranaje cilíndrico. - Engranajes cónicos de dientes rectos. - Conos complementarios. - Cálculo de un engranaje cónico.

Engranajes helicoidales y tornillo sin-fin

Lección 52a. - Transmisión de rotación entre ejes que se cruzan. - Ruedas helicoidales. - Paso real e ideal. - Engranajes helicoidales. - Transmisión del movimiento entre dos ejes paralelos con ruedas helicoidales. - Engranajes de dientes con ángulo. - Cálculo de un engranaje helicoidal. - Tornillo sin-fin y rueda helicoidal: Definiciones y relaciones fundamentales. - Fuerzas que se desarrollan en el mecanismo tornillo sin-fin y rueda helicoidal. - Rendimiento. - Cálculo de una transmisión.

Levas y excéntricas

Lección 53a. - Generalidades. - Problema principal de las excéntricas. - Excéntricas de rodillo. - Leva de corazón. - Leva de Morin. - Excéntricas de cuadro.

Transmisión por correas, cables y cadenas

Lección 54a. - Deslizamiento de una correa, cuerda o cable sobre un tambor. - Transmisión por correa. - Cálculo de la correa. - Cable de cáñamo y algodón. - Cálculo de los cables. - Cables metálicos. - Cálculo de cables de acero para transmisiones. - Transmisión por cadenas. - Cadenas de rodillos. - Cálculo de una transmisión por cadena.

Frenos y trinquetes

Lección 55a. - Frenos detentores. - Freno de zapata simple. - Freno de doble zapata. - Freno de cinta. - Tensiones principales. - Moderadores de aletas. - Dispositivos anti-retroceso. - Trinquetes. - Frenos para caídas de los ascensores.

Volantes y reguladores

Lección 56a. - Volante. - Misión y cálculo del volante. - Método aproximado para el cálculo del volante de los motores térmicos. - Reguladores. - Misión del regulador en las máquinas. - Regulador de Watt. - Regulador de Porter. - Grado de insensibilidad de un regulador. - Energía del regulador. - Relación entre el grado de insensibilidad y la energía de un regulador

El Catedrático

[Handwritten signature]

El Cap del Departament de Mecànica Aplicada



Octubre de 1992

DEPARTAMENT DE MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA

CÀTEDRA II

PROGRAMA DE MECÀNICA DE FLUIDS APLICADA (24012)

SEGON CURS-SECCIÓ CONSTRUCCIÓ DE MAQUINÀRIA

SEGON CURS-SECCIÓ FILATURES

SEGON CURS-SECCIÓ TINTORERIA I APRESTOS

Barcelona, setembre de 1992

TEMA 1.- NOCIONES FUNDAMENTALES. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

- 1.1.- *Introducción*
- 1.2.- *Concepto de esfuerzo cortante. Definición de fluido*
- 1.3.- *El fluido como medio continuo*
- 1.4.- *Descripción del movimiento:*
 - 1.4.1.- *Modelo de Lagrange*
 - 1.4.2.- *Modelo de Euler*
- 1.5.- *Propiedades cinemáticas*
 - 1.5.1.- *El campo de velocidades*
 - 1.5.2.- *Aceleración de una partícula fluida: aceleración local y convectiva*
 - 1.5.3.- *Caudal volumétrico y caudal másico*
 - 1.5.4.- *Otras propiedades cinemáticas: divergencia y rotacional del campo de velocidades*
 - 1.5.5.- *Flujos compresibles e incompresibles. Flujos rotacionales e irrotacionales*
- 1.6.- *Propiedades termodinámicas de un fluido*
 - 1.6.1.- *Principales: presión, densidad, temperatura, energía interna, entalpía, entropía, y calores específicos*
 - 1.6.2.- *De transporte: coeficiente de viscosidad y conductividad térmica*
- 1.7.- *La energía interna en Mecánica de Fluidos: energía interna termostática, energías cinética y potencial*
- 1.8.- *Ecuaciones de estado*
 - 1.8.1.- *Para gases*
 - 1.8.2.- *Para líquidos*
- 1.9.- *Viscosidad: Ley de Newton de la viscosidad. Fluidos newtonianos y no newtonianos*
 - 1.9.1.- *Viscosidad dinámica*
 - 1.9.2.- *Viscosidad cinemática*
 - 1.9.3.- *Variación de la viscosidad con la temperatura*
- 1.10.- *Número de Reynolds*
- 1.11.- *Conductividad térmica*

LECTURAS RECOMENDADAS:

- 1.- **Streeter-Wylie, capítulo 1**
 - 1.a.- *Módulo de compresibilidad volumétrico*
 - 1.b.- *Presión de vapor*
 - 1.c.- *Tensión superficial*
 - 1.d.- *Capilaridad*
- 2.- **White, capítulo 1**
 - 2.a.- *Historia y perspectiva de la Mecánica de Fluidos*

TEMA 2.- ESTÁTICA DE FLUIDOS

- 2.1.- *Introducción*
- 2.2.- *Presión en un punto. Ley de Pascal*
- 2.3.- *Fuerzas de presión en una partícula fluida. Gradiente de presión*
- 2.4.- *Distribución de presiones en hidrostática. Aplicaciones*
 - 2.4.1.- *En líquidos*
 - 2.4.2.- *En gases*
- 2.5.- *Presión absoluta, manométrica y de vacío*
- 2.6.- *Medida de presiones*
 - 2.6.1.- *Manómetros diferenciales. Tubos inclinados*
 - 2.6.2.- *Dispositivos mecánicos*
 - 2.6.3.- *Transductores*
- 2.7.- *Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas*
- 2.8.- *Fuerzas hidrostáticas sobre superficies curvas*
- 2.9.- *Fuerzas hidrostáticas en fluidos estratificados*

LECTURAS RECOMENDADAS

- 1.- **White, capítulo 2. Streeter-Wylie, capítulo 2**
 - 1.a.- *Flotación y estabilidad*
- 2.- **White, capítulo 2**
 - 2.a.- *Distribución de presiones en un fluido en movimiento como sólido rígido*
 - 2.b.- *Distribución de presiones en flujo irrotacional: líneas de corriente y líneas de presión constante*
 - 2.c.- *Distribución de presiones en flujo viscoso arbitrario*

TEMA 3.- TRANSDUCTORES DE PRESIÓN. DEFINICIONES EN CONTROL

- 3.1.- Elementos mecánicos
 - 3.1.1.- Tubo Bourdon
 - 3.1.2.- Elemento en espiral
 - 3.1.3.- Elemento helicoidal
 - 3.1.4.- Diafragma
 - 3.1.5.- Fuelle
- 3.2.- Elementos electromecánicos
 - 3.2.1.- Transductores eléctricos de equilibrio de fuerzas
 - 3.2.2.- Transductores resistivos
 - 3.2.3.- Transductores electromagnéticos
 - De inductancia variable
 - De reluctancia variable
 - Capacitivos
 - De galgas extensiométricas
 - Piezoeléctricos
- 3.3.- Definiciones de control: campo de medida, alcance, error, precisión, zona muerta, sensibilidad, repetibilidad, histéresis, campos de medida con elevación y supresión de cero, deriva, fiabilidad, resolución, ruido, linealidad, estabilidad, reproductibilidad y respuesta frecuencial

LECTURAS RECOMENDADAS

- 1.- Creus, capítulos 5,6 y 7
 - 1.a.- Transductores de nivel, de temperatura, de humedad y punto de rocío, medida de la viscosidad

TEMA 4.- INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS BÁSICAS DE ANÁLISIS DE FLUJOS. RELACIONES INTEGRALES PARA UN VOLUMEN DE CONTROL. ECUACIÓN DE CONTINUIDAD

- 4.1.- *Introducción*
- 4.2.- *Técnicas básicas de análisis de flujos*
 - 4.2.1.- *Volumen de control. Análisis integral*
 - 4.2.2.- *Partícula fluida. Análisis diferencial*
 - 4.2.3.- *Experimentación. Análisis dimensional*
- 4.3.- *Clasificación de los tipos de flujos*
 - 4.3.1.- *Incompresible o compresible*
 - 4.3.2.- *Viscoso o no viscoso*
 - 4.3.3.- *Estacionario o no estacionario*
 - 4.3.4.- *Uniforme o no uniforme*
 - 4.3.5.- *Laminar o turbulento*
 - 4.3.6.- *Irrrotacional o rotacional*
 - 4.3.7.- *Reversible o irreversible*
 - 4.3.8.- *Adiabático o diabático*
 - 4.3.9.- *Ientrópico, de Fanno, de Rayleigh*
- 4.4.- *Descripción del flujo: líneas de corriente, trayectorias y trazas*
- 4.5.- *Volumen de control*
- 4.6.- *Relaciones integrales para un volumen de control*
- 4.7.- *Teorema del transporte (teorema de Reynolds)*
 - 4.7.1.- *Volumen de control fijo unidimensional*
 - 4.7.2.- *Volumen de control fijo arbitrario*
- 4.8.- *Conservación de la masa: ecuación de continuidad*
- 4.9.- *Aplicaciones de la ecuación de continuidad*
 - 4.9.1.- *Flujo compresible*
 - 4.9.2.- *Flujo incompresible*

LECTURAS RECOMENDADAS

- 1.- **White, capítulo 3**
 - 1.a.- *Volumen de control desplazándose a velocidad constante y a velocidad variable*
 - 1.b.- *Volumen de control con deformación y movimiento arbitrarios*

TEMA 5.- RELACIONES DIFERENCIALES PARA UNA PARTÍCULA FLUIDA. ECUACIÓN GENERALIZADA DE BERNOULLI

- 5.1.- Fuerzas sobre una partícula fluida elemental
 - 5.1.1.- Fuerzas de superficie
 - De presión
 - Viscosas
 - 5.2.2.- Fuerzas de campo
- 5.2.- Ecuación de la dinámica de fluidos
 - 5.2.1.- Ecuación de Euler
- 5.3.- Generalización de la ecuación de Bernoulli
 - 5.3.1.- Régimen no estacionario
 - 5.3.2.- Régimen estacionario
- 5.4.- Teorema de Bernoulli
- 5.5.- Ecuación generalizada de Bernoulli en régimen estacionario y con máquina intercalada
- 5.6.- Aplicaciones de la ecuación generalizada de Bernoulli
- 5.7.- Clasificación de las máquinas
 - 5.7.1.- Máquinas operadoras
 - 5.7.2.- Máquinas motoras
- 5.8.- Aplicación de la ecuación generalizada de Bernoulli a las turbomáquinas hidráulicas
 - 5.8.1.- Altura efectiva de una bomba. Dos fórmulas para dos puntos de vista
 - 5.8.2.- Altura neta de una turbina. Dos fórmulas para dos puntos de vista

LECTURAS RECOMENDADAS

- 1.- **Streeter-Wylie, capítulo 13**
 - 1.a.- Aplicación de la ecuación generalizada de Bernoulli en régimen no estacionario: oscilación de un líquido en un tubo en U y sin fricción

TEMA 6.- ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA

- 6.1.- *Introducción*
- 6.2.- *El principio de homogeneidad dimensional*
- 6.3.- *Dimensiones de las magnitudes en Mecánica de Fluidos*
- 6.4.- *Parámetros adimensionales en Mecánica de Fluidos. Números de:*
 - 6.4.1.- *Reynolds*
 - 6.4.2.- *Froude*
 - 6.4.3.- *Weber*
 - 6.4.4.- *Euler*
 - 6.4.5.- *Mach*
 - 6.4.6.- *Strouhal*
- 6.5.- *Parámetros de compresibilidad*
- 6.6.- *Flujos oscilatorios*
- 6.7.- *Otros parámetros adimensionales*
- 6.8.- *Teorema de Buckingham*
- 6.9.- *La modelización y sus dificultades*
- 6.10.- *Semejanza*
 - 6.10.1.- *Geométrica*
 - 6.10.2.- *Cinemática*
 - 6.10.3.- *Dinámica*

LECTURAS RECOMENDADAS

- 1.- **White, capítulo 5. Streeter-Wylie, capítulo 4**
 - 1.a.- *Ejemplos de aplicación del teorema de Buckingham*

TEMA 7.- EL ROZAMIENTO EN LA CIRCULACIÓN DE FLUIDOS

- 7.1.- *Introducción*
- 7.2.- *Experiencias de Hagen y de Reynolds*
- 7.3.- *Regímenes laminar y turbulento*
- 7.4.- *Flujo en conductos circulares: Pérdidas principales y secundarias*
- 7.5.- *Significado de las pérdidas principales*
- 7.6.- *Régimen laminar: Ecuación de Poiseuille*
- 7.7.- *Régimen turbulento: Ecuación de Darcy-Weisbach*
- 7.8.- *Determinación del factor de fricción*
 - 7.8.1.- *Fórmula de Colebrook*
 - 7.8.2.- *Diagrama de Moody*
- 7.9.- *Pérdidas secundarias o menores. Factor de forma*
- 7.10.- *Flujo en conductos no circulares: Radio hidráulico y diámetro equivalente*
- 7.11.- *Longitud equivalente*
- 7.12.- *Sistemas de tuberías*
 - 7.12.1- *Tuberías en serie*
 - 7.12.2- *Tuberías en paralelo*
 - 7.12.3- *Tuberías ramificadas*
 - 7.12.4- *Redes de tuberías: método de Hardy-Cross*
- 7.13.- *Problemática del flujo compresible por tuberías*
 - 7.13.1- *Velocidad másica*
 - 7.13.2- *Ecuación generalizada de Bernoulli en forma diferencial*
 - 7.13.3- *Aplicación: Flujo isoterma de gas ideal*
 - 7.13.4- *Ecuación de Weymouth*

LECTURAS RECOMENDADAS

- 1.- **White, capítulo 6**
 - 1.a.- *Formas alternativas al diagrama de Moody*
 - 1.b.- *Diagramas de Moody modificados*
 - 1.c.- *Fórmulas de Colebrook-White*

TEMA 8.- MEDIDA DE VELOCIDADES Y DE CAUDALES

- 8.1.- *Introducción*
- 8.2.- *Medida de velocidades*
 - 8.2.1.- *Tubo de Pitot*
 - 8.2.2.- *Tubo de Prandtl*
 - 8.2.3.- *Anemómetros*
 - 8.2.4.- *Anemometría de hilo caliente*
 - 8.2.5.- *Anemometría laser-doppler*
- 8.3.- *Medida de caudales en tuberías*
 - 8.3.1.- *Medidores de estrangulación del flujo. Toberas, venturis y diafragma.*
 - 8.3.2.- *Flotámetros*
 - 8.3.3.- *Medidor Annubar*

LECTURAS RECOMENDADAS

- 1.- **White, capítulo 6**
 - 1.a.- *Experimentación de flujos en conductos; actuaciones de un difusor*
- 2.- **Mataix, capítulo 14**
 - 2.a.- *Vertederos*

TEMA 9.- ECUACIONES DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO Y MOMENTO CINÉTICO

- 9.1.- *Introducción*
- 9.2.- *Ecuación de la cantidad de movimiento*
- 9.3.- *Aplicaciones*
 - 9.3.1.- *Codos*
 - 9.3.2.- *Boquillas*
 - 9.3.3.- *Cambios bruscos de sección*
 - 9.3.4.- *Alabes fijos y móviles*
 - 9.3.5.- *Hélices*
 - 9.3.6.- *Propulsión a reacción*
 - 9.3.7.- *Una primera introducción de la turbina Pelton*
- 9.4.- *Ecuación del momento cinético*
- 9.5.- *Aplicaciones*
 - 9.5.1.- *Aspersores*
 - 9.5.2.- *Turbomáquinas*

LECTURAS RECOMENDADAS

- 1.- **White, capítulo 3**
 - 1.a.- *Ecuación de la cantidad de movimiento para sistemas de referencia no inerciales*
 - 1.b.- *Obtención de la ecuación de Bernoulli a partir de la ecuación de cantidad de movimiento*

TEMA 10.- GENERALIDADES SOBRE TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS

- 10.1.- Definiciones
- 10.2.- Clasificación
- 10.3.- Planos de representación
- 10.4.- Velocidades: absoluta, relativa y de arrastre. Triángulos de velocidades
- 10.5.- Ecuación fundamental de las turbomáquinas: Ecuación de Euler
- 10.6.- Segunda forma de la ecuación de Euler
- 10.7.- Aplicación de la ecuación generalizada de Bernoulli en el rodete de una turbomáquina. Dos puntos de vista:
 - 10.7.1- Observador fijo
 - 10.7.2- Observador móvil
 - Aceleraciones: absoluta, relativa, centrípeta y de Coriolis
 - El potencial de la fuerza centrífuga
- 10.8.- Grado de reacción
- 10.9.- Clasificación de las turbomáquinas según la dirección del flujo:
 - 10.9.1- Radiales
 - 10.9.2- Diagonales
 - 10.9.3- Axiales

LECTURAS RECOMENDADAS

- 1.- **Mataix, capítulos: 19, 24**
 - 1.a.- Tipos constructivos de bombas rotodinámicas. Transmisiones hidrodinámicas
- 2.- **Mataix, capítulos: 26, 27**
 - 2.a.- Bombas de émbolo. Máquinas rotoestáticas
- 3.- **Mataix, capítulo 28**
 - 3.a.- Transmisiones y controles hidráulicos y neumáticos

TEMA 11.- BOMBAS ROTODINÁMICAS. VENTILADORES

- 11.1.- Bombas: definición y clasificación
- 11.2.- Elementos constitutivos
- 11.3.- Escalonamiento
- 11.4.- Alturas:
 - 11.4.1- Total
 - 11.4.2- Efectiva o manométrica
 - 11.4.3- De pérdidas
- 11.5.- Primera y segunda formas de la altura manométrica
- 11.6.- Alturas en el rodete y en el difusor:
 - 11.6.1- De presión
 - 11.6.2- Dinámica
 - 11.6.3- De pérdidas
- 11.7.- Pérdidas: Hidráulicas, volumétricas y mecánicas
- 11.8.- Rendimientos: Hidráulico, volumétrico y mecánico
- 11.9.- Rendimiento global
- 11.10.- Potencias:
 - 11.10.1- Util
 - 11.10.2- Interna
 - 11.10.3- De accionamiento
- 11.11.- Esquema del balance de energía
- 11.12.- Cavitación de una bomba: coeficiente de cavitación y NPSH
- 11.13.- Golpe de ariete
- 11.14.- Ventiladores
- 11.15.- Definición, clasificación y teoría de ventiladores

LECTURAS RECOMENDADAS

- 1.- **Mataix TMH, capítulo 9**
 - 1.a.- Proyecto de las bombas radiales y de las dimensiones principales de las bombas diagonales
- 2.- **Mataix TMH, capítulo 14**
 - 2.a.- Peculiaridades de los ventiladores. Diseño de un ventilador radial

TEMA 12.- TURBINAS HIDRÁULICAS

- 12.1.- Definición, elementos constitutivos y clasificación
- 12.2.- Turbinas de acción: Turbinas Pelton
- 12.3.- Turbinas de reacción: Turbinas Francis, Kaplan y Deriaz
- 12.4.- Altura neta: primera y segunda formas de la altura neta
- 12.5.- Pérdidas, potencias y rendimientos
- 12.5.- Rendimiento global de una turbina hidráulica
- 12.5.- Cavitación y golpe de ariete

TEMA 13.- LEYES DE SEMEJANZA Y CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LAS TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS

- 13.1.- Introducción
- 13.2.- Coeficientes de caudal, de altura y de potencia
- 13.3.- Leyes de semejanza de las bombas hidráulicas
- 13.4.- Leyes de semejanza de las turbinas hidráulicas
- 13.5.- Leyes de semejanza de los ventiladores
- 13.6.- Número específico de revoluciones
- 13.7.- Número específico de revoluciones en función del caudal
- 13.8.- Relación entre estos últimos
- 13.9.- Curvas características de las bombas rotodinámicas y de los ventiladores
- 13.10.- Curvas características de las turbinas hidráulicas.

TEMA 14.- INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA DE LAS CORRIENTES FLUIDAS.
ECUACIÓN DE LA ENERGÍA Y ECUACIÓN COMPLEMENTARIA

- 14.1.- *Introducción*
- 14.2.- *Repaso de conceptos básicos de Termodinámica*
- 14.3.- *Primer principio de la Termodinámica aplicado a sistemas abiertos: ecuación de la energía*
- 14.4.- *Ecuación de la energía en régimen estacionario*
 - 14.4.1- *Aplicaciones*
- 14.5.- *Segundo principio de la Termodinámica aplicado a sistemas abiertos: ecuación complementaria*
 - 14.5.1- *Aplicaciones*
- 14.6.- *Deducción de la ecuación generalizada de Bernoulli por consideraciones termodinámicas*

TEMA 15.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS MÁQUINAS TÉRMICAS

- 15.1.- *Transformaciones politrópicas*
- 15.2.- *Flujo isentrópico*
- 15.3.- *Flujos compresibles en toberas y difusores*
- 15.4.- *Rendimientos isentrópicos*
- 15.5.- *Introducción al estudio de los compresores:*
 - 15.5.1- *Compresores alternativos*
 - 15.5.2- *Turbocompresores*
- 15.6.- *Introducción al estudio de las turbinas térmicas:*
 - 15.6.1- *Turbinas de vapor*
 - 15.6.2- *Turbinas de gas*

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

CREUS A. Instrumentación Industrial. Marcombo, Barcelona, 1981

MATAIX C. Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas. Castillo, Madrid, 1980

MATAIX C. Turbomáquinas Hidráulicas. ICAI, Madrid, 1975

MATAIX C. Turbomáquinas Térmicas. Dossat, Madrid, 1973

SMITH P.D. Mecánica de Fluidos e Hidráulica. Anaya, Madrid, 1988

STREETER V.L., WYLIE E.B. Mecánica de los Fluidos. McGraw-Hill, Nueva York, 1979

WHITE F.M. Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill, México, 1983

Vist i Plau

Director del Departament

Martí Llorens i Morraja

Catedràtic

Martí Llorens i Morraja



ALGUNOS TERMINOLOGOS

Leción 1.- SISTEMA TERMODINAMICO
1) Definición 2) Equilibrio térmico 3) Pared adiabática 4) Pared diatérmica 5) Pared rígida 6) Pared móvil 7) Medio exterior 8) Clasificación de sistemas 9) Sistema control 10) Sistema aislado 11) Sistema abierto 12) Sistema cerrado

Leción 2.- PROPIEDADES DE UN SISTEMA
1) Estado de un sistema 2) Función de estado 3) Propiedades intensivas y extensivas

Leción 3.- PROCESOS Y CAMBIOS DE ESTADO
1) Estados de equilibrio 2) Cambios de estado 3) Transformaciones y procesos termodinámicos 4) Diagramas de estado 5) Transformaciones isocóricas 6) Isocóricas 7) Isobáricas 8) Isotérmicas 9) Adiabáticas 10) Politrópicas 11) Relaciones entre los estados de una politrópica

Leción 4.- CARACTERÍSTICAS DE LAS FASES DE ESTADO (FUNDIONES DE ESTADO)
1) Compresión de los fluidos 2) Expansión de los gases ideales 3) Condensación de estado de la materia 4) Diferencias entre las fases de estado de la materia 5) Diagrama de estado de la materia

DEPARTAMENT DE MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FISICA

CATEDRA III

PROGRAMA DE TERMODINAMICA I MOTORS TERMICS (28012)

**SEGON CURS-SECCIO FILATURES
SEGON CURS-SECCIO TINTORERIA I APRESTOS**

Leción 5.- LA ENERGI
1) Trabajo de expansión 2) Trabajo de compresión 3) Trabajo de eje 4) Reversibilidad mecánica 5) Entropía

Leción 6.- ENERGI INTERNA
1) Análisis experimental 2) Ley de Joule

Leción 7.- CALOR PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA CUATRO EXPERIMENTOS BÁSICOS
1) Calor específico a volumen constante 2) Expansión adiabática de los gases ideales 3) Calor específico a presión constante 4) Expansión adiabática de los gases reales 5) Condensación 6) Calor específico de los gases ideales 7) Calor específico de los gases reales 8) Calor específico de los líquidos 9) Calor específico de los sólidos 10) Calor específico de los metales

Leción 8.- SISTEMAS ADIABATICOS
1) Transformaciones adiabáticas 2) Función de los adiabáticos 3) Estados posibles en sistemas adiabáticos 4) Signo del calor según el tipo de transformación 5) Signo del calor específico según el tipo de transformación

Barcelona, setembre de 1992

A) CONCEPTOS TERMODINAMICOS

Lección 1.- SISTEMA TERMODINAMICO

1) Definición. 2) Equilibrio térmico. 3) Pared adiabática. 4) Pared diatérmica. 5) Pared rígida. 6) Pared elástica. 7) Medio exterior. 8) Clasificación de sistemas: a) Sistema cerrado. b) Sistema abierto. c) Sistema adiabático. d) Sistema aislado

Lección 2.- PROPIEDADES DE UN SISTEMA

1) Estado de un sistema. Ecuación de estado. 2) Funciones de estado. 3) Propiedades intensivas y extensivas

Lección 3.- PROCESOS Y CAMBIOS DE ESTADO

1) Estados de equilibrio. 2) Cambios de estado. 3) Transformaciones y procesos termodinámicos. 4) Diagramas de estado. 5) Transformaciones típicas: a) Isocoras b) Isobáricas c) Isotérmicas d) Isentrópicas e) Politrópicas. 6) Relaciones entre dos estados de una politrópica

Lección 4.- CARACTERISTICAS DE LAS FUNCIONES DE ESTADO: ECUACIONES DE ESTADO

1) Comportamiento de los fluidos. 2) Ecuación de los gases ideales. 3) Ecuación de estado de Van der Waals. 4) Derivadas parciales de las funciones de estado. 5) Derivadas parciales de la ecuación de estado. 6) Relaciones entre las derivadas parciales de la ecuación de estado.

B) PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA

Lección 5.- TRABAJO

1) Trabajo de rozamiento. 2) Procesos reversibles e irreversibles 3) Trabajo externo, o de expansión. 4) Reversibilidad mecánica interior y exterior.

Lección 6.- ENERGIA INTERNA

1) Análisis experimental. 2) Ley de Joule

Lección 7.- CALOR. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA. CALORES ESPECIFICOS. ENTALPIA

1) Definición. 2) Calor específico a volumen constante. 3) Expresión analítica de la energía interna. 4) Calor específico a presión constante. Entalpía. 5) Expresión analítica de la entalpía. 6) Obtención experimental de calores específicos. 7) Calores específicos medios. 8) Igualdad de Mayer

Lección 8.- SISTEMAS ADIABATICOS

1) Transformaciones adiabáticas. 2) Ecuación de las adiabáticas. 3) Estados posibles en sistemas adiabáticos. 4) Signo del calor según el tipo de transformación. 5) Signo del calor específico según el tipo de transformación.

Lección 9.- TRANSFORMACIONES POLITROPICAS

1) Transformaciones reales. 2) Calor específico en las politrópicas

Lección 10.- SISTEMAS ABIERTOS

1) Flujo en régimen estacionario. 2) Trabajo de flujo. 3) Expresión del primer principio para sistemas abiertos. 4) Trabajo técnico. 5) Procesos de derrame. 6) Toberas y difusores

C) ENTROPIA Y SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA

Lección 11.- DISPONIBILIDAD DEL CALOR Y DE LA ENERGIA INTERNA

1) Rendimiento térmico. 2) Reversibilidad térmica

Lección 12.- ENTROPIA

1) Definición. 2) Entropía en sistemas adiabáticos. 3) Transformación óptima de calor. Factor de Carnot. 4) La entropía es función de estado. 5) Diferencia de entropía entre dos estados de un sistema. 6) Primer principio en función de la entropía.

Lección 13.- EXPRESION CUANTITATIVA DEL SEGUNDO PRINCIPIO

1) Valoración de la pérdida de energía disponible en el motor irreversible. 2) Capacidad de trabajo externo. 3) Pérdidas de energía disponible en sistemas cerrados. 4) Capacidad de trabajo técnico. Sistemas abiertos. 5) Exergía.

Lección 14.- ALGUNAS FORMULAS QUE PUEDEN OBTENERSE CON AYUDA DEL SEGUNDO PRINCIPIO

1) Variación de la energía interna con el volumen. 2) Variación de la entalpía con la presión. 3) Variación de los calores específicos con la presión. 4) Variación de entropía en gases reales.

Lección 15.- DIAGRAMA ENTROPICO, T-s. DIAGRAMA ENTALPICO, h-s

1) Isotermas y adiabáticas en el diagrama T-s. 2) Isobara e isocoras en el diagrama T-s. 3) Diagrama T-s para gases. 4) Isotermas y adiabáticas en el diagrama h-s. 5) Isobara e isocoras en el diagrama h-s. 6) Diagrama h-s para gases.

Lección 16.- DERRAME ADIABATICO

1) Toberas y difusores. 2) Velocidad del sonido en un gas. 3) Curvas de Fanno. 4) Derrame acelerado en tubos de sección constante. 5) Derrame desacelerado en tubos de sección constante. 6) Forma de las toberas y difusores. 7) Fórmulas de utilidad para toberas y difusores cuando la energía cinética final es despreciable. 8) Diseño de toberas. 9) Derrame en toberas (no amplificadas). Derrame en toberas convergente-divergentes.

D) ESTUDIO TERMODINAMICO DE VAPORES

Lección 17.- INTRODUCCION

1) Presión y temperatura de saturación. 2) Curvas de tensión de vapor

Lección 18.- CALORES DE VAPORIZACION, ENERGIA INTERNA, ENTALPIA Y ENTROPIA DEL VAPOR DE AGUA

1) Calor en el líquido. 2) Calor latente de vaporización. 3) Calor interno y calor externo. 4) Curvas límite inferior y superior. 5) Vapor húmedo. Grado o título del vapor. 6) Vapor recalentado.

Lección 19.- DIAGRAMA T-s PARA EL VAPOR DE AGUA

1) Curvas límites. 2) Curvas de presión constante. 3) Curvas de título constante. 4) Curvas de calor total constante. 5) Curvas de volumen específico constante.

Lección 20.- DIAGRAMA h-s PARA EL VAPOR DE AGUA

1) Curvas límites. 2) Curvas de presión constante. 3) Curvas de título constante. 4) Curvas de volumen específico constante

E) CICLOS DE MAQUINAS TERMICAS

Lección 21.- CICLOS TERMODINAMICOS

1) Ciclo de Carnot como ciclo comparativo. 2) Ciclos de máximo rendimiento. 3) Ciclos teóricos. 4) Rendimiento de los ciclos teóricos.

Lección 22.- MAQUINAS TERMICAS

1) Evolución de los motores. Clasificación. 2) Terminología. 3) Motores de dos y cuatro tiempos. 4) Problemas y limitaciones de potencias. 5) Turbinas de vapor y de gas. 6) Comparación de máquinas térmicas.

F) INSTALACIONES DE VAPOR

Lección 23.- ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES DE VAPOR

1) Generadores de vapor. Clasificación. 2) Tendencias constructivas. 3) Capacidad de producción. Balance térmico. 4) Accesorios y equipos auxiliares. 5) Economizadores. Calentadores. Recuperadores. 6) Chimeneas y ventiladores.

Lección 24.- TURBINAS DE VAPOR

1) Turbinas de acción. 2) Turbinas de reacción. 3) Turbinas de contrapresión. 4) Características de funcionamiento. 5) Detalles constructivos. 6) Máquinas de vapor.

Lección 25.- CICLO DE CLAUSIUS-RANKINE

1) Ciclo comparativo en instalaciones de vapor. 2) Trabajo y rendimiento del ciclo. 3) Características para mejorar el rendimiento del ciclo. Condensadores. Eyectores. 4) Ciclos con recalentamiento intermedio. 5) Ciclos con extracciones de vapor. Calentadores cerrados. Calentadores de mezcla. 6) Ciclos binarios. Vapor de agua-mercurio. Vapor de agua-gas.

G) ESTUDIO DE LOS MOTORES ALTERNATIVOS DE COMBUSTION INTERNA

Lección 26.- TIPOS, FORMAS CONSTRUCTIVAS Y FUNCIONAMIENTO

1) Motores de explosión (Otto). 2) Motores de combustión (Diesel). 3) Clasificación de los motores endotérmicos. 4) Tipos constructivos de los motores de émbolo.

Lección 27.- TERMODINAMICA DE LOS MOTORES DE EMBOLO

1) Generalidades. Grado de compresión. 2) Ciclos de los motores de émbolo. 3) Presión media. 4) Rendimiento térmico. 5) Influencia de diversos parámetros sobre el rendimiento térmico y presión media. 6) Ciclos reales. Diagrama indicado. 7) Ciclo de 4 tiempos. 8) Ciclo de 2 tiempos.

Lección 28.- PROCESOS DEL CICLO REAL

1) Proceso o fase de admisión. Coeficiente de llenado. 2) Proceso de compresión. 3) Proceso de combustión. Termodinámica del proceso de combustión. 4) Procesos de expansión y escape. 5) Componentes tóxicos que se expulsan a la atmósfera.

Lección 29.- INDICES DEL CICLO DE TRABAJO

1) Ecuación de la potencia. 2) Rendimiento del motor. 3) Curvas características del motor. 4) Parámetros indicados. 5) Parámetros efectivos. 6) Factores que influyen sobre los parámetros indicados y efectivos y sobre la toxicidad. 7) Balance térmico del motor.

Lección 30.- ESTUDIO DE LAS PIEZAS PRINCIPALES DE LOS MOTORES DE EMBOLO

1) Cilindros. Bloque de cilindros. 2) Tapas de cilindros. 3) Cáster. Bancadas. 4) Embolos. 5) Bielas. 6) Cigüeñales. Cojinetes. 7) Volantes de inercia.

Lección 31.- DISTRIBUCION

1) Distribución por válvulas. 2) Sección de paso. 3) Sistema de accionamiento por levas. Ejes de levas. 4) Distribución por lumbreras. 5) Formas constructivas. 6) Sección de paso de los fluidos por las lumbreras.

H) ESTUDIO DE LOS MOTORES ROTATIVOS DE COMBUSTION INTERNA

MOTORES DE TURBINA DE GAS

Lección 32.- TIPOS Y FORMAS CONSTRUCTIVAS

1) Motores de toma de potencia en el árbol. 2) Motor de reacción o turborreactor. 3) Realizaciones constructivas. 4) Motores de turbina de gas con motor de émbolo como generador de gas.

Lección 33.- TERMODINAMICA Y MECANICA DE FLUIDOS EN LAS TURBINAS DE GAS

1) Proceso de trabajo. 2) Gasto de aire y potencia. 3) Ecuación principal de las turbinas. 4) Características principales. 5) Campo característico y comportamiento del compresor. 6) Comportamiento con la altura.

Lección 34.- ESTRUCTURA DE LAS TURBINAS DE GAS

1) Cálculo de las piezas giratorias: Tambores, discos, alabes. 2) Materiales resistentes al calor. 3) Compresores radiales. 4) Turbinas axiales. 5) Cámaras de combustión. 6) La turbina de gas en automoción.

I) COMPRESORES

Lección 35.- COMPRESORES ALTERNATIVOS

1) Compresor de émbolo. Diagrama del indicador. 2) Potencia indicada y de accionamiento. Rendimientos. 3) Caudal suministrado. Rendimientos volumétricos. 4) Trabajo teórico isentrópico e isoterma. Rendimientos. 5) Compresión en varias etapas. 6) Estudio de la compresión en un diagrama entrópico.

Lección 36.- COMPRESORES CENTRIFUGOS

1) Generalidades. Triángulos de velocidades de entrada y salida. 2) Ecuaciones generales. Grado de reacción. Influencia del ángulo de salida del álabe en el grado de reacción. 3) Tipos de álabes. Influencia del ángulo de entrada. 4) Coeficientes de deslizamiento. Potencia.

Lección 37.- COMPRESORES AXIALES

1) Generalidades. Comparación con los centrífugos. 2) Rendimiento isentrópico. Rendimiento de un escalonamiento. 3) Rendimiento politrópico. Factor de recuperación. 4) Curvas características: Diferencias con el compresor centrífugo. 5) Curvas características en números adimensionales. Comparación con las turbinas.

J) MOTORES ESPECIALES

Lección 38.- INSTALACIONES DE UTILIZACION DE ENERGIA NUCLEAR Y DE CONVERSION DIRECTA DE LA ENERGIA TERMICA EN ELECTRICA

1) Centrales nucleares. 2) Diodo termoiónico. 3) Generadores termoeléctricos. 4) Magnetohidrodinámica.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

JOSE AGÜERA SORIANO. Termodinámica Lógica y Motores Térmicos. Ed. Ciencia3

CLAUDIO MATAIX. Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas. Ed. Dossat, 1989

HANS D. BAEHR. Tratado Moderno de Termodinámica. Ed. Montesó

DANTE GIACOSA. Motores Endotérmicos. Ed. Hoepli

JUAN MIRALLES DE IMPERIAL, JUAN VILLALTA ESQUIUS. Funcionamiento y Estructura del Motor. Ed. CEAC

JUAN MIRALLES DE IMPERIAL, JUAN VILLALTA ESQUIUS. Inyección y Combustión Ed. CEAC

Vist i Plau

Director del Departament

Martí Llorens i Morraja

Catedràtic
Angel Luis Miranda

DEPARTAMENT DE MECÀNICA DE FLUIDS
TERMOTÈCNIA I FÍSICA



Centre adscrit a la UPC
c/ Compte d'Urgell, 187
08036 - BARCELONA
Tel: (93) 430 16 04
Fax: (93) 430 97 07

ELECTROTECNIA Y ELECTRONICA - 2º Curso (Mec., Quim., Tex.)

CAPITULO - I -

GENERALIDADES : Repaso y ampliación de conceptos básicos

- 1- Definición de Electrotecnia.
- 2- Energía eléctrica : Corriente. Tensión. Resistencia.
- 3- Corriente de electrones y sentido convencional de la corriente.
- 4- Distinción entre fuentes y cargas.
- 5- Signo de las tensiones y representación gráfica.
- 6- Conexión de resistencias.
- 7- Leyes fundamentales de los circuitos eléctricos : Ohm, Joule, Kirchhoff.
- 8- Análisis de circuitos en corriente continua.
- 9- Trabajo y potencia eléctricos.
- 10- Campo eléctrico : Carga eléctrica. Capacidad. Intensidad de campo eléctrico. Conexión de condensadores. Proceso de carga y descarga de un condensador. Energía almacenada.

CAPITULO - II -

MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO

- 1- Conceptos básicos y reglas convencionales del campo magnético.
- 2- Espectro magnético.
- 3- Propiedades magnéticas de la corriente eléctrica: Campo magnético creado por un conductor y por una bobina.
- 4- Magnitudes y unidades fundamentales: Flujo magnético. Densidad de campo magnético o inducción. F.m.m. o potencial magnético. Intensidad de campo magnético. Permeabilidad. Resistencia magnética o reluctancia.
- 5- Resumen de las magnitudes magnéticas y su analogía con las eléctricas.
- 6- Fórmulas y leyes fundamentales.
- 7- Ejercicios y aplicaciones de circuitos magnéticos con núcleos de materiales ferromagnéticos.
- 8- Inducción y autoinducción electromagnética: Ley de Faraday.
- 9- Principio general de la transformación electromagnética: Ley de Lenz.
- 10- Principios generales de la conversión electromecánica.
- 11- F.e.m. inducida en un conductor rectilíneo.
- 12- Acción ejercida por el campo magnético sobre un conductor recorrido por una corriente.
- 13- Expresión general del par originado por un campo magnético sobre una espira recorrida por una corriente eléctrica.

- 14- Reglas directas para determinar los sentidos de las magnitudes que intervienen en la conversión.
- 15- Coeficiente de autoinducción o inductancia de una bobina.
- 16- Variación de la corriente en un circuito RL durante el proceso de conexión y desconexión del mismo.
- 17- Expresiones y cálculo de la energía acumulada en un campo magnético.
- 18- Fuerza ejercida entre superficies magnéticas.
- 19- Pérdidas en el hierro: Histéresis magnética y corrientes parásitas o de Foucault.
- 20- Ejercicios y problemas.

CAPITULO - III -

CORRIENTE ALTERNA EN REGIMEN SENOIDAL PERMANENTE (Monofásica)

- 1- Generación de magnitudes alternas. Generador elemental.
- 2- Magnitudes y unidades. Período, frecuencia y pulsación.
- 3- Valor eficaz, valor medio y factor de forma de una señal senoidal.
- 4- Repaso de las operaciones básicas con números complejos.
- 5- Transformada de una función cosenoidal (dominio de $j\omega$).
- 6- Representación gráfica de transformadas.
- 7- Transformadas de las funciones básicas que intervienen en los circuitos eléctricos.
- 8- Respuesta de los elementos simples.
- 9- Características de los circuitos R-L y R-C.
- 10- Impedancia y admitancia: Sus componentes.
- 11- Cálculo de la impedancia y admitancia equivalente de circuitos serie, derivación y mixtos.
- 12- Transformación estrella-triángulo, triángulo-estrella.
- 13- Resonancia: De tensión y de corriente.
- 14- Características generales de la impedancia y admitancia en el entorno de la frecuencia de resonancia.
- 15- La potencia en una red de dos terminales. Diagramas (dominio t).
- 16- Potencia activa, reactiva y aparente.
- 17- Potencia compleja: Formas de cálculo y sus componentes.
- 18- Corrección del factor de potencia.
- 19- Ejercicios y problemas

CAPITULO - IV -

CORRIENTE ALTERNA EN REGIMEN SENOIDAL PERMANENTE. (Sistemas trifásicos)

- 1- Conexión de sistemas trifásicos en estrella y en triángulo
- 2- Relación de las tensiones y corrientes de fase y línea en sistemas simétricos y equilibrados.

- 3- Expresiones de la potencia en los sistemas con cargas equilibradas.
- 4- Métodos para la medida de la potencia en sistemas trifásicos.
- 5- Mejora del factor de potencia.
- 6- Caída de tensión en una línea monofásica y trifásica.
- 7- Cálculo de la sección de un conductor a partir de la c.d.t.
- 8- Estudio de los tipos generales de las líneas monofásicas y trifásicas.

CAPITULO - V -

INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA

- 1- Componentes utilizados en electrónica de potencia.
- 2- Diodos semiconductores: constitución. Característica tensión-corriente.
- 3- Rectificador monofásico de media onda y de onda completa.
- 4- Rectificador trifásico de media onda y de onda completa.
- 5- Filtraje a la salida del rectificador.

CAPITULO - VI -

TRANSPORTE DE LA ENERGIA ELECTRICA - TRANSFORMADORES

- 1- Necesidad del uso de transformadores en el transporte y distribución de la energía.
- 2- Clasificación de los transformadores, designaciones y simbolismos.
- 3- Constitución de un transformador monofásico. Comportamiento como transformador ideal.
- 4- Relación de transformación.
- 5- Tensión, corriente y potencia nominales.
- 6- Funcionamiento del transformador monofásico real en vacío.
- 7- Corriente en vacío y sus componentes.
- 8- Ensayo en vacío: Su finalidad.
- 9- Comportamiento del transformador monofásico real en carga.
- 10- Reducción de las componentes a uno de sus arrollamientos.
- 11- Circuito eléctrico equivalente.
- 12- Ensayo en cortocircuito: Su finalidad.
- 13- C.d.t.: Influencia del carácter de la carga.
- 14- Pérdidas, balance energético y rendimiento.
- 15- Corriente permanente de cortocircuito.
- 16- Condiciones que deben cumplir los transformadores monofásicos para su correcto funcionamiento en paralelo.
- 17- Transformadores trifásicos: Constitución y funcionamiento.
- 18- Conexión estrella y triángulo. Relación de tensiones y

- corrientes, según conexión.
- 19- Ensayos en vacío y en cortocircuito.
 - 20- Ejercicios de aplicación con cargas equilibradas.
 - 21- Autotransformadores: Ventajas e inconvenientes respecto al transformador
 - 22- Transformadores de medida y protección. Consideraciones básicas para su instalación y funcionamiento.

CAPITULO - VII -

MAQUINAS ROTATIVAS DE CORRIENTE CONTINUA

- 1- Constitución y principio general de funcionamiento de la máquina de c.c. como motor y como generador.
- 2- Representación de los devanados imbricados y ondulados simples.
- 3- Expresiones de la f.e.m. inducida, par electromagnético y potencia interna.
- 4- Ecuaciones de los pares y de las tensiones, según que la máquina trabaje como motor o como generador.
- 5- Efectos de la reacción del inducido.
- 6- Proceso de conmutación.
- 7- Clasificación de la máquina de c.c. según su excitación.
- 8- Comportamiento de la máquina de c.c. como motor: Características fundamentales.
- 9- Pérdidas, balance energético y rendimiento.
- 10- Arranque, frenado y regulación de velocidad.
- 11- El tiristor. Curva característica de un rectificador controlado.
- 12- Regulación electrónica de velocidad de un motor de c.c. con excitación independiente.
- 13- Consideraciones a tener en cuenta en la elección de un motor.
- 14- Ejercicios y problemas.

CAPITULO - VIII -

MAQUINAS ASINCRONAS. MOTORES DE INDUCCION

- 1- Constitución del motor asíncrono trifásico de inducción.
- 2- Rotor de jaula de ardilla y rotor bobinado.
- 3- Producción de campos magnéticos giratorios.
- 4- Principio general de funcionamiento de un motor de inducción.
- 5- Deslizamiento. Frecuencia rotórica. F.e.m. inducida.
- 6- Motor de inducción en vacío. Analogías y diferencias respecto al transformador.
- 7- Reducción de un motor de inducción a un transformador.
- 8- Circuito eléctrico equivalente y diagrama vectorial del motor en carga.
- 9- Ensayos en vacío y en cortocircuito.
- 10- Balance de potencias y rendimiento.

- 11- Comportamiento del motor según su deslizamiento.
- 12- Expresión general del par en función del deslizamiento.
- 13- Características par-velocidad. Justificación del par de arranque y par máximo de la característica.
- 14- Análisis comparado entre el par motor y el par resistente en el proceso de aceleración del sistema.
- 15- Coeficiente de sobrecarga.
- 16- Influencia de la resistencia rotórica sobre la característica par-velocidad.
- 17- Métodos para la puesta en marcha del motor de inducción.
- 18- Métodos para la regulación de velocidad.
- 19- El motor monofásico. Características fundamentales.
- 20- Proceso de arranque del motor monofásico.
- 21- El motor monofásico con condensador.
- 22- Ejercicios de aplicación y problemas.

CAPITULO - IX -

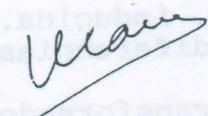
PRODUCCION DE LA ENERGIA ELECTRICA. FUNDAMENTOS DE LA MAQUINA SINCRONA GENERADORA

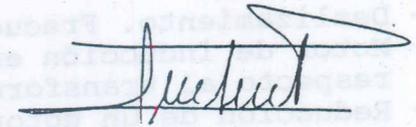
- 1- Constitución y principios generales de funcionamiento de un generador trifásico.
- 2- Expresión general de la f.e.m. inducida y forma de onda.
- 3- Relación entre la frecuencia, la velocidad y el número de polos.
- 4- Circuito eléctrico equivalente y diagrama fasorial.
- 5- Par y potencia en generadores síncronos.
- 6- Condiciones que deben cumplir los generadores síncronos para el correcto funcionamiento paralelo.

Barcelona, 30 de septiembre 1992

V.B.
El Dtor. Departamento

Firmado:
El resp. de la asignatura

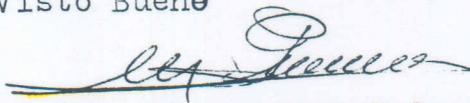

Joan Llaverias Sanmartí


Antonio Salazar Pallarés

PROGRAMA DE TINTORERIA I

- 1.- Introducció. Definició de termes usats en Tintoreria. Esquemes de les diferents operacions d'ennobliment segons el tipus de fibra.
- 2.- Socarrimat. Tecnologia. Maquinària usada.
- 3.- Tensioactius. Procés de detergència.
- 4.- Descripció química dels diferents tipus d'encolants.
- 5.- Procesos de desencolat de teixits de fibra cel.lulòsica. Productes usats. Maquinària usada.
- 6.- Descruat del cotó.
- 7.- Mercerització del cotó. Maquinària. Tractament amb NH_3 líquid.
- 8.- Blanqueig del cotó. Química dels productes usats.
- 9.- Descruat, desencolat i blanqueig del lli.
- 10.- Rentat i blanqueig de la llana. Maquinària.
- 11.- Carbonitzat de la llana. Cloració de la llana. Fixació de la llana. Maquinària.
- 12.- Desgomat i blanqueig de la seda.
- 13.- Desencolat i blanqueig de fibres sintètiques i les seves mescles.
- 14.- Termofixació de fibres sintètiques i les seves mescles.
- 15.- Característiques de la maquinària de tintura. Classificació.
- 16.- Màquines per a tenyir empaquetats tèxtils. Autoclaus.
- 17.- Màquines per a tenyir filats en madeixa.
- 18.- Màquines per a tenyir teixits en corda.
- 19.- Màquines per a tenyir teixits a l'ample.
- 20.- Maquinària per secar i calentament de teixits.
- 21.- Vaporitzadors per tintura a la contínua.
- 22.- Tractaments posteriors a la tintura. Aclarides.

Visto Buene


Maximino Puncernau Pedro
Coordinador Departamento Textil

PROGRAMA DE MATERIES TEXTILS

- 1.- Classificació de les fibres tèxtils. Distribució de la producció mundial de fibres. Definició de termes com elongació al trencament, elasticitat, tenacitat.
- 2.- Etiquetat de composició dels tèxtils. Etiquetat de conservació dels tèxtils.
- 3.- Importància de la humitat de l'aire en la indústria tèxtil. Higroscopicitat. Taxa legal d'humitat. Humitat absoluta, relativa. Influència de la humitat en la càrrega electrostàtica de les fibres, en l'elasticitat, etc.

FIBRES NATURALS

FIBRES VEGETALS

Fibres del fruit o de la llavor.

- 4.- Cotó. Descriptiva de la planta. Aprofitament de fibres i llavors. Història. Cultiu. Enfermetats. Col·lita. Varietats comercials. Classificació comercial: Grau, standards de color, standards segons la longitud de la fibra.

Caràcters físics del cotó:

Color, brillo, netedat, higroscopicitat, taxa legal d'humitat, flexibilitat, plasticitat etc.

Estudi microscòpic :

Preparació de les mostres. Sentit longitudinal, sentit transversal.

Estudi de la maduresa de les fibres :

- a) amb NaOH al microscopi
- b) amb llum polaritzada
- c) per tècnica tintòrea diferencial
- d) per mètodes de corrent d'aire. Micronaire.

Arealometer etc.

Longitud de les fibres

Diagrama de longitud. Fibrograf.

Finura o diàmetre

- a) Mètode gravimètric
- b) " microscòpic
- c) " vibroscòpic
- d) " de corrent d'aire
- e) " de recompte del tamany de partícula.

Resistència i elasticitat

Composició química del cotó. Cel.lulosa

- a) Propietats físiques de la cel.lulosa
- b) Propietats químiques de la cel.lulosa.

Cotó hidròfil. Cotó merceritzat.

5._ Descriptiva i propietats de les fibres de kapok, coco, i akund.

Fibres de la tija

6.- Lli. Descriptiva de la planta. Cultiu i recolecció. Obtenció de les fibres. Característiques físiques de les fibres del lí. Propietats químiques. Ús del lí.

7.- Cànem. Descriptiva de la planta. Característiques físiques i químiques de la fibra. Usos.

8._ Jute. Descriptiva de la planta. Característiques físiques i químiques de la fibra. Usos.

9.- Rami. Descriptiva de la planta. Característiques físiques i químiques de la fibra. Usos.

Fibres de la fulla

10.- Breu descripció de les fibres, formi, abacà, sisal, espart.

FIBRES ANIMALS

11.- Llana. Tipus de llana d'ovella. Races d'ovelles. Classificació de les llanes. Comerç. Composició de la llana.

Morfologia de la fibra de llana.

Cutícula, còrtex, medula.

Composició química de la fibra de llana.

Caràcters físics de la llana

Rissat, resistència i elasticitat, color, brillo, uniformitat, netedat, higroscopicitat, flexibilitat, poder aïllant del calor, taxa legal d'humitat.

Longitud

Finura o diàmetre

Poder feltrant

Mecanisme del feltrat, Factors que influeixen.

Arnes

12.- Pèls. Descriptiva i propietats del mohair, cachemir, conill, camells, etc.

13.- Seda. Origen i varietats. Fases del cuc Bombyx Mori. Secat dels capells. Capells defectuosos.

Composició de la seda
Seda gruà, suavitzada, desgomada.

Aspecte al microscopi
Longitud del fil, diàmetre del fil.

Càrrega de la seda.

FIBRES MINERALS

14._ Amiant. Descriptiva i propietats.

FIBRES ARTIFICIALS I SINTETIQUES

15._ Referències històriques per l'obtenció d'aquestes fibres. Formes de presentació de les fibres químiques. Fibra, filament, fil continu o multifilament, cable, fibra discontinua, floca, napa, cinta, metxa, filat.

16.- Polimers. Tipus de polimers. Copolimers. Disposició geomètrica de les cadenes d'un polímer. Configuració sindiotàctica, isotàctica, atàctica. Grau de polimerització. Pes molecular. Amorfocitat i cristallinitat d'un polímer. Temperatura de fusió i temperatura de transició vítre. Transició vítre en els copolimers. Relació entre solubilitat de la fibra i cristallinitat. Estirat.

17.- Transformació de polimers en fibres. Principals mètodes de filatura, en humit, en sec, per fusió. Matejat de fibres. Forma dels talls transversals de les fibres i relació amb la seva aplicació.

18._ Primeres matèries. Cel.lulosa, proteïnes animals, alginats, cautxú, productes derivats del petroli.

FIBRES ARTIFICIALS

19.- Fibres de cel.lulosa regenerada. Història, obtenció descriptiva de raïó nitrocel.lulosa, raïó cupro, raïó viscosa.

20.- Raions especials. Raions d'alta tenacitat.
Aplicacions.

21.- Raió acetat. Obtenció i propietats.

22.- Raió alginat i cautexú. Obtenció i propietats.

23.- Fibres d'albúmines vegetals i animals. Breu descripció de les fibres de soja, blat de moro, cacahuet, caseïna.

FIBRES SINTETIQUES

24.- Polièster. Descriptiva i propietats. Usos.
Diferents tipus de polièster.

25.- Poliamides. Descriptiva i propietats del Nylon 66, Nylon 6, Nylon 11, i d'altres poliamides. Usos.
Poliamides aromàtiques. Nylon 6T, Nomex. Descriptiva i propietats. Usos.

26.- Acríliques. Descriptiva i propietats. Usos.

27.- Fibres de clorur de vinil. Descriptiva i propietats. Usos.

28.- Poliolefines. Descriptiva i propietats. Usos.

29.- Poliuretans. Descriptiva i propietats. Usos.

30.- Fibres de vidre, metàl·liques, de politetrafluoretilé, d'alcohol de polivinil. Descriptiva i propietats.



Maximino Puncernau Pedro.
Coordinador Departamento Textil.

PROGRAMA ACADÈMIC PLA 72

TINTORERIA 3^{er} CURS

TAULELL
378.14
(1972)
EUNETIB

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Biblioteca

1400672120

TAULELL 378.14 (1972)

ESTAMPACIO

- 18.- Definició d'estampació. Qualitat de bona estampació.
- 19.- Faese del procés d'estampació. Preparació del tèxtil.
- 20.- Deposició de la pasta i secat. Fixació del colorant. Rentat i acabat. Secat.
- 21.- Elements components d'una pasta. Descripció química dels components.
- 22.- Comportament reològic de les pastes d'estampació,
- 23.- Classificació dels sistemes d'estampació. Segons el procés (directa, corrosió o reserva) o segons el tipus de maquinària.
- 24.- Estampació directa: Estampació amb colorants solubles.
- 25.- " " " amb pigments.
- 26.- " " " per transferència.
- 27.- Estampació per corrosió. Estampació blanca o colorejada i estampació amb pigments.
- 28.- Estampació per reserva: amb cera o amb pigments.
- 29.- Maquinària usada en l'estampació: Cilindres gravats en buit; tamissos; calandres per transferència; màquines per estampar moquetes i articles de pèl; màquines per estampar fils d'ordit; màquines per estampar prenes confeccionades etc.

Visto Bueno



Maximino Puncernau Pedro.
Coordinador Departamento Textil

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA.
DEPARTAMENTO TEXTIL.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA HILATURA Y TEJEDURIA.

- Lección 1.- Introducción. Resumen histórico. Objeto de la hilatura. Operaciones básicas para la elaboración de un hilo.
- Lección 2.- Conceptos fundamentales. Numeración de los hilos: sistemas de numeración y equivalencias, aparatos para determinar el título de los hilos. Estirado y doblado. Torsión y retorsión: objeto y sentidos, aparatos para determinar la torsión y la retorsión. Resistencia de los hilos. Tenacidad. Irregularidad de masa de los hilos, Regularímetros.
- Lección 3.- Apertura y limpieza. Cargadoras automáticas. Abridoras y batidoras. Trenes de apertura. Batán.
- Lección 4.- Cardado: objeto. Descripción de los tipos de cardas. Reguladores.
- Lección 5.- Manuar: objeto y descripción. Tipos de manuales.
- Lección 6.- Gill: objeto y descripción.
- Lección 7.- Peinado: objeto. Tipos de peinadoras.
- Lección 8.- Mechera: objeto y descripción general. Mechera de torsión y mechera de rotafrotación.
- Lección 9.- Continua: objeto y descripción general.
- Lección 10.-Procesos de hilatura de las principales fibras.
- Lección 11.-Bobinado y purgado: objeto. Tipos de bobinadoras.
- Lección 12.-Retorcido. Retorcedora de anillos. Retorcedora de doble torsión. Retorcido en dos etapas.
- Lección 13.-Urdido: objeto. Urdidor directo y urdidor seccional.
- Lección 14.-Remetido y anudado. Preparación de la trama.
- Lección 15.-Telar: descripción. Organos operadores.
- Lección 16.-Mecanismos de inserción de la trama.

TINTORERIA i APRESTOS
3ºr CURS.

Lección 17.-Tejidos. Descripción de los principales ligamentos.

Nociones básicas del análisis de tejidos.

Lección 18.-Control de calidad en hilatura y tejeduría.

PRACTICAS DE HILATURA Y TEJEDURIA.

Las prácticas de la asignatura correspondientes a la parte de hilatura serán las siguientes:

- Determinación del nº, torsión y resistencia de los hilos.
- Paralelamente a las clases teoricas se realizarán prácticas sobre cada una de las máquinas del proceso realizando el esquema y los cálculos pertinentes en cada caso.

En cuanto a la parte de la asignatura correspondiente a tisaje las prácticas serán las siguientes:

- Análisis de una serie de tejidos correspondientes a los principales ligamentos, determinando en cada caso el haz y el revés, las densidades por urdimbre y por trama y el ligamento.
- Reproducción en telares de mano, de los principales ligamentos.



Maximino Puncernau Pedro.
Coordinador Departamento Textil.

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL BARCELONA
ESPECIALIDAD TEXTIL (T-A)
PROGRAMA APRESTOS Y ACABAOS

- 1º Conceptos generales de las operaciones de apresto y acabado
Clasificación de las operaciones de apresto y acabado.
- 2º Masas de aprestar, parar o encolar
Formas de aplicación de las masas de apresto. Maquinaria empleada.
Secado de las masas de apresto. Formas y máquinas empleadas para el secado.
- 3º Clasificación de los aprestos sobre tejidos
Aprestos adicionantes.
Suavizantes.
Materias de carga.
Productos para el encolado.
Coadyudantes.
Pigmentos colorantes y agentes de blanqueo óptico.
- 4º Apresto inarrugable
Productos empleados para el apresto inarrugable.
Práctica del apresto inarrugable.
- 5º Apresto inencogible
Productos empleados para dar inencogibilidad a los tejidos, químicamente.
Práctica del apresto inencogible químico.
Inencogible mecánico.
Máquinas empleadas para el inencogible mecánico.
- 6º Aprestos impermeable e hidrófugo
Productos para el apresto impermeable.
Productos para el apresto hidrófugo.
Forma de realización de los aprestos impermeables e hidrófugos.
- 7º Apresto Wash and wear
Productos empleados para el apresto wash and wear.
Forma de aplicación del apresto wash and wear.
- 8º Apresto ininflamable
Productos utilizados para la obtención de la ininflamabilidad de los tejidos.
Aplicación de los productos ininflamables sobre tejidos.
- 9º Apresto antideslizante o indesmallable
Productos empleados para el apresto indesmallable.

Productos para aprestos repelentes al agua y al aceite
Formas de aplicación.

119 Calandrado

Organos fundamentales de las calandras.
Efectos obtenidos mediante el calandrado sobre tejidos.
Efectos de calandrado temporal o permanente.

129 Efectos de similizado sobre tejidos celulósicos y sus mezclas

Productos empleados para el similizado.
Obtención del efecto de similizado temporal o permanente.

139 Efectos de gofrado sobre tejidos

Productos empleados para el gofrado.
Obtención del efecto de gofrado temporal o permanente.

149 Efecto chinzo de abrillantado de tejidos

Productos empleados para el efecto chinzo.
Obtención del efecto chinzo temporal o permanente.

159 Efecto de moarado sobre tejidos

Distintas formas empleadas para la obtención del efecto de moarado.
Productos empleados para el moarado.

169 Esmerilado de tejidos

Máquinas empleadas para la obtención del efecto de esmerilado.

179 Perchado de tejidos

Efectos obtenidos mediante el perchado.
Máquinas empleadas para el perchado.

189 Tundosado de tejidos

Diferentes formas de tundido.
Máquinas de tundir o tundorar.

CLASES PRACTICAS

- a) Preparación de masas de apresto y su aplicación sobre hilos de algodón.
- b) Escurrido en centrífuga y en prensa.
- c) Mercerizado de madejas de algodón.
- d) Suavizado y abrillantado de hilos.
- e) Desmote químico de lana.
- f) Hidrofugado de tejidos.
- g) Efecto de inarrugable sobre tejido de rayón viscosa.
- h) Perchado de tejido.
- i) Cilindrado.

Visitas a instalaciones industriales de aprestos y acabados.



Maximino Puncernau Pedro.

Coordinador Departamento Textil.

PROGRAMA D'ANALISI QUIMICA TEXTIL

- 1.- Anàlisi qualitativa inòrgànica. Reactius emprats. Classificació. Llei d'acció de masses. Efecte de l'ió comú. Efecte salí. Influència del pH en la concentració d'ions. Hidròlisi. Solucions amortidores. Reaccions redox. Factors que modifiquen el potencial redox. Oxidants i reductors usats en anàlisi.
- 2.- La precipitació en anàlisi. Precipitació fraccionada. Evolució dels precipitats. Puresa dels precipitats. Solubilitat dels precipitats. Propietats del col·loides. Coagulació.
- 3.- Iniciació a l'anàlisi. Presa de mostra. Assaigs previs per via seca. Dissolució o disgregació. Assaigs previs per via humida. Marxa analítica de cations i anions. Anàlisi orgànic. Investigació dels elements mes freqüents.
- 4.- Anàlisi quantitativa. Classificació dels mètodes. Operacions comuns a tots els mètodes quantitius. Classificació dels reactius químics. Unitats de concentració. Problemes.
- 5.- Evaluació de les dades analítiques. Definició de termes, media aritmètica, mitjana, precisió, desviació absoluta, desviació relativa. Errors determinats, errors indeterminats. Corba normal d'error. Exactitud. Xifres significatives. Descartament de dades. Problemes.
- 6.- Introducció als mètodes volumètrics. Valenciació. Punt d'equivalència. Punt final. Indicadors. Característiques necessàries per una reacció volumètrica. Dissolucions patró i patrons primaris. Corbes de valoració. Unitats de concentració.
- 7.- Equilibris àcid-base. Càlculs de pH. Capacitat reguladora de solucions amortidores. Preparació de les mateixes. Problemes.
- 8.- Volumetries de precipitació. Anàlisi de clorurs. Volumetries de complexació. Valoracions amb EDTA. Volumetries d'oxidació-reducció. Problemes.

9.- Anàlisi instrumental aplicat al tèxtil. Potenciometries. Electrodes indicadors. Espectrofotometria IR. Espectrofotometria ultraviolat-visible. Espectroscòpia atòmica. Cromatografia. Problemes.

10.- Anàlisi qualitativa i quantitativa d'aigües d'entrada a la indústria tèxtil. Control i tractament. Anàlisi qualitativa i quantitativa d'aigües de sortida de la indústria tèxtil. Control i tractament.

11.- Mètodes d'anàlisi per fibres tèxtils. Preparació de les mostres. Observació microscòpica. Mostres homogenies i mostres heterogenies. Assaig a la flama. Assaig a la destil·lació seca.

12.- Identificació de fibres cel·lulòsiques. Identificació dels diferents tipus de cotó. Determinació dels grups aldehids del cotó. Determinació dels grups acids carboxilics del cotó.

13.- Identificació de fibres de proteïna. Identificació de fibres artificials. Identificació de fibres sintètiques. Marxa analítica d'identificació de fibres.

14.- Anàlisi quantitativa de mesclades binàries de fibres. Anàlisi quantitativa de mesclades ternàries de fibres.

15.- Marxa analítica d'aprests.

16.- Marxa analítica de colorants sobre fibra. Control tècnic de substàncies estranyes en colorants.

17.- Identificació d'alteracions i defectes en els tèxtils.



Maximino Puncernau Pedro.

Coordinador Departamento Textíl.

PROGRAMA DE PRACTIQUES D'ANALISI QUIMIC TEXTIL

Comportament químic dels productes auxiliars usats en la indústria tèxtil.

1.- Insolubilitat i color dels halurs de plata. Redissolució dels halurs de plata en NH_3 . Extracció d'halogens. Gradació del caràcter oxidant dels halogens. Gradació del caràcter reductor dels ions halur. Dismutació dels halogens.

2.- Propietats redox del H_2O_2 . Obtenció de SH_2 . Comportament del Na_2S . Propietats reductores de l'ió sulfur. Obtenció de SO_2 . Acció reductora de l'ió SO_3^- . Propietats redox de l'ió S_2O_3^- . Acció deshidratant del H_2SO_4 concentrat. Precipitació de l'ió sulfat. Pirólisi de l'hidrogenosulfat de potassi. Caràcter oxidant del persulfat amònic.

3.- Preparació de NH_3 i propietats àcid base del sistema $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$. Acció dels àcids sobre els nitrits. Propietats reductores dels nitrits. Propietats oxidants dels nitrits. Caràcter àcid-base de les solucions de fosfats. Propietats oxidants dels arseniats. Propietats reductores dels arsenits.

4.- Adsorció de colorants pel carbó actiu. Preparació del CO_2 . Reaccions àcid base del "vidre soluble". Assaig de luminiscència del Sn. Caràcter anfòter de les sals de Sn. Caràcter anfòter de les sals de Pb. Formació de tiosals de Sn.

5.- Caràcter feble de l'àcid bòric. Hidròlisi de les sals d'Alumini. Complexes quelats d'Alumini. Insolubilitat relativa dels hidròxids de Mg, Ca, i Ba.

6.- Precipitació de sulfats. Hidròlisi dels carbonats alcalins. Peròxids alciins.

7.- Disgregació del TiO_2 . Formació de cromats i dicromats. Reaccions característiques del ferro. Comportament de l'ió Co (II). Comportament de l'ió Ni (II). Comportament de l'ió Cu (II). Atac del Zn per àcids i alcalis. Comportament del Hg. Detecció de l'amoniac.

8.- Acció reguladora de les solucions tampons , amortidores o buffers.

Identificacio i determinació de productes tèxtils

9.- Marxa analítica de cations i anions. Aplicació a una mostra sòlida.

10.- Acids i bases. Anàlisi d'una mostra de carbonat sòdic.

11.- Oxidació reducció. Preparació de les solucions de $KMnO_4$, $Na_2S_2O_3$, KIO_3 .

12.- Anàlisi de l'aigua oxigenada.

13.- Determinació del clor actiu en un lleixiu.

14.- Valoracions potenciomètriques. Anàlisi d'una mescla de carbonat i sosa.

15.- Determinació de la duresa total i permanent d'una aigua. Metode complexomètric. Us de resines de bescanvi iònic.

16.- Reaccions de precipitació .Valoració dels clorurs d'una aigua.

17.- Cromatografia. Separació de tres colorants per cromatografia de capa fina.

18.- Espectrofotometria Infraroja. Obtenció d'espectres de fibres acríliques. Interpretació.

19.- Anàlisi qualitativa d'una mescla de fibres.

20.- Anàlisi quantitativa d'una mescla de fibres.

21.- Marxa analítica d'aprests. Identificació d'encolants en un fil d'ordit.

22.- Identificació de colorants sobre fibra.

23.- Determinació del pH en una solució de detergent. Detecció d'agents oxidants en detergents domèstics.



Maximino Puncernau Pedro.
Coordinador Departamento Textíl.

ECONOMÍA DE LA EMPRESA

Capítulo 1: La empresa, el empresario, la economía de la empresa y el sistema económico.

1. Introducción.
2. Concepto y clases de empresas.
3. La empresa, el sistema económico y la orientación social.
4. El papel del empresario.
5. La evolución del pensamiento científico y la empresa como sistema.
6. La Economía de la Empresa como ciencia.

Capítulo 2: La dirección de los recursos humanos.

1. Introducción.
2. Las funciones de la dirección de los recursos humanos.
3. La planificación de los recursos humanos.
4. Reclutamiento y selección de personal.
5. La orientación, formación y desarrollo.
6. La evaluación del trabajo.
7. La determinación de las remuneraciones y la promoción.

Capítulo 3: La motivación de los trabajadores.

1. Introducción.
2. La evolución del pensamiento empresarial sobre el factor humano.
3. Principales teorías sobre la motivación.
4. Aplicación de las teorías a la práctica.
5. Dirección y motivación.

Capítulo 4: Sistemas de retribución.

1. Introducción.
2. Salario por tiempo fijo
3. Sistemas de remuneración por incentivos.
4. Sistemas de salarios en función del ahorro de tiempo.
5. Ejercicio Práctico.
6. Sistemas de salarios en función del aumento de producción.
7. Ejercicio Práctico.

Capítulo 5: La empresa y su forma jurídica.

1. Forma jurídica de la empresa.
2. Empresa individual.
3. Empresas sociales.
 - Sociedad regular colectiva.
 - Sociedades comanditarias.
 - Sociedad anónima.
 - Sociedad de Responsabilidad Limitada.
4. Sociedades Anónimas Laborales.
5. Uniones y asociaciones de empresas.
6. Uniones y asociaciones de empresas en el marco jurídico nacional.

Capítulo 6: El Cooperativismo. Empresa Cooperativa.

1. Naturaleza de la cooperación.
2. Orígenes del cooperativismo.
3. Principios del cooperativismo o de Rochdale.
4. La Alianza Cooperativa Internacional (A.C.I)
5. Clases de cooperativas.
6. Sociedades cooperativas nacionales: Ordenamiento jurídico.
7. Características y órganos sociales de las cooperativas.

Capítulo 7: La dimensión de la empresa.

1. Concepto de dimensión de la empresa.
2. Dimensión de la empresa a priori.
3. Tamaño de la empresa y sus aspectos.
 - Aspecto técnico.
 - Aspecto comercial.
 - Aspecto financiero.
 - Aspecto organizativo.
4. Límite de la dimensión empresarial.
5. Conceptos previos al grado de ocupación.
 - Costes fijos.
 - Costes variables.
 - Punto muerto o umbral de rentabilidad.
 - Casos prácticos.
6. Dimensión y grado de ocupación.
7. Costes y pérdidas por inactividad.
8. Casos prácticos.

Capítulo 8: Costes de la empresa.

1. Conceptos previos.

Coste. Coste de producción. Producción. Factores de producción. Factores productivos fijos. Factores productivos limitativos. Factores productivos sustituibles. Función de producción. Productividad, productividad media y productividad marginal: su relación con costos.

- Caso práctico.

Capital físico. Existencias. Depreciación. Producto marginal del trabajo. Beneficio. Corto plazo. Diferencia entre el corto plazo y el largo plazo. Ingreso marginal. Ingresos totales.

- Caso práctico.

2. Clases de costos.

2.1. Costo total. 2.2. Costo marginal. 2.3. Costes fijos y costes variables. 2.4. Costes semivariables. 2.5. Costes medios.

- Relación entre las productividades media y marginal y los costes medio variable y medio marginal.

3. Factores que influyen en los costes de producción.

4. Curvas de costos. El porqué de sus formas.

5. Análisis de los puntos críticos de coste.

6. Caso práctico.

Capítulo 9: Localización de la empresa.

1. Introducción.

2. Factores que influyen en la localización.

3. Teorías y métodos para la localización óptima de la empresa.

A. Método mecánico. B. Índice material de Weber. C. Triángulo de Weber. D. Modelo de Stokes. E. Modelo de Reilly y Converse.

- Caso práctico.

F. Modelo de Nelson.

Capítulo 10: Introducción a la función financiera de la empresa.

1. Evolución histórica.
2. El Balance.
3. El objetivo financiero de la empresa.
4. Factores de los que depende el precio de la acción. Las decisiones financieras de la empresa.
5. La medida de la rentabilidad.
6. La estructura económica-financiera de la empresa y el fondo de rotación o maniobra.
7. Los ciclos de la actividad de la empresa y el período medio de maduración.
8. El cálculo del período medio de maduración.
9. El cálculo del fondo de maniobra mínimo o necesario.
10. Los ratios como instrumento de análisis de la estructura económico-financiera de la empresa.
11. Problema.

Capítulo 11: Fuentes de financiación de la empresa.

1. Introducción.
2. Concepto de financiación, y tipos de fuentes y recursos financieros.
3. La financiación externa a corto plazo.
4. La financiación externa a medio y largo plazo.
5. La financiación interna, o autofinanciación.
6. El leasing.
7. Problema.

Capítulo 12: Endeudamiento, rentabilidad, riesgo y previsión financiera.

1. Introducción.
2. El punto muerto.
3. El apalancamiento.
4. Las limitaciones del análisis coste-volumen-beneficio.
5. Endeudamiento y rentabilidad.
6. La probabilidad de insolvencia.
7. El presupuesto de tesorería.
8. Problemas.

Capítulo 13: El coste del capital y la política de dividendos.

1. Introducción.
2. El cálculo del coste de una fuente de financiación, en general.
3. El coste de los préstamos y empréstitos, y el cálculo de una cuota de amortización constante.
4. El efecto de los impuestos.
5. El coste de crédito comercial.
6. El efecto de la inflación y el cálculo del coste según valores de mercado.
7. El coste del capital obtenido mediante la emisión de acciones.
8. El coste de la autofinanciación y las decisiones de distribución de dividendos.
9. El coste medio ponderado del capital.
10. El coste del capital y la selección de inversiones. El coste de oportunidad del capital.
11. Problemas.

Capítulo 14: Introducción a las decisiones de inversión. Métodos estáticos.

1. Introducción.
2. Concepto y clases de inversiones.
3. Los flujos de caja y su estimación.
4. La equivalencia de capitales y la inflación. La rentabilidad requerida.
5. Métodos estáticos de selección de inversiones.
6. Problemas.

Capítulo 15: Métodos dinámicos de selección de inversiones.

1. Introducción.
2. El valor actual neto.
3. El tipo de actualización o descuento.
4. El valor actual neto como función del tipo de actualización o descuento.
5. El tipo de rendimiento interno.
6. Fórmulas aproximadas para el cálculo del tipo de rendimiento interno.
7. El plazo de recuperación con descuento.
8. La tasa de valor actual y el índice de rentabilidad.

9. El VAN y el TIF en algunos casos especiales.
10. Problemas.

Capítulo 16: La función productiva de la empresa y los bienes de equipo.

1. Introducción.
2. La dirección de la producción.
3. Principales diferencias entre la elaboración de bienes y la producción de servicios.
4. Objetivos de la dirección de la producción.
5. Los costes de producción y su control.
6. La medida de la productividad.
7. La primera decisión: producir o comprar.
8. La calidad.
9. Los bienes de equipo.
10. Problemas.

Capítulo 17: Los inventarios.

1. Introducción.
2. Objetivos de los inventarios.
3. Los costes de los inventarios y su tamaño.
4. Tipos de demanda.
5. Tipos de sistemas y modelos de inventarios.
6. Modelos deterministas.
7. Modelo probabilístico.
8. Sistemas de control de inventarios.
9. Consideraciones finales. El inventario justo a tiempo.
10. Problemas.

Capítulo 18: Valoración de la empresa.

1. Introducción.
2. El valor, Teorías.
3. Motivos para valorar una empresa.
4. Principios y fases en la valoración.
5. Criterios de valoración de la empresa.
6. Métodos de valoración.
7. Casos prácticos.

Capítulo 19: El proceso de dirección de la empresa.

1. Introducción.
2. Concepto de dirección.
3. La función de planificación.
4. La función de organización.
5. La función de gestión, o dirección en sentido restringido.
6. La función de control.
7. El proceso de dirección en la pequeña empresa.
8. La dirección y la empresa como sistema.

Capítulo 20: La función de organización:

1. Introducción.
2. La organización formal.
3. Autoridad y responsabilidad.
4. El límite de la dirección, o límite del control.
5. Centralización y descentralización.
6. Tipos de estructuras organizativas.
7. La organización informal.

Capítulo 21 El método PERT.

1. Concepto.
2. Antecedentes históricos.
3. Diferencias básicas entre las principales = técnicas.
4. Actividades previas a la aplicación del método PERT. Su aportación a la planificación, = programación y control.
5. La tabla de precedencias.
6. Los grafos parciales y los tipos de prelaciones.
7. Los principios de la construcción del grafo y las actividades ficticias.
8. Los tiempos early y last.
9. El camino crítico y las oscilaciones de los nudos.

10. Análisis de las holguras de las actividades.
11. Los gráficos de Gantt.
12. El método PERT en incertidumbre.
13. El PERT-coste.
14. Problemas.

Capítulo 22: Actividad comercial

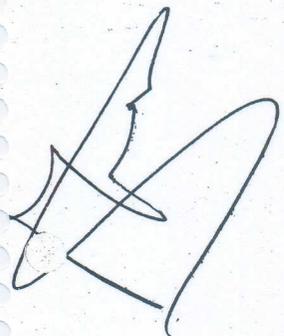
1. Introducción.
2. Diferentes orientaciones de la actividad empresarial.
3. Concepto de mercado.
4. Proceso de decisión en marketing.
5. Segmentación de mercados.
6. Investigación comercial.
7. Comportamiento del consumidor.

Capítulo 23: La política de productos y la política de precios.

1. Sobre la política de productos.
2. Diferenciación del producto.
3. Posicionamiento de marcas.
4. Gama de productos.
5. Creación de nuevos productos.
6. Ciclo de vida del producto.
7. Identificación del producto.
8. Sobre la política de precios.
9. Objetivos de la fijación de precios.
10. Elasticidad de la demanda respecto al precio.
11. Limitaciones en la fijación de precios.
12. Estrategias de precios.
13. Problemas.

Capítulo 24: La política de promoción y la política de distribución.

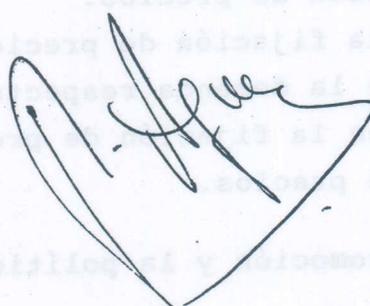
1. Sobre la política de promoción.
2. Comunicación y promoción.
3. Mezcla promocional.
4. Publicidad.
5. Promoción de ventas y relaciones públicas.
6. Venta personal.
7. Sobre la política de distribución.



8. Canales de distribución.
9. Funciones de los intermediarios.
10. Selección de canales.
11. Control de canales.
12. Sistemas de integración.
13. Distribución física.

Capítulo 25: Programación lineal.

1. Concepto.
2. Formulación y resolución gráfica de un problema lineal.
 - Caso práctico nº 1: Maximización.
 - Caso práctico nº 2.
 - Caso práctico nº 3: Minimización.
3. El método Simplex: Maximización.
4. Variables artificiales.
5. Minimización.
6. El problema dual.
7. Relación dual-primal.
8. Interpretación económica.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. J. J.', is written over the bottom portion of the page. The signature is stylized and somewhat illegible.

Programa de Legislación Industrial

LECCION 1ª

El Derecho y la personalidad jurídica

Concepto del Derecho.- Clasificaciones y Ramas del Derecho.- Fuentes del Derecho.- La Relación Jurídica. Derecho y Obligación.- La Personalidad Jurídica. Persona Natural y Persona Jurídica.- Capacidad Jurídica. Limitaciones.- Corporaciones, Fundaciones y Sociedades Mercantiles. Tipos de Sociedades Mercantiles.- El Registro Mercantil.

LECCION 2ª

El Estado

Concepto y definición del Estado.- Dimensión histórica del Estado.- Elementos del Estado.- Formas de Estado.- La Constitución Española.- Funciones del Estado Español y Organos de estas funciones.

LECCION 3ª

Organización de la Administración Española

La Administración.- Administración Central, Administración Provincial y Administración Local (Ministerios, Delegaciones Provinciales, Diputaciones y Ayuntamientos).- Comunidades Autónomas.- Funcionarios. Clasificación.- Otros Organismos Estatales: Organismos Autónomos, Servicios Administrativos y Empresas Nacionales.

LECCION 4ª

Los actos Administrativos y la norma jurídica

Principios fundamentales de los actos administrativos: competencia y legalidad.- La norma jurídica: Ley, Derecho Legislativo y Decreto Ley, Decreto y Orden Ministerial. Reglamento: sus clases. Instrucción y Circular. Acuerdo y Resolución. Bando y Edicto.

LECCION 5ª

Dirección Técnica por el Estado

Origen del Derecho Industrial.- Organización del Ministerio de Industria y Energía.- Las Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria y Energía y sus funciones.- El Registro o Censo Industrial.- La Inspección Industrial. Libro de Censo y Policía Industrial. Levantamiento de Actas.- Cuadro de Instrucciones de Servicio.- Entidades de Inspección y Control Reglamentario.

LECCION 6ª

Transferencia de funciones a la Generalidad de Cataluña

La Generalidad de Cataluña.- El Estatuto de Autonomía para Cataluña.- El Consejo Ejecutivo de la Generalidad de Cataluña.- Organismos Autónomos de la Generalidad de Cataluña.- Estructura Orgánica del Departamento de Industria y Energía.- Transferencia de funciones en materia de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.- Transferencia de funciones en materia de Industria.

LECCION 7ª

Instalación, ampliación y traslado de industrias

Normas legales durante los periodos 1939-1967, 1967-1977 y 1977-1980.- El Real Decreto de 26 de septiembre de 1980: industria en régimen de libertad e industrias sometidas a previa autorización administrativa.- Normas esenciales para instalar una industria.- Trámites a seguir para industrias que están en régimen de libertad.- Trámites a seguir para industrias que están en régimen de autorización.- Ampliación de industrias.- Traslado de industrias.- Cambio de actividad de la industria.- Reforma y modernización del equipo de la industria.- Cambio del titular de la industria.- Cese y reanudación de la actividad industrial.

LECCION 8ª

Aparatos a Presión

I. Reglamento

Normativa legal y contenido.- Competencia.- Objeto.- Ambito de aplicación.- Registro de tipos.- Fabricantes, instaladores y usuarios.- Inspecciones y pruebas.- Placas e identificación del aparato.- Autorización de instalación y Puesta en Servicio.- Responsabilidades, sanciones y recursos.- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE.

LECCION 9ª

II. Instrucciones técnicas complementarias

- MIE-AP1 relativa a Calderas, Economizadores, Precalentadores, Sobrecalentadores y Recalentadores: Esquema de dicha instrucción.-
- MIE-AP2 sobre Tuberías para fluidos relativos a Calderas: Esquema.-
- MIE-AP3 se aplica a los Generadores de Aerosoles: Esquema.-
- MIE-AP4 regula los Cartuchos de GLP: Esquema.-
- MIE-AP5 referida a Extintores de Incendios: Esquema.-
- MIE-AP6 desarrolla y complementa el Reglamento de AP para todos los aparatos a presión en el ámbito de Refinerías de Petróleos y Plantas Petroquímicas: Esquema.-
- MIE-AP7 sobre Botellas y Botellones de Gases comprimidos, Licuados y Disueltos a Presión: Esquema.-
- MIE-AP8 referente a Calderas de Recuperación de Lejías Negras: Esquema.-
- MIE-AP9 referente a Recipientes Frigoríficos: Esquema.-
- MIE-AP10 regula los Depósitos Criogénicos: Esquema.-
- MIE-AP11 referente a Aparatos destinados a Calentar o Acumular agua caliente Fabricados en serie: Esquema.-
- MIE-AP12 sobre Calderas de agua caliente: Esquema.-
- MIE-AP13 referente a Intercambiadores de Calor de Placas: Esquema.-
- MIE-AP14 sobre Aparatos para la Preparación Rápida de Café: Esquema.-
- MIE-AP15 referente a Instalaciones de Almacenamiento de Gas Natural Licuado en Depósitos Criogénicos a Presión (plantas satélites): Esquema.-

LECCION 10ª

Instalaciones eléctricas de Baja Tensión (I)

Normas legales.- Esquema del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.- Clasificación legal de las tensiones y tensiones normalizadas.- Redes de distribución en Baja Tensión: redes aéreas.- Redes de distribución en Baja Tensión: redes subterráneas.- Instalaciones de alumbrado público.- Suministros en Baja Tensión.- Instalaciones de enlace.- Instalaciones interiores o receptoras.- Sistemas de instalación y protecciones.- Instalaciones Interiores de viviendas.

LECCION 11ª

Instalaciones eléctricas de Baja Tensión (II)

Instalaciones en locales de pública concurrencia.- Alumbrados especiales.- Instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión.- Instalaciones en locales de características especiales.- Instalaciones con fines especiales e instalaciones a pequeñas tensiones.- Receptores y puestas a tierra.- Autorización y puesta en servicio de las instalaciones.- Inspección de las Instalaciones.- Normas UNE de obligado cumplimiento.- Responsabilidades y sanciones.

LECCION 12ª

Seguridad para Plantas e Instalaciones frigoríficas

I. Reglamento

Normativa legal.- Objeto.- Competencia.- Terminología.- Ambito de aplicación.- Clasificación de los refrigerantes (fluidos frigorígenos).- Clasificación de los locales.- Clasificación de los sistemas de refrigeración.- Construcción, montaje y protección de instalaciones frigoríficas.- Fabricantes. Instaladores. Conservadores. Reparadores frigoristas y Titulares.- Libro Registro.- Dictamen de seguridad: Proyecto y Trámites.- Inspección.- Boletín de Reconocimiento.- Obligaciones. Sanciones. Recursos.

LECCION 13ª

II Instrucciones técnicas complementarias

Normativa legal y contenido.- Terminología.- Normas de diseño, construcción, resistencia y materiales empleados.- Maquinaria, accesorios y Placa de Características.- Sala de máquinas.- Protecciones y estanqueidad.- Cámaras de atmósfera artificial.- Instalaciones eléctricas.- Instrucciones de servicio.- Medidas de protección personal y protección contra incendios.- Símbolos a utilizar en esquemas de elementos de equipos de frigoríficos.

LECCION 14ª

Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua caliente sanitaria

I. Reglamento

Normativa legal.- Objeto.- Competencias.- Ambito de aplicación.- Especificaciones de equipos.- Diseño y ejecución de las instalaciones.- Condiciones ambientales y de funcionamiento.- Fabricantes. Instaladores. Mantenedores-Reparadores y Titulares.- Proyecto, dirección de obra y sus tramitaciones.- Puesta en funcionamiento.

LECCION 15ª

Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

Normas legales y concepto respectivo.- Competencia Municipal.- Trámites para obtener la Licencia.- Emplazamiento, comprobación e inspección.- Vertido de aguas residuales en el mar o en los cauces públicos.- Autorización previa, competencia y tramitación.

LECCION 16ª

Peritos Industriales - Ingenieros Técnicos

Evolución de las Enseñanzas Técnicas: Profesional. Media. Universitaria.- Ley 12/86. Salidas que tiene la carrera de Ingeniero Técnico.- Atribuciones.

LECCION 17ª

Legislación Laboral

Concepto del Derecho Laboral.- Posturas doctrinales sobre las relaciones Laborales.- División sistemática para el estudio del Derecho Laboral.- La norma constitucional.- El Estatuto de los Trabajadores: De la relación individual de Trabajo. De los derechos de representación colectiva y reunión de los trabajadores en la Empresa.- De la negociación y de los Convenios Colectivos.- El Procedimiento Laboral.- El Procedimiento Administrativo.- La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Programa curso 1992/93

GRUPO I.- ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Tema 1 Reseña Histórica

- Los maestros del pensamiento
- Los precursores técnicos de la organización

Tema 2 Organización general de la empresa

- Objetivos de la empresa
- Las funciones de la empresa
- Estructura de la empresa
- Organigramas

GRUPO II.- ESTRUCTURA INDUSTRIAL

Tema 3 El producto

- Producto y empresa
- Producto y mercado
- Ciclo de vida del producto
- Diseño
- Alternativas tecnológicas
- Producto y proceso
- Análisis del producto y proceso desde su diseño

Tema 4 La producción

- Tipos de producción
- Los procesos de producción
- Influencia de la tecnología en la selección de los procesos de producción
- Elementos de la producción
- La conveniencia de fabricar o comprar
- Organización del departamento de producción

Tema 5 Productividad

- El concepto de productividad
- Medición e indicadores de la productividad
- Objetivos de la organización de la producción
- Causas de disminución de la productividad
- Técnicas para eliminar dichas causas

GRUPO III.- DISEÑO DEL SISTEMA PRODUCTIVO Y ESTUDIO DEL TRABAJO

Tema 6 Distribución en planta

- Objetivos a alcanzar
- Diferentes tipos de distribución
- Cálculos de la superficie de distribución
- Método de los eslabones: Ejemplo
- Método de las gamas ficticias: Ejemplo
- Equilibrado de una cadena (Balance de línea): Ejemplo
- Síntomas de una mala distribución
- Factores que hay que considerar al planificar la distribución

Tema 7 Manutención

- Definición y objetivos
- Clasificación de los medios empleados
- Criterios para la elección o especificación de un sistema de manutención

Tema 8 Métodos de trabajo

- Objetivos del estudio del trabajo
- Símbolos y diagramas más utilizados
- Etapa a seguir en el estudio de métodos
- Técnica interrogativa
- Principios de economía de movimientos
- Ciclo de trabajo Hombre-Máquina

Tema 9 Ejercicios de mejora de métodos

- Diagrama de montaje: Ejemplo
- Diagrama de recorrido: Ejemplo
- Diagrama analítico: Ejemplo
- Diagrama Hombre/Máquina: Ejemplo
- Diagrama Bimanual: Ejemplo

Tema 10 Fisiología del trabajo

- Objetivos
- La fatiga: muscular, estática, neurosensorial y mental
- Causas originadoras. Remedios
- Leyes generales de la fatiga muscular
- Ritmos y cadencia
- La jornada de trabajo
- El entrenamiento
- La habituación
- Cálculo del suplemento por fatiga
- Aplicación a trabajos limitados: Ejemplo.

Tema 11 Medida del trabajo e incentivos (I)

- Objetivo
- Sistemas empleados
- Estimación de tiempos
- Ficheros analógicos
- Cronometraje

- Tablas específicas por máquinas. Ejemplo
- Tiempos predeterminados: Tablas de MTM. Ejemplo
Aplicación informática
- Muestreo del trabajo. Ejemplo
- Rendimientos. Ejemplo
- Retribuciones proporcionales a la producción
- Incentivación económica colectiva

Tema 12 Medida del trabajo e incentivos (II)

- Cronometraje
- Actividad: definición, sistemas, condiciones para valorarla correctamente
- Determinación analítica y gráfica del tiempo. Ejemplo
- Cronometraje informatizado

Tema 13 Interferencias: asignación de máquinas

- Asignación de varias máquinas por operario
- Interferencias entre máquinas
- Método de Wright
- Método de Aschroft: ciclos iguales. Ejemplo; ciclos distintos. Ejemplo

GRUPO IV.- PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Tema 14 Planificación y control de la producción

- Visión general
- Definición, funciones y flujos principales
- Principales características según el tipo de producción
- Documentación y circuitos de información

Tema 15 Predicción de la demanda

- Propósito y tipos
- Modelos cualitativos: método de Delphi
- Análisis y proyección de series temporales
- Ajuste exponencial: Ejemplo. Aplicación informática

Tema 16 Planificación de operaciones (I)

- Propósitos y tipos
- Entradas, decisiones y salida
- Procedimiento de Gozinto
- Aplicación del algoritmo SIMPLEX a la producción
- Programa de producción más económico, que cubra las necesidades comerciales

Tema 17 Planificación de operaciones (II)

- Planificación de necesidades de materiales: MRPI

- Planificación general de recursos: MRP II
- Carga general de máquinas
- Aplicación informática
- Determinación del periodo de lanzamiento.
Ejemplo
- Técnicas de dimensionado de lote: método de Silver Meal. Part-Period balancing. Algoritmo de Wagner-Whithin

Tema 18 Planificación de proyectos

- Referencia histórica
- Conceptos usados en teoría de grafos
- Ejemplo de un grafo. Dibujo del grafos. Cálculo de tiempos
- Método PERT: probabilidad de cumplimiento de plazos. Ejemplo
- Método C.P.M.
- Equilibrado de recursos. Ejemplo
- Programación más económica. Ejemplo

Tema 19 Los materiales (Gestión de inventarios)

- Objetivos del departamento de compras
- Las relaciones del departamento de adquisición con otros departamentos
- Control y gestión de stocks
- Principales conceptos utilizados: costos de adquisición y de posesión
- Diagrama ABC. Ejemplo
- Revisión periódica. Ejemplo
- Punto de pedido y lote económico. Ejemplo
- Caja de reserva
- Determinación del stock de seguridad más económico. Ejemplo

Tema 20 Programación de operaciones

- Concepto de programación de operaciones
- Tipos de problemas
- Tipos de enfoque: analítico, iterativo, heurístico y gráfico
- Método de los índices
- Métodos basados en el diagrama de Gantt
- Algoritmos de Johnson y Jackson
- Otros métodos usados en el taller de producción (Palmer, Trapecios. Gupta,...)
- Apoyos informáticos
- Tableros de planning de carga detallada de máquinas

Tema 21 Lanzamiento y control de la producción

- Lanzamiento y distribución del trabajo
- Control del progreso del trabajo
- Circuito de los documentos del control de

- fabricación
- Acción correctiva a corto y largo plazo
 - Apoyos informáticos

GRUPO V.- MANTENIMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO

Tema 22 Mantenimiento

- Fiabilidad del sistema productivo
- Mantenimiento y sus tipos
- El mantenimiento preventivo
- Fases para la implantación de un servicio de mantenimiento preventivo
- Documentos de control y organización del servicio

Tema 23 Seguridad en el trabajo

- Accidentes y sus causas
- Análisis de los accidentes
- Locales de trabajo
- Condiciones ambientales
- Protección y resguardo de máquinas
- Equipos de protección personales
- Protección contra incendios
- Protección contra electricidad
- Normas de seguridad
- Propaganda de la seguridad
- Seguridad de los bienes de la empresa
- Control de la seguridad

Tema 24 La variabilidad de la fabricación

- Dispersión de la fabricación: causas asignadas
- Control estadístico de la calidad
- Distribución normal: media, desviación típica. Ejemplo
- Tipos de control

Tema 25 Autocontrol de calidad del proceso de fabricación (I)

- Control de procesos por variables
- Límites de variabilidad natural del proceso: de valores unitarios y de medias de las muestras
- Especificación del producto y capacidad de la máquina. Ejemplo
- Gráfico de control de medias y de recorridos \bar{x} -R
- Cálculo del LCS, LCI, LRS, LRI, W_a , W_1 : Ejemplo
- Análisis de los datos marcados en los gráficos \bar{x} -R. Ejemplo

Tema 26 Autocontrol de calidad del proceso

de fabricación (II)

- Control de procesos por atributos
- Cálculo de la media \bar{p} y la desviación típica σ
- Límites de variabilidad natural del proceso
- Gráfico de control de medias: \bar{p} , $100 \bar{p}$, $n\bar{p}$
- Cálculo de los límites de control. Ejemplo
- Análisis de los datos marcados en los gráficos. Ejemplo

Tema 27 Control de calidad de aceptación (I)

- Teoría del muestreo
- Tipos de muestreo: simple, doble, múltiple
- Probabilidad de aceptación
- Curvas características
- Nivel de calidad aceptable: NCA (AQL)
- Calidad límite: CL
- Riesgo del proveedor y del cliente

Tema 28 Control de calidad de aceptación (II)

- Tablas Military Standard 105-D
- Niveles de inspección: normal, riguroso, reducido
- Determinación de la letra código del tamaño de muestra: Tabla I
- Determinación del tamaño de la muestra y los números de aceptación y rechazo: Tablas II, III y IV. Ejemplo
- Curvas características para cada nivel de inspección: Tabla X. Ejemplo
- Rigurosidad de la inspección

Tema 29 Gestión de la calidad (I)

- Definición de la calidad
- Diferencia entre control de calidad y calidad global
- Espiral de la calidad
- Cadena de la calidad total
- La calidad como elemento estratégico
- costes de la calidad: prevención, evaluación, costos internos, costos externos
- Normas para el aseguramiento de la calidad: UNE 66.900/1-2-3
- Manual de calidad
- Planificación avanzada de la calidad
- Análisis modal de fallos y efectos (AMFE)

Tema 30 Gestión de la calidad(II)

- Mejoramiento de la calidad
- Cero defectos
- Círculos de calidad
- Metodología para el mejoramiento de la calidad

- Técnicas de investigación de causas y soluciones: Brainstorming, diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, diagrama de correlación, Taguchi, ...
- Auditorías de calidad
- Evaluación del mejoramiento de calidad de salida

GRUPO VI.- FACTOR HUMANO

Tema 31 Psicología del trabajo

- Psicología individual
- Necesidades fundamentales y actitudes
- Teoría de la comunicación
- La creatividad
- Humanización del trabajo
- El individuo ante la función a desempeñar
- El individuo ante la empresa
- Introducción a la teoría de la motivación
- Job Enrichment
- Diseño de programas para la motivación

Tema 32 El personal en la empresa

- El servicio de personal
- La contratación
- Selección y orientación
- Formación y perfeccionamiento
- Valoración del personal
- Representación del personal: comités de empresa
- Los convenios colectivos
- Los comités de seguridad e higiene

GRUPO VII.- TENDENCIAS MODERNAS DE LA ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

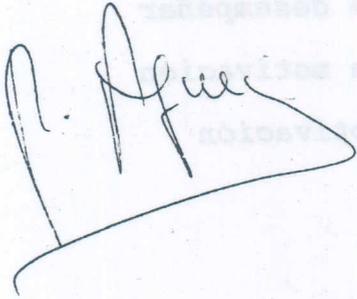
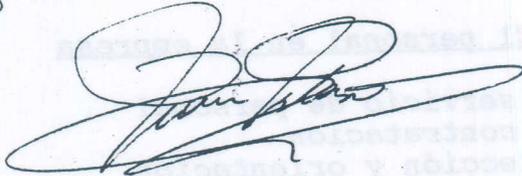
Tema 33 Sistema de producción Toyota

- Antecedentes
- Fabricación justo a tiempo: JIT
- Sistema KANBAN
- Suavización de la producción
- Reducción del plazo de fabricación: tiempos en operación, transporte y espera
- Reducción del tiempo de preparación
- Distribución en planta
- Círculos de calidad: cero defectos; calidad asegurada

Tema 34 Informática aplicada a la producción

- Tecnologías y tendencias
- Diseño asistido por ordenador: CAD
- Ingeniería asistida por ordenador: CAE
- Fabricación asistida por ordenador: CAM
- Robotización
- Células de fabricación flexible: FMC
- Gestión de producción asistida por ordenador: GPAO
- Fabricación integrada por ordenador: CIM

Cap del Advencament

TEMARIO: OFICINA TECNICA

TEORIA

1º PARTE

I CONCEPTO Y MISIONES DE LA OFICINA TECNICA

Concepto de Oficina Técnica. Departamento Diseño. Funciones principales de la Oficina Técnica y Estructura Organizativa. Nivel funcional en el Organigrama de la Empresa, atendiendo a los distintos tipos. Conexiones con los demás Departamentos de la Empresa. Evolución y Destino de los planos. Clasificación de los dibujos según su función. Generación de planos.

II EMPRESAS DE INGENIERIA

Organización y estructura de una empresa de Ingeniería. Aspectos diferenciales respecto al trabajo en una Oficina Técnica. Sistemas de Valoración de Costes de Ingeniería más usuales: Costes Históricos; coeficientación de Centros de Coste; Unidades Base de Trabajo.

III PREPARACION Y REALIZACION DE INFORMES TECNICOS

Concepto de Informe Técnico y Contenido. Estructura de Informes Técnicos. Lenguaje y Estilo de redacción. Normativa de presentación, referida a : Mecanografiado; Numeración de capítulos; Sistema de Unidades: Referencias bibliográficas. Tipos de Informes Técnicos. Estudio de Ofertas.

IV NORMALIZACION Y REGLAMENTACION

Concepto de la Normalización. Ventajas. Organismos de Normalización Nacionales y Extranjeros. Normas Técnicas y Normas Obligatorias. Servicios de Información y Documentación. Conocimiento y Utilidad de la aplicación de los Reglamentos. Referencias. Números Normales. Concepto y Utilización. Tablas y Ejemplos de Aplicación. Normalización y Dibujo Industrial. (Especialidad Química Industrial).

V ASPECTOS CONCEPTUALES EN PROYECTOS DE INGENIERIA

Concepto de Proyecto de Ingeniería. Elaboración de un proyecto de Ingeniería: Areas de actuación y fases de realización. Estudio previo y de viabilidad: Metodología. Anteproyecto o Ingeniería preliminar: Documentos. Proyectos de detalle: Documentos. Fase de ejecución de un Proyectos. Anexos específicos por especialidad.

VI ASPECTOS FORMALES EN LA CONFECCION DE PROYECTOS

Concepto de Proyecto como documento. Partes principales de un Proyecto de Ingeniería. Contenido y estructura de un proyecto de Ingeniería. Documentos: Memoria; Planos; Pliego de Condiciones; Presupuesto; Anexos. Normativa e instrucciones generales de realización y presentación de un Proyecto de Ingeniería: Aspectos relativos al caso de los Proyectos Final de Carrera.

2ª PARTE

VII ESTRUCTURAS EN EDIFICIOS INDUSTRIALES

Concepto de Edificio Industrial. Estabilidad y Disposición de los edificios Industriales. Partes principales (Parámetros, Armadura, Correas, Cubiertas y Cimentaciones). Norma MV101. Vigas, pilares, zapatas. Cálculos en estructuras metálicas y/o en hormigón armado. Ejemplos de aplicación.

DATOS Y CRITERIOS BASICOS EN DISEÑO DE INSTALACIONES ESPECIFICAS

- 1.- Planos necesarios. Tipos y Utilidad.
- 2.- Tipos de servicios a considerar.
- 3.- Concepto sobre métodos de cálculo abreviados.

VIII PROYECTOS DE ILUMINACION

Datos luminotécnicos: Consideraciones. Iluminación de interiores: Tablas; Tipos de fuentes de luz. Alumbrado viario: Datos y Tablas: Cálculos. Ejemplos prácticos: Evaluación de potencias. Reglamentación: Comentarios.

IX PROYECTOS DE ELECTRIFICACION

Datos básicos de partida. Instalaciones de enlace: Conceptos y tipos. Evaluación de potencias. Cálculo de las secciones de los conductores (Trifásicos, Monofásicos, Tablas). Diseño de puestas a tierra. Ejemplos de aplicación prácticos. Reglamentación (R.E.; B.T.; M.I.)

X INSTALACIONES DE FONTANERIA

Datos básicos y condiciones de la instalación. Definición de los principales elementos. Cálculo de tuberías y dimensionado de elementos. Tipos de instalaciones: Impulsiones. Reglamentación: Datos y Tablas. Ejemplos prácticos.

XI INSTALACIONES DE GAS

Datos prácticos básicos. Dimensionado de elementos. Evaluación de consumos y aplicaciones. Reglamentación. Ejemplos prácticos.

XII INTRODUCCION A LAS FORMULAS PRESUPUESTARIAS.

Conceptos previos. Formas usuales de elaboración de presupuestos. Concepto de grupos funcionales homogéneos (G.F.H.). Factores principales que configuran un Presupuesto. Casos tipo: Prototipo; Fabricación seriada; Instalación Industrial.

XIII PROTECCION INCENDIOS

El fuego: Conceptos básicos. Métodos de evaluación de riesgos: PURT.GRETENER. Tablas y Datos básicos. Reglamentación.

XIV VENTILACION

Concepto y aplicaciones. Sistemas principales empleados. Datos de Base. Dimensionado: Extracción de humos. Ejemplos.

XV CALEFACCION

Conceptos previos. Principales sistemas. Cálculo de cargas. Normativa y Reglamentación. Evaluación de consumos. Aplicaciones. Ejemplos prácticos.

XVI REFRIGERACION

Conceptos básicos. Climatización y Frio Industrial. Sistemas empleados. Refrigerantes. Cálculo de cargas. Normativa y Reglamentación. Diseño de instalaciones. Ejemplos prácticos.

PRACTICAS

En base a los temas explicados en teoría y tomando como soporte los paquetes informáticos existentes en el mercado (en los cuales es preciso referenciar los productos por sus características y modelos de fabricantes), se realizarán una serie de prácticas como aplicación concreta de los conocimientos adquiridos, en grupos de alumnos en número máximo de 20 por grupo, en el laboratorio de CAD.

Para ello se tomará en lo posible como referencia el tema del Proyecto Elemental propuesto al principio del curso y realizado fundamentalmente en el segundo cuatrimestre, cuando los alumnos ya hayan empezado a adquirir los conocimientos específicos necesarios.

APLICACIONES

1º CUATRIMESTRE

Se llevará a cabo la realización de un Estudio/Informe, en grupos reducidos de alumnos, con una ocupación aproximada de 80 alumnos/hora, sobre temas que, para cada curso, planteará la Cátedra, de modo que por sus contenidos y temática proporcionen la posibilidad de trabajar en profundidad un tema, emitiendo un posterior Informe y aplicando la normativa explicada en teoría.

Se cuidará que dichos Informes traten sobre temas orientados en el sentido de cada especialidad, sin perder su carácter general.

(Química Industrial) Aplicación de Dibujo Industrial a la Ingeniería.

2º CUATRIMESTRE

Se realizará, durante el 2º Cuatrimestre, un Proyecto Elemental, en grupos reducidos de alumnos, sobre temas en relación con su especialidad, referidos a una instalación Industrial, debiendo contemplar aspectos relacionados con la ubicación, distribución en planta, organización, instalaciones, debidamente justificados y con una valoración suficiente de su presupuesto. Se prevee una ocupación aproximada del orden de 120 alumnos/hora.

Se cuidará que los mismos, sin perder el carácter general que debe perseguirse en esta disciplina, se vean orientados en el sentido de cada especialidad.

En las especialidades o trabajos en que la estructura de laboratorios permita, a juicio del Profesor de Oficina Técnica, y de acuerdo con el Jefe de Laboratorio, podrán establecerse aplicaciones de diseño de equipos o aparatos de suficiente entidad, que deberán coordinarse con el trabajo de aplicación, con objeto de alcanzar el máximo grado de rendimiento y realismo en los mismos, mediante la utilización de ordenadores y herramientas informáticas.