ESCUELA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL

CENTRO NO ESTATAL RECONOCIDO

BARCELONA

Cuestionarios correspondientes al

2.º curso

Cuestionarios publicados en los B.B.O.O. del Ministerio de Educación y Ciencia de fechas 9 y 30 de junio y 4 de julio de 1966 (núms. 46, 52 y 53), y modificados por Resolución de 28 de octubre de 1969, B.B.O.O. del Ministerio de Educación y Ciencia de 17 y 20 de noviembre de 1969 (núms. 92 y 93)

• • •

ASIGNATURAS DE INGENIERO TECNICO EN:

MECANICA

Sección de Construcción de Maquinaria

- Métodos matemáticos de la técnica
- Termotecnia
- Conocimiento, ensayo y tratamiento de materiales
- Electricidad industrial y Electrónica
- Topografía y Construcción
- Elasticidad y resistencia de materiales
- Dibujo industrial
- Tecnología mecánica y Metrotecnia

I-70-500-410

Depósito legal B. 6512 - 1970

METODOS MATEMATICOS DE LA TECNICA

1. Repaso de cuestiones fundamentales del curso anterior.

2. Método vectorial. — Derivación e integración de vectores. Funciones vectoriales o escalares: gradiente, divergencia, rotacional. Expresiones vectoriales de algunas fórmulas de análisis.

Generalización de la noción de vector. Operaciones. Independencia de los sistemas de vectores y base de un sistema. Aplicaciones.

3. Método matricial. — Aplicaciones lineales. Sistemas lineales. Transformación lineal. Ejemplos de sistemas lineales en Matemáticas, Mecánica, Electricidad, etc. Representación de transformaciones lineales por medio de matrices.

Formas cuadráticas. Direcciones y valores propios de una matriz de transformación, diagonalización.

Polinomios, series y funciones de matrices cuadradas. Derivación e integración de matrices.

Aplicaciones del cálculo matricial. Aplicaciones en Electricidad, Mecánica, etcétera. Analogías electromecánicas.

4. Método operacional. — Nociones relativas a funciones de variable compleja.

Ideas sobre la transformada de Laplace. Sistemas lineales. Principio de superposición. Transformada de los operadores. Solución de una ecuación diferencial. Condiciones iniciales. La función impulsión.

Aplicaciones. Redes eléctricas. Sistemas mecánicos. Transmitancia de un sistema.

5. Método tensorial. — Idea y propiedades de los tensores en coordenadas rectilíneas. Operaciones. Forma matricial de las fórmulas de cambio de coordenadas.

Aplicaciones. Tensor rotación. Proyección de un área plana. Tensor de las tensiones. Tensor de las deformaciones.

6. Método estadístico. — Medidas de centralización y de dispersión. Las distribuciones binomial, normal y de Poisson. Líneas de regresión y correlación. Ajuste de curvas. Series cronológicas y números índices.

Teoría de muestras. El control de calidad.

Idea de la programación lineal.

Aplicación a sistemas sometidos a excitaciones aleatorias.

7. Método numérico gráfico. — Cálculo gráfico y numérico de integrales y ecuaciones diferenciales. Interpolación. Abacos y nomogramas.

Idea de los grafos de transferencia. Reglas fundamentales. Reglas de adición y multiplicación. Clasificación de los grafos de transferencia. Métodos de construcción de grafos.

Aplicaciones a diversos circuitos.

Idea de las calculadoras mecánicas y electrónicas.

El presente cuestionario no debe desarrollarse a los alumnos desde un punto de vista demasiado teórico, sino más bien desde un punto de vista práctico y procurando que las diez horas semanales del cuatrimestre (etre la teoría y las prácticas), sirvan para mostrar a los alumnos el vasto campo de acción de la Matemática dentro de la técnica. En consecuencia, el profesor deberá procurar familiarizarse a los alumnos con las herramientas que van a necesitar, no solamente en las diferentes asignaturas de la Carrera, sino cuando desee leer en revistas y publicaciones diferentes artículos técnicos en los cuales se empleen estos modernos métodos de expresión.

En este cuestionario se proponen ejemplos de aplicaciones en los diferentes campos de la Técnica sin pretender agotar los mismos. El Profesor deberá elegir aquellas cuestiones que más puedan interesar a los alumnos que explica y que estén más en consonancia con la especialidad que cursan. Se debe hacer hincapié con ejemplos claros y precisos, cuidando especialmente la generalización. Es preciso exponer en lenguaje vulgar y común a todos, un pequeño número de hechos que dejen huella en la imaginación y agrade a la inteligencia. Debemos contentarnos con excitar la curiosidad del alumno y abrir su espíritu.

TERMOTECNIA

1. Termometría y pirometría.
2. Teoría cinética de los gases.
3. Dilatación. Esfuerzos.
4. Primer principio de termodinámica.
5. Transformaciones en los gases.
6. Segundo principio de termodinámica.

7. Estudio del vapor del agua.
8. Entropía.
9. Higrometría.
10. Radiación y convección del calor.
11. Conducción del calor.
12. Transmisión del calor. Casos particulares (cambiadores de calor, etc.).
13. Combustión. Diagramas.
14. Combustibles industriales naturales y artificiales.
15. Estudios del tiro. Chimeneas.
16. Hogares.
17. Hornos de llamas y eléctricos.
18. Gasógenos.
19. Pilas atómicas.
20. Generadores de vapor.
21. Evaporación. Concentración.
22. Desecación.
23. Destilación.
24. Calefacción. Fluidos calefactores.
25. Ventilación y acondicionamiento de aire.
26. Frío industrial.

CONOCIMIENTO, ENSAYO Y TRATAMIENTO DE MATERIALES

1. Fundamentos teóricos.
Estudio del enlace metálico.
Estado cristalino. Difracción de rayos X.
Estado metálico. Proceso de cristalización.
Diagramas de equilibrio de las aleaciones.
Solidificación en molde.
Deformación y recristalización.
2. Ensayos.
Macroscopía y microscopía. Aplicaciones.
Análisis térmico de los materiales.
Ensayos no destructivos:
a) Por métodos magnéticos.
b) Por métodos eléctricos.
c) De penetración por tensión superficial.
d) Con ultrasonidos.
e) Por radiación electromagnéticas. (Rayos X y gamma.)
Ensayos mecánicos.
a) De tracción en frío o en caliente.
b) De fluencia viscosa.
c) De comprensión, cizalladura, flexión, pandeo y torsión.
d) De dureza.
e) De resiliencia.
f) De fatiga.
g) Tecnológicos.
3. Materiales metálicos y sus tratamientos.
Tratamientos mecánicos.
Tratamientos térmicos. Su teoría.
Productos siderúrgicos.
Tratamientos térmicos de los aceros.
Templabilidad.
Tratamientos termoquímicos.
Influencia de los elementos de aleación.
Aceros aleados.
Fundiciones.
Metales y aleaciones no férreos.
Metalurgia de polvos.
Corrosión y protección. Ensayos.
4. Materiales no metálicos.
Lubricantes.
Caucho y materiales plásticos.
Materiales refractarios.
Vidrio abrasivos, muelas.
Fibras textiles, hilos cuerdas.
Papel, cartón, cuero, aislantes térmicos.
5. Materiales empleados en la industria eléctrica.
Conductores, semiconductores y aislantes.
Materiales para contactos, resistencias y cortacircuitos.
Aislantes sólidos, líquidos y gaseosos.
Semiconductores y termistores.
Efectos fotoemisivos y fotoconductores. Luminiscencia. Materiales.
Materiales magnéticos.
Dieléctricos, piezoeléctricos, ferroeléctricos. Materiales.

Se realizarán las prácticas adecuadas a la consecución de que el alumno aplique los conocimientos sobre los materiales adquiridos en el curso mediante la ejecución de los ensayos estudiados, los tratamientos recomendados y los análisis estructurales que se establecen en el cuestionario.

ELECTRICIDAD INDUSTRIAL Y ELECTRONICA

1. Electrocinética.
1.1. Corriente y carga eléctrica, f. e. m. y diferencia de potencia.
1.2. Resistencia; ley de Ohm.
1.3. Resistividad; coeficiente de temperatura.
1.4. Efecto calorífico de la corriente; efecto Joule.
1.5. Potencia eléctrica.
1.6. Leyes de Kirchhoff. Combinación de resistencia y generadores.
2. Electromagnetismo.
2.1. Efectos magnéticos de las corrientes. Magnitudes que caracterizan el campo magnético.
2.2. Campos magnéticos originados por conductores rectilíneos, por espiras y por solenoides.
2.3. Acción de un campo sobre una corriente. Caso de un cuadro rectangular y de una bobina.
3.4. Flujo magnético. Corrientes inducidas; leyes de Faraday y Lens. Corrientes de Foucault.
2.5. Inductancia propia e inductancia mutua.
2.6. Energía almacenada en una bobina.
2.7. Sustancias ferromagnéticas. Ciclo de histéresis.
2.8. Circuitos magnéticos.
3., Instrumentos y medidas.
3.1. Galvanómetros de c. c.
3.2. Amperímetros y voltímetros.
3.3. Aparatos electrodinámicos.
3.4. El puente de Wheatstone y el potenciómetro. Medida de resistencias y tensiones.
4. Electrostática.
4.1. Capacidad y condensadores.
4.2. Energía almacenada en un condensador.
4.3. Asociación de condensadores.
4.4. Dieléctricos. Rigidez dieléctrica.
5. Corrientes alternas.
5.1. Corriente alterna. Valores medio y eficaz.
5.2. Representación vectorial de una magnitud alterna.
5.3. Circuitos simples de c. a. La ley de Ohm en c. a. Impedancia.
5.4. Circuitos simples en serie y en paralelo.
5.5. Potencia de un circuito en c. a.; análisis de los diferentes casos. Factor de potencia. Componentes activa y reactiva de la corriente.
5.6. Medida de la potencia.
5.7. Resonancia serie y paralelo.
6. Corrientes trifásicas.

6.1. Esquema de generadores de corriente alterna monofásica y trifásica.
6.2. Conexiones en estrella y en triángulo.
6.3. Diagramas vectoriales con cargas equilibradas.
6.4. Medida de la potencia. Mejora del factor de potencia.
7. Máquinas de corriente continua.
7.1. Funcionamiento del colector.
7.2. F. e. m. inducida y par desarrollado en una máquina de c. c.
7.3. Funcionamiento como motor y como generador.
7.4. Reacción del inducido.
7.5. Conmutación.
7.6. Valor de la reacción del inducido.
7.7. Sistemas de excitación de generadores. Características.
7.8. Características de los motores. Regulación de velocidad.
7.9. Arranque de una máquina de c. c.
7.10. Rendimiento; su cálculo.
8. Transformadores.
8.1. Principio de funcionamiento. Diagrama vectorial en vacío.
8.2. Transformador en carga. Reducción del secundario al primario. Diagrama vectorial del transformador en carga. Método de Boucherot. Circuito equivalente.
8.3. Pérdidas en un transformador. Rendimiento.
8.4. Autotransformadores.
8.5. Idea de los transformadores trifásicos.
9. Motores de inducción.
9.1. Principios comunes a todas las máquinas de c. a.
9.2. Campos giratorios.
9.3. Clasificación de las máquinas de c. a.
9.4. Motores de inducción; descripción y funcionamiento.
9.5. Motor de inducción en vacío. Reducción a un transformador.
9.6. Circuito equivalente de un motor de inducción con carga.
9.7. Balance de potencias.
9.8. Diagrama del círculo.
9.9. Curvas características.
9.10. Puesta en marcha y regulación de un motor de inducción.
10. Electrónica.
10.1. Emisión termoiónica.
10.2. El diodo como rectificador.
10.3. El triodo. — Su empleo como interruptor, como instrumento de control y como amplificador de tensión.
10.4. Parámetros de las válvulas.
10.5. El tubo de rayos catódicos; su versatilidad.
10.6. Semiconductores.
10.7. Unión p-n. Rectificadores sólidos.
10.8. El transistor. — Curvas características.
10.9. Parámetros de los transistores.

Prácticas

En el laboratorio, los alumnos se ejercitarán en el manejo de aparatos de medidas industriales; realizarán mediciones de resistencias, tensiones e intensidades, potencia y energía en circuitos de c. c. y de c. a. monofásica y trifásica, así como sencillos ensayos en máquinas, transformadores y circuitos electrónicos.

TOPOGRAFIA Y CONSTRUCCION

Nociones elementales de la teoría de errores.

Medición directa de distancias. Escuadras. Levantamientos elementales.

Medición de ángulos horizontales y verticales. Alidadas. Anteojos. Brújulas. Teodolitos.

Nivelación: distintos métodos.

Métodos topográficos. Triangulación, intersección y radiación. Itinerarios.

Taquimetría. Levantamientos taquimétricos. Libretas.

Obras de tierra y fundaciones. Fábricas. Piedras naturales y artificiales.

Cales. Cementos. Morteros. Hormigones.

Muros. Bóvedas. Arcos.

Construcciones de madera. Construcciones metálicas. Construcciones de hormigón armado.

Sueldos, escaleras, voladizos, material de cubierta, ventanas y puertas.

Prácticas

Los alumnos se ejercitarán en la resolución de problemas teóricos y prácticos que tiendan a aplicar y fijar las teorías expuestas en la cátedra, lo más acorde posible con casos reales.

ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Elasticidad. — Estudio de los vectores tensión en un punto; tensor tensión. Cuádricas representativas del tensor tensión. Representación plana del tensor tensión. Estudio de tensiones en el plano. Estudio de tensiones en el espacio. Deformaciones en un medio continuo. Relaciones entre las tensiones y las deformaciones. Aplicaciones.

Momentos de inercia. — Momentos de inercia, centrales, áxicos y planarios de sistemas lineales, superficiales y cúbicos. Elipsoide de inercia. Triángulo de inercia. Teorema de Steiner. Momento de inercia de sistemas planos. Elipse de inercia. Ejes y momentos de inercia principales. Elipse de los radios de giro. Círculos de inercia. Aplicaciones.

Resistencia de materiales. — Fundamentos. Tracción. Compresión. Análisis de fatigas y deformaciones. Cortadura. Flexión plana simple. Flexión alabeada. Flexión de piezas curvas. Torsión. Esfuerzo cortante y momento flector. Tensiones y deformaciones de vigas cargadas transversalmente. Flexión lateral. Esfuerzos compuestos. Sólidos de igual resistencia. Cargas móviles y líneas de influencia. Cálculo de vigas: diversos casos. Problemas especiales de la flexión de vigas. Energías de deformación. Teoremas energéticos. Deformaciones plásticas. Propiedades mecánicas de los materiales. Rotura. Ensayos. Influencia del tiempo y de la temperatura. Aplicaciones.

Prácticas

De acuerdo con el cuestionario de las clases teóricas, las prácticas consistirán en la resolución gráfica o numérica de ejercicios y problemas relativos a las teorías que comprende el mismo.

Resistencias simples. Tracción y compresión por debajo del límite elástico. Análisis de fatigas y deformaciones. Aplicaciones de la tracción y compresión simples. Sólidos de igual resistencia a la tracción.

Esfuerzos cortantes simples y aplicaciones.

Teoría de la flexión. Flexión plana simple. Flexión disimétrica. Esfuerzo cortante en la flexión. Aplicaciones de la flexión. Cálculo de vigas isostáticas. Casos hiperestáticos en la flexión. Sólidos de igual resistencia a la flexión.

Cargas móviles y líneas de influencia.

Torsión simple y aplicaciones.

Resistencias compuestas. Flexión y tracción o compresión combinadas.

Flexión lateral o pandeo. Flexión y torsión: cálculo de ejes y árboles.

Energía de deformación en la tracción, compresión, cortadura, flexión, torsión y choque. Expresión general de la energía de deformación. Teorema de Castigliano. Aplicación a la resolución de problemas estáticamente indeterminados.

DIBUJO INDUSTRIAL

1. Tecnología del dibujo industrial. Idea de los diferentes procedimientos empleados para cambio de forma de los materiales. Máquinas y herramientas necesarias.
2. Piezas normalizadas. Su presentación.
3. Materiales. Designación abreviada.
4. Terminación y acabado de superficies mecanizadas. Su importancia. Indicación de la rugosidad.
5. Grados de ajuste y tolerancias. Sistemas de normas ISA. Su relación con los demás sistemas.
6. Elementos de calderería. Ejercicios sobre trazado y desarrollos. Piezas de forma. Depósitos, calderas, etc. Carpintería metálica.

7. Lectura e interpretación de planos. Ejecución de conjuntos y despieces de elementos constructivos y de unión, así como órganos de máquinas.

8. Muelles, engranajes, roscas, tuberías, remaches, uniones remachadas.

9. Soldadura, representación según UNE y DIN. Uniones soldadas.

10. Trazado de perspectivas de conjuntos y despiezos. Visualización de piezas.

11. Ejecución de cuantos trabajos puedan realizarse en colaboración con los Catedráticos de las demás asignaturas fundamentales del curso y de los talleres que se estimen precisos para la mejor formación del alumno.

TECNOLOGIA MECANICA Y METROTECNIA

1. *Conformación por moldeo.* — Tecnología de la fundición. Operaciones fundamentales. Productos férreos. Su tecnología. Metales no férreos y aleaciones para fundir. Su tecnología. Hornos de fusión. Cubilote. Crisol. Reverbero. Rotativos. Eléctricos. Detalles tecnológicos para su construcción y puesta en marcha. Normas para proyectar y construir modelos y terrajas para fundición. Proyecto de placas modelo. Peines. Materiales de moldeo. Técnica y ensayo de los mismos. Moldeo en arena. Moldeo a mano. Máquinas de moldear. Moldeo en cáscara. Moldeo al CO_2. Moldeo a la cera perdida. Moldeo Mercast. Moldeo en coquilla. Fundición a presión: Por inyección y por centrifugación. Proyecto de piezas fundidas. Acabado, control e higiene de un taller de fundición. Defectos de las piezas obtenidas por fundición. Organización de un taller de fundición. Sinterización. Fabricación de polvos metálicos. Principales aplicaciones y limitaciones de la conformación por sinterizade.

2. *Conformación por deformación y corte.* — Tecnología de la forja. Metales y aleaciones forjables. Preparación del metal para la forja. Ciclo térmico de la forja. Forja a mano. Forja mecánica. Maquinaria utilizada. Forjado de barras, bloques y de cilindros. Forjado por estampación. Diseño y material utilizado para fabricar estampas. Acabado de productos forjados. Extrusión. Estampación en frío. Punzonado. Doblado y curvado. Embutición. Distintos tipos de estampas. Máquinas empleadas para el matrizado y la embutición. Tecnología del laminado. Trenes de laminación. Estirado y trefilado. Técnicas seguidas en la fabricación de tubos. Calderería. Trabajo de chapas y perfiles laminados. Máquinas empleadas.

3. *Soldadura.* — Soldeo oxiacetilénico. Soldeo eléctrico: Concepto, clasificación y métodos. Soldeo eléctrico por arco. Absorción de gases en soldadura. Agrietamiento y precalentamiento de las soldaduras. Propiedades y control de las uniones soldadas. Soldabilidad de los metales. Soldeo eléctrico por resistencia. Recargues duros por soldadura. Oxicorte. Soldaduras heterogéneas. Procedimientos derivados. Estructuras soldadas: Importancia de las mismas.

4. *Conformación por arranque de material.* — Herramientas de corte. Velocidades de corte. Avances. Maquinabilidad. Desgaste de las herramientas. Refrigeración. Cálculo de tiempos de fabricación. Por cronometraje. Por suma de tiempos elementales preestablecidos. Operaciones manuales de maniobra y verificación. Cálculo completo de fabricación de una pieza. Torno. Trabajos de torno. Torno con copiador. Torno revólver. Torno automático. Taladradora. Mandrinadora. Brochadora. Limadora. Cepilladora. Mortajadora. Fresadora. Fresas: Sus clases. Cabezal divisor. Trabajos de fresadoras. Tallado de engranes. Fresadoras copiadoras. Trazado de plantilla para el fresado por copiado. Amolado. Rectificado. Afilado. Máquinas utilizadas.

5. *Conformación sin contacto directo de la herramienta.* — Mecanizado por electroerosión. Mecanizado por ultrasonidos. Mecanizado por haces electrónicos. Mecanizado electroquímico.

METROTECNIA

1. Errores. Intercambiabilidad. Normalización. Sistema de ajuste ISA.
2. Patrones de medida. Calibres.
3. Medida y verificación de longitudes y ángulos.
4. Control de superficies planas.
5. Control y medida directa con el reloj comparador.
6. Utilización de los calibres de precisión Imigro.
7. Control trigonométrico de conicidades y de planos inclinados.
8. Metrología óptico-mecánica. Proyector de perfiles.
9. Metrología neumática de longitudes, de espesores, de excentricidad. Verificación de calibres.
10. Medida de fuerzas, de revoluciones, etc.
11. Verificación de rugosidades.
12. Verificación de máquinas herramientas.

LABORATORIO DE METROTECNIA

Grupo A. Medidas de longitud

A-1. Medidas exteriores.
A-2. Medidas de diámetros exteriores.
A-3. Medidas de diámetros interiores.
A-4. Medidas de diámetros de hilos.
A-5. Medidas de diámetros escariadores, terrajas, engranajes y fresas.
A-6. Medida de espesor del diente y módulo de un engranaje.
A-7. Medida de diámetro medio de una rosca y de su paso.
A-8. Medidas de profundidad.
A-9. Control y medida de chaveteros de diversos tipos.
A-10. Reglaje de la altura o separación de la cuchilla en diversas máquinas.
A-11. Verificación de micrómetros.
A-12. Comprobación de calibres.
A-13. Transporte de medidas.
A-14. Control de superficies curvas.
A-15. Verificación de tornillos.
A-16. Verificación de tuercas.
A-17. Control de ejes excéntricos.

Grupo B. Medidas de ángulo

B-1. Comprobación de un ángulo recto.
B-2. Medición de ángulos con goniómetro.
B-3. Comprobación de ángulos con escuadras fijas.
B-4. Comprobación de conos Morse con tapón y anillo cónico.
B-5. Medidas de inclinaciones pequeñas con el nivel.
B-6. Medición de ángulos con regla de senos.
B-7. Colocación de piezas en máquinas por medio de la regla de senos.
B-8. Colocación de piezas en máquinas por medio del nivel.

Grupo C. Control de superficies planas

C-1. Control de superficies planas por el método de los mármoles.
C-2. Control de un plano con reglas de arista y prismáticas.
C-3. Medida de superficies pequeñas con el comparador móvil y con el comparador fijo.
C-4. Medida de grandes superficies con el comparador.
C-5. Control de piezas hembras prismáticas de caras paralelas.
C-6. Control de piezas machos prismáticas de caras paralelas.
C-7. Control de horizontalidad de superficies por medio del nivel.
C-8. Colocación de piezas en máquina y su verificación por medio del reloj comparador.

Grupo D. Control y medida directa con el reloj comparador

D-1. Comprobación si una pieza está dentro de la tolerancia.
D-2. Control de paralelismo.
D-3. Medida indirecta con el comparador.
D-4. Comprobación de la verticalidad de una superficie.
D-5. Medida de profundidades.
D-6. Medida de espesor.
D-7. Control de diámetros exteriores.
D-8. Control de agujeros.
D-9. Control del salto radial y axial en el giro de una pieza.

Grupo E. Utilización de los verificadores de calibre de presión Imicro

E-1. Medida de interiores.

Grupo F. Control trigonométrico

F-1. Control de conicidades.
F-2. Medida de una cola de milano

Grupo G. Metrología óptico-mecánica

G-1. Control de perfiles de engranajes con el proyector de perfiles
G-2. Control de perfiles de roscas con el proyector de perfiles.
G-3. Medición de longitudes y espesores con el calibre óptico.

Grupo H. Metrología neumática

H-1. Control de longitudes.
H-2. Control de espesores.
H-3. Control de giro axial y radial.
H-4. Control de excentricidad.
H-5. Verificación de calibres.
H-6. Control sobre máquina.
H-7. Verificación de interiores.

Grupo I. Medida de fuerzas, revoluciones, etc.

I-1. Medida de fuerza con dinamómetro.
I-2. Medida del número de vueltas de un eje.

Grupo J. Verificación de rugosidades

J-1. Rugosidad de varias piezas mecanizadas con distintas máquinas.
J-2. Rugosidad de interiores.

Grupo K. Verificación geométrica de máquinas-herramientas

K-1. Verificación de un torno.
K-2. Verificación de una fresadora.
K-3. Verificación de una taladradora fija.

A) METODOLOGIA PARA LAS ENSEÑANZAS TEORICAS

La metodología de una asignatura o grupo de ellas abarca múltiples actividades conexas, a saber:

a) Conocimiento concreto de los objetivos.
b) Extensión y nivel que se persigue en los mismos.
c) Justificación del programa estructurado.
d) Técnica de la preparación de clases.
e) La exposición de las lecciones.
f) Análisis crítico de los libros de texto y consulta para la enseñanza.
g) Estudio, preparación y disposición del material didáctico.
h) Trabajos prácticos y su justificación para la realización de los mismos.

No creemos sea objeto de este informe entrar en el análisis y crítica de todos los aparatos mencionados. Los tres primeros deben ser objeto de un minucioso estudio en la Comisión. Sí nos creemos, sin embargo, obligados aquí a hacer algunas indicaciones sobre los dos apartados g) y h), por la importancia que de ellos puede desprenderse para un mejor aprovechamiento de las clases de prácticas.

Estudio, preparados y disposición del material didáctico.

El material didáctico en Escuelas Técnicas es de una importancia capital. Debe disponerse de una gama de elementos que, si bien cada uno de por sí poca ayuda puede prestar, en conjunto constituyen la base de la actuación del Profesor en la tarea encomendada. Citaremos brevemente estos elementos y nos detendremos en aquellos que requieran mayor atención.

Programa de lecciones teóricas y prácticas.

Absolutamente necesario y conveniente revisarlo cada cierto tiempo.

Texto.

Debe tomarse mucha precaución en la elección del mismo.

Apuntes.

Para grupos reducidos de lecciones puede aconsejarse el empleo de apuntes, ya sean facilitados por el Profesor, ya obtenidos por los propios medios de los alumnos.

Diario de prácticas.

Debe ser un registro honrado y completo del trabajo diario realizado en el Laboratorio o Taller. Se debe utilizar como tal un cuaderno o colección de fichas, diseñadas adecuadamente, que se destinan tan sólo a este objeto. Habrán de numerarse todas las páginas o fichas y se indicará siempre la fecha en que se está haciendo el trabajo. Todas las medidas e informaciones pertinentes se anotarán en él. No se deben consentir raspaduras o borrados: si se considera que algún dato no es válido se entrecomilla o se tacha simplemente con un trazo. Por otra parte, se podrá solicitar del alumno la presentación del mismo al Profesor en cualquier momento.

Revistas.

Son el medio más rápido y eficaz para estar al corriente de las últimas novedades técnicas y científicas; constituyen un importantísimo documento pedagógico.

Síntesis bibliográfica de libros.

En ocasiones son los mismos alumnos los que solicitan estas síntesis para determinadas materias y es, en este momento, cuando el Profesor puede facilitarle su ayuda y consejo.

Catálogos.

Los catálogos de casas constructoras o comerciales suministran una fuente de documentación muy provechosa.

Esquemas.

Deben ser de una sencillez tal que permitan una rápida asimilación por parte de los alumnos. Serán de un tamaño que no obligue a reproducción en la pizarra, con la consiguiente pérdida de tiempo.

Microfilms.

Material didáctico de gran utilidad que facilita la labor del Profesor con el uso de sus proyecciones sobre pantallas. Una completa colección de microfilms proyectada oportunamente a lo largo del curso puede dar a los alumnos un conocimiento perfecto de las máquinas empleadas en la industria, de sus dimensiones, de la instalación de las mismas y hasta de un verdadero complejo industrial.

En Hilatura, por ejemplo, se podrían tener microfilms de todas las máquinas que constituyen el proceso: preferible que de cada máquina existan dos microfilms tomados de diferentes puntos de vista; otros sobre distribución de la maquinaria en planta, con análisis del proceso de recorrido; otros con los sistemas de calefacción y humidificación, de tan importante misión en este tipo de industria, etc.

Muestras.

Disponer en clase de una extensa y variada colección de muestras, adecuadas a la asignatura, sería de gran utilidad para el estudio de los alumnos. Si son de fácil adquisición y bajo precio sería conveniente proporcionar a cada alumno una colección. Así, para la disciplina de Materias textiles, sería de sumo interés que cada uno de ellos dispusiera de una colección de los distintos tipos de algodón, lana, seda, rayones, fibras artificiales, etc. Lo mismo puede decirse de una colección de diferentes tipos de tejidos, respecto a otras asignaturas.

Problemas

La resolución de problemas, en clase de prácticas, completa la formación del alumno y fija las ideas adquiridas en las lecciones teóricas.

Trabajos prácticos propuestos y su justificación.

Consideramos como de la mayor eficacia y de resultados positivos la ordenación de unos trabajos prácticos que enfrenten al alumno con las realidades de su futura labor profesional y que él mismo resuelva con la ayuda del Profesor adscrito a las prácticas.

En la realización de un programa completo de prácticas se considera necesario conocer aspectos característicos; desde este punto de vista los clasificaremos en:

Trabajos de Laboratorio.

Trabajos de Taller.

B) METODOLOGIA PARA LAS ENSEÑANZAS PRACTICAS

El trabajo realizado por los alumnos en las clases de prácticas tiene como principal objeto:

1. Consolidar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
2. Conocer las máquinas o aparatos y las técnicas de la experimentación.
3. Procurar que se hagan más significativos los principios y relaciones matemáticas que se discuten en los textos.

Para conseguir la mayor eficacia y utilidad de las prácticas deben tenerse presentes las siguientes normas:

a) El programa de prácticas, laboratorio, o taller, debe ser redactado con posterioridad al programa de lecciones teóricas.

b) La práctica, elegida para cada día, debe ser minuciosamente estudiada y elegida, para que cumpla plenamente su función. El tema de la práctica debe ir ligeramente desfasado en retraso con la exposición teórica de clase, para permitir que los alumnos hayan podido estudiar la correspondiente teoría.

c) El Catedrático de la asignatura, conjuntamente con el Profesor adjunto de cátedra o Maestro de taller, deben redactar una ficha de prácticas para el Profesor, y en ella deberá quedar reflejado el enunciado de la práctica, el momento más indicado para su desarrollo según la marcha del programa de lecciones teóricas, la exposición teórica en la que se basa, el material necesario para ella y la forma operatoria de llevarla a efecto.

d) Cada alumno llevará y tendrá al día el "Diario de prácticas" que, como se ha indicado antes, según la índole de la asignatura y de las prácticas, será un cuaderno o colección de fichas diseñadas adecuadamente para tal fin.

Por la importancia que posee el "Diario de prácticas" en el desarrollo de las mismas, analizaremos los requisitos que ha de cumplir, tanto si se lleva en forma de libreta como de fichas:

1. El título o enunciado de la práctica.
2. El número de la práctica.
3. Fecha de comienzo y terminación.
4. Fundamentos teóricos de la misma.
5. Material necesario.
6. Esquema o dibujo.
7. Modo de operar.
8. Resultados obtenidos.
9. Datos que deberá calcular, a partir de los resultados obtenidos.
10. Interpretación de los mismos.

11. Un aparato de observaciones, en el que el alumno deberá indicar los puntos que considere más importantes de la práctica.
12. Relación de la práctica con la vida profesional.
13. Calificación de la práctica.

Sería muy conveniente que los alumnos recibiesen la práctica impresa, unos días antes de realizarla, con lo que habrán tenido tiempo suficiente para leer la teoría e, incluso, profundizar en los puntos que se les interesen. Si no la hubieren leído, siempre dispondrán de un cuarto de hora en el laboratorio o taller para leerlo y enterarse de los más imprescindibles.

La interpretación y crítica de los resultados debería realizarla el alumno en su casa —no en el taller o laboratorio—, donde al final de la práctica, se encuentra cansado, teniendo que realizar la interpretación, observaciones y relación con la vida profesional con demasiada premura para obtener frutos de ella.

El alumno entregará cada semana la práctica o prácticas de la semana anterior, que le sería devuelta —ya corregida— a la semana siguiente. Se considera de importancia la devolución de las prácticas, pues sabiendo el alumno las faltas cometidas y el interés del profesor, se produce en él una reacción de superación que siempre se estima de muy buen resultado.

Comprobado que la práctica ha sido realizada correctamente, se juzga de gran utilidad que el profesor se reúna con los alumnos y en la pizarra les explique ligeramente la interpretación de los resultados, las observaciones más importantes y la relación de la misma con la vida profesional, haciendo a la vez preguntas a distintos alumnos, a modo de conversación, con lo que se da cuenta el profesor de cómo ha sido preparada la práctica y si han profundizado en el sentido de la misma.

Es preferible, para el desarrollo eficiente de las prácticas, que el total de horas semanales destinadas a ellas se efectúen en una sola jornada, siempre que ésta no sea superior a tres horas; en caso contrario, se subdividirá en dos sesiones.

El alumno debe tener un mínimo de horas de laboratorio o taller y un mínimo de aprovechamiento, sin cuyas condiciones no será admitido a los exámenes finales.

Las notas de prácticas influirán en la calificación final con un valor de 1/3 a 1/2, según la índole de la asignatura y las posibilidades de cada laboratorio o taller.

Establecidas estas normas de carácter general haremos, al redactar los cuestionarios, una breve exposición de las materias integrantes de las diversas disciplinas en la especialidad textil.

ESCUELA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL

CENTRO NO ESTATAL RECONOCIDO

BARCELONA

Cuestionarios correspondientes al

3.er curso

ASIGNATURAS DE INGENIERO TECNICO EN:

MECANICA

Sección de Construcción de Maquinaria

Oficina técnica
Legislación y Economía de la empresa
Organización industrial
Higiene y Seguridad en el trabajo
Mecánica de fluidos
Termodinámica y motores térmicos
Cinemática y Dinámica de máquinas
Cálculo, construcción y ensayo de máquinas

Cuestionarios publicados en los B.B.O.O. del Ministerio de Educación y Ciencia de fechas 9 y 30 de junio y 4 de julio de 1966 (núms. 46, 52 y 53), y modificados por Resolución de 28 de octubre de 1969, B.B.O.O. del Ministerio de Educación y Ciencia de 17 y 20 de noviembre de 1969 (núms. 92 y 93)

• • •

I-70-300-410

Depósito legal B. 7327 - 1970

OFICINA TECNICA

Ciclo 1.° (Para las especialidades eléctricas, química y textil). — Ampliación del estudio de normas de Dibujo Industrial. Símbolos y esquemas de aparatos e instalaciones. Lectura e interpretación de planos. Ejecución de conjuntos y despiezos.

Ciclo 2.° (Común para todas las especialidades):

Oficina Técnica de Proyectos e Informes Técnicos. Estudio de los documentos constitutivos de proyectos e informes técnicos. Clases y contenidos específicos: Anteproyectos, patentes, Organismos oficiales. Clientes, informes, etc.

Oficina Técnica de Fabricación, Producción y Mantenimiento. Normalizar. Uniformizar. Limitación de tipos. Fijar y mejorar. Procesos de fabricación. Estudio de movimientos y tiempo. Gráficos, fichas y cuadros estadísticos.

Ciclo 3.° (Común para todas las especialidades):

Estudio y desarrollo de proyectos. De acuerdo con lo estudiado anteriormente, se realizarán algunos que, sin perder el carácter general, se orienten en el sentido de cada especialidad.

Nota. — La especialidad mecánica intensificará la extensión de las cuestiones correspondientes al ciclo 3.°, por disponer del tiempo que destinan las otras especialidades al estudio del primero.

LEGISLACION Y ECONOMIA DE LA EMPRESA

I. Legislación

1. El Derecho. Fuentes. Sujetos. Sociedades mercantiles.
2. Organización de la Administración pública.
3. Actos de legitimación administrativa.
4. Dirección técnica.
5. Disposiciones sobre seguridad de la vida y de las cosas.
6. Gravámenes fiscales.
7. Ordenación de las inversiones extranjeras.
8. La propiedad industrial.
9. Actividad administrativa de fomento.
10. El Derecho del Trabajo. Fuentes.
11. Derecho administrativo del trabajo.
12. Regulación de la colocación. Contratos de aprendizaje y de trabajo.
13. Duración del trabajo. Interrupciones.
14. Remuneración del trabajo.
15. Participación de los trabajadores en la gestión empresarial.
16. La protección material del trabajo.
17. Suspensión y extinción del contrato de trabajo. El despido.
18. La seguridad social.
19. Seguros de accidentes y enfermedades profesionales.
20. Seguros de enfermedad, vejez e invalidez y desempleo.
21. Ayuda familiar. Seguro escolar. Mutualismo laboral.

II. Economía de la empresa

22. Economía de la empresa. Clasificación de las empresas. Método.
23. El empresario. Funciones que realiza. La empresa en el ámbito macroeconómico: renta nacional.
24. La empresa industrial. Creación. Forma y financiación.
25. La localización industrial. Sistemas de producción.
26. Estructura financiera. Modificaciones de la misma.
27. El beneficio. La incertidumbre.
28. Organización del personal. Relaciones humanas. Función social de las empresas.
29. Organización contable.
30. Cuenta de pérdidas y ganancias. Balance de liquidación. Liquidación de pérdidas y ganancias.
31. Estructura de activo y pasivo. Tesorería. Liquidez. Capital circulante.
32. Coste industrial.
33. Materiales.
34. Mano de obra.

35. El equipo industrial. Sistemas de amortización.
36. Gastos generales de fabricación.
37. Ventas. Precios. Análisis de mercados. Propaganda.
38. El balance. Estudio de la situación financiera y económica.
39. Comparaciones intertemporales. Regulación de balances.
40. Control presupuestario.
41. Dimensión de la empresa y máximo beneficio.
42. Ciclos del ejercicio. Renovación de equipos industriales. Planificación financiera. Valoración de resultados.

ORGANIZACION INDUSTRIAL

Primera parte. — Las ciencias humanas y la organización

Importancia del hombre en la organización.

1. El hombre y el grupo. El hombre como jefe. Colaboración. Autoridad.

Las relaciones funcionales en la empresa.

2. Las comunicaciones. Las funciones. La delegación de funciones.

La coordinación en la empresa.

3. Normas de mando. De instrucción. De previsión. De ejecución.

La sicología en la empresa.

4. La sicología del jefe.
5. La sicología del obrero.

Los problemas humanos en la empresa.

6. El problema humano. Su estudio. La decisión.
7. La experiencia del resultado. La vida de la familia. Los problemas laborales colectivos.

El departamento de personal en la empresa.

8. Cometido. Ficheros. Control. Selección del personal.
9. Promoción del personal. Disciplina del personal. Reglamento de régimen interior.

La formación del personal.

10. Formación de mandos y jefes. Formación profesional.

La remuneración del personal.

11. Tipos de salarios antiguos. Tipos de salarios modernos.
12. Cálculo de primas.

La información en la empresa.

13. Información individual. Información colectiva. Las reuniones. Las decisiones.

Segunda parte. — Principios generales de la organización científica del trabajo

La organización científica del trabajo.

14. Principios. Fundamentos. Desarrollo.

La racionalización del trabajo.

15. La racionalización. Las etapas de realización. Los límites de aplicación.

Los problemas de dirección.

16. Los problemas. Su estudio. La resolución.

La estructura de la empresa.

17. Las estructuras de la empresa. El organigrama. Su cometido.
18. Preparación del organigrama. Su implantación.

La normalización.

19. La normalización teórica. La normalización en la empresa.

Los gráficos en la empresa.

20. Tipos de gráficos. Cometido. Su preparación.

Las matemáticas y la organización.

21. La estadística aplicada a la organización. La investigación operativa.

Elementos auxiliares.

22. Materiales. Máquinas. Ficheros.

Tercera parte. — La organización industrial

Las funciones tipo en la empresa.

23. Producción.
24. Comercial. Contable. Financiera. Administrativa.

La investigación.

25. El planteamiento. El desarrollo. El resultado. Los límites.

El departamento de estudios y proyectos.

26. Su cometido. Su capacidad.

Los laboratorios.

27. División. Cometido. Actuación.

El departamento de utillajes.

28. Situación. Cometido. Capacidad. Relaciones.

El departamento de métodos y tiempos.

29. La simplificación.
30. El estudio del método.
31. Los diagramas.
32. Los tiempos.

El departamento de planificación.

33. La planificación.
34. El lanzamiento.
35. El progreso. El resultado.

El departamento de ordenación central.

36. Los pedidos.
37. Los presupuestos.
38. Las órdenes de fabricación.
39. La coordinación de la documentación.

El departamento de control de calidad.

40. El control de calidad.
41. Límites de aplicación.
42. La verificación.
43. Las especificaciones. Los gráficos de resultados.

El departamento de compras.

44. La oferta y la demanda. Los ficheros de proveedores. El análisis de la oferta.
45. La decisión de la compra. El almacén. El control de almacenes.

El departamento de ventas.

46. La función ventas. Ficheros de clientes. Representantes. Viajantes. Precios. Ofertas.

La sección de costo industrial.

47. Las comunicaciones. La imputación. El resultado. La corrección.

Las manutenciones.

48. El transporte. El almacenamiento. Los elementos y máquinas.

El entretenimiento preventivo.

49. Las reparaciones. El entretenimiento.

Ejemplo de una organización funcional de cada uno de los talleres.

50. Taller de mecanización.
51. Taller de cerrajería.
52. Taller de forja-estampación.
53. Taller de fundición.

HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Temas comunes

1. Medicina y sanidad.
2. Higiene e Higiene Industrial.
3. Higiene Industrial y legislación social.
4. Medicina del trabajo y empresa.
5. Accidentes del trabajo, aspectos legales.
6. Enfermedad profesional y enfermedad del trabajo.
7. Psicotecnia. Orientación y selección profesional.
8. Anomalías anatómicas y fisiológicas de los diversos órganos y aparatos del cuerpo humano y sus repercusiones en la Higiene y Seguridad en el trabajo.
9. Limpieza y desinfección de los locales industriales. Cubicación y ventilación de dichos locales. Vestuario e Higiene personal del trabajador. Conducta.
10. Iluminación de los locales de trabajo. Higiene de la vista. Ruidos. Higiene del oído.
11. Fatiga.
12. Atmósfera y su polución por emanaciones industriales. Medidas preventivas, defensas colectivas. Defensas individuales contra los peligros atmosféricos: equipos respiratorios.
13. Clasificación de las enfermedades profesionales: Neumoconiosis. Saturnismo hidrargirismo. Intoxicaciones por el cobre y el cinc. Intoxicaciones por otros metales y metaloides. Intoxicaciones por el óxido de carbono y anhídrido carbónico. Enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos. Enfermedades causadas por los derivados halógenos de los hidrocarburos de la serie alifática. Enfermedades transmitidas por gérmenes vivos. Idem causadas por agentes físicos. Otras enfermedades profesionales.
14. Accidentes del trabajo en general. Prevención contra incendios y explosiones.
15. Normas de seguridad para construcciones de madera y metálica.
16. Accidentes producidos por el uso de herramientas diversas.
17. Servicios de seguridad en las grandes industrias. Primeros auxilios en los accidentados.

Temas especiales para Electrónica industrial

Efectos de la electricidad en el organismo. Radiaciones y prevención de sus efectos. Enfermedades profesionales en relación con la Electrónica Industrial. Accidentes y normas de Seguridad en la Industria Electrónica.

Temas especiales para construcción de maquinaria

Enfermedades profesionales en relación con la construcción de maquinaria. Normas de Seguridad en talleres de construcción de maquinaria. Accidentes en la Industria Metalúrgica. Accidentes en la construcción de maquinaria.

Temas especiales para máquinas eléctricas

Efectos de la electricidad y radiaciones en el organismo. Enfermedades profesionales propias. Normas de Seguridad para la técnica de máquinas eléctricas. Accidentes producidos por la energía eléctrica y en el montaje.

Temas especiales para control de procesos químicos

Efectos de los principales productos de la Industria Química en el cuerpo humano. Patología de los disolventes. Enfermedades profesionales propias. Normas de seguridad en las actividades de control de los procesos químicos. Accidentes en las actividades de control de los procesos químicos.

Notas

En las clases teóricas, al tratar de temas comunes para todos los Ingenieros técnicos, se hará especial mención de las actividades propias encuadradas en la modalidad de que se trate y los peligros que encierran en relación con el tema tratado.

En las clases prácticas, los problemas concretos de Higiene y Seguridad planteados se adaptarán a las actividades industriales propias de la especialidad o rama de que se trate. Las visitas a instalaciones industriales previstas en el plan de prácticas se adaptarán en cada caso a la rama de ingeniería técnica de que se trate.

MECANICA DE FLUIDOS

Líquido: Caracteres generales. Líquido en reposo y en movimiento.

Hidrostática e hidrodinámica. Ecuaciones generales. Movimiento de masas de agua: Regímenes regular y turbulento. Pérdida de carga. Fenómenos de cavitación.

Semejanza hidrodinámica. Semejanza completa. Semejanzas parciales.

Salida de líquidos por orificios. Vertederos y aliviaderos. Aforo por vertederos.

Corrientes forzadas. Movimiento permanente y uniforme. Expresión de la pérdida de carga. Movimiento permanente y variado. Ley de Borda.

Movimiento variado no permanente en conducciones forzadas. Golpe de ariete. Ecuaciones de Allievi. Fórmula de Midraud.

Cálculo elemental de una conducción forzada. Materiales empleados en las conducciones forzadas. Redes de distribución.

Corrientes libres. Cursos naturales de agua y canales. Fórmulas prácticas. Clasificación de los cauces por la forma de su sección. Clasificación de los cauces por su pendiente. Trazado y revestimiento de canales.

Máquinas hidráulicas: Su objeto y clasificación. Ruedas y turbinas hidráulicas. Bombas centrífugas y de émbolo. Bombas especiales.

Principio de la reacción. Magnitudes específicas. Ecuación general de las turbinas. Salto disponible y saltos manométricos: Rendimiento manométrico y rendimiento volumétrico. Potencia manométrica, potencia efectiva y potencia nominal de una turbina: Rendimiento mecánico y rendimiento global.

Número de revoluciones específicas. Aplicaciones. Estudio particular de las turbinas Pelton Francis, Helice y Kaplan.

Regulación de las turbinas. Curvas características de una turbina.

Bombas centrífugas. Clasificación y cálculo de las bombas centrífugas. Altura geodésica y altura manométrica de elevación. Curvas características.

Bombas de émbolo. Cálculo de sus dimensiones características y de la potencia de una bomba de émbolo.

Aforos: Sistemas utilizados. Estaciones de aforo. Contadores.

Prácticas

De acuerdo con el cuestionario de las clases teóricas, las prácticas consistirán en la resolución gráfica y numérica de ejercicios y problemas relativos a las teorías que comprende el mismo.

TERMODINAMICA Y MOTORES TERMICOS

Conceptos de variables y funciones de estado. Ecuación de estado. Gases perfectos.

Primer principio de la termodinámica. Aplicación a las evoluciones más importantes. Entalpía.

Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Diagramas entrópicos.

Estudio termodinámico de un fluido condensable. Diagramas de Izart y de Mollier.

Derrame de fluidos. Toberas y difusores.

Motores térmicos. Clasificación. Potencia interna y efectiva. Rendimientos interno, mecánico y económico.

Turbinas de vapor. Turbinas de acción y de reacción. Regulación de las turbinas. Tipos de turbina, de vapor; turbinas convencionales, turbinas especiales, turbinas de gran potencia. Condensación. Compresores de émbolos y turbocompresores.

Motores de combustión interna alternativos. Combustibles utilizados. Motores de explosión y diesel. Motores de cuatro y dos tiempos. Regulación de la marcha. Dispositivos para la mezcla en motores de explosión. Dispositivos para la inyección en motores diesel. Encendido, refrigeración y engrase.

Turbomotores de combustión interna. Turbina de gas.

Sistemas de propulsión. Propulsión autónoma y propulsión alónoma.

Prácticas

De acuerdo con el cuestionario de las clases teóricas, las prácticas consistirán en la resolución gráfica o numérica de ejercicios y problemas relativos a las teorías que comprende el mismo.

CINEMATICA Y DINAMICA DE MAQUINAS

1. *Fundamentos.*

Definiciones. Elementos de enlace. Mecanismo. Máquina. Estructura.

2. *Movimientos.*

Análisis de desplazamientos, velocidades y aceleraciones en máquinas. Fuerzas de inercia. Métodos gráficos semigráficos.

3. *Equilibrado.*

Equilibrado estático y dinámico. Máquinas de equilibrar. Vibraciones. Velocidades críticas.

4. *Mecanismos articulados.*

Mecanismos de cuatro barras y cuatro articulaciones. Biela-manivela. Mecanismos de retroceso rápido. Mecanismos de distribución. Junta universal.

5. *Correas, cables y cadenas.*

Estudio cinemático y dinámico de estos elementos.

6. *Levas.*

Levas y excéntricas. Diagramas.

7. *Engranajes.*

Estudio cinemático y dinámico de los engranajes. Definiciones. Perfiles conjugados. Tipos de dentado. Interferencias. Trenes de engranajes: ordinarios y epicicloidales.

8. *Regulación de movimiento.*

Volantes. Estudio de volantes de máquinas. Métodos aproximados para motores térmicos. Reguladores. Diversos tipos de reguladores. Tacómetros.

9. *Teoría del engrase.*

Esfuerzo y coeficiente de rozamiento. Estudio de los frotamientos seco, fluidos y semifluidos. Cono de aceite. Viscosidad. Lubricación de superficies planas. Teoría de Osborne-Reynolds. Aplicación al cálculo de cojinetes de patines.

CALCULO, CONSTRUCCION Y ENSAYO DE MAQUINAS

1. *Bases teóricas.*

Materiales empleados en la construcción de máquinas. Proyecto de órganos de máquinas. Construcción en serie e individual. Formas constructivas. Ajustes y tolerancias.

2. *Elementos de unión.*

Roblonados. Anillos forzados y garras. Cálculo de tornillos. Cálculos de chavetas. Pernos de articulación y pasadores.

3. *Elementos de transmisión.*

Ejes y árboles. Gorrones y quicios. Rodamientos. Cojinetes y soportes. Cálculo de bielas, manivelas y árboles acodados. Acoplamientos y embragues. Ruedas y conos de fricción. Cálculo de engranajes cilíndricos, cónicos, helicoidales y tornillo sin fin. Engranajes especiales. Cálculo de transmisiones por correa, cable y cadena.

4. *Órganos detentores.*

Frenos: cálculo y tipos. Trinquetes: cálculo y tipos.

5. *Cálculo de máquinas.*

Proyecto de máquinas. Estudio de la máquina a proyectar. Estudio cinemático. Órganos que constituyen la máquina: cálculo. Características de la máquina: dimensiones. Precisión. Seguridad de marcha. Facilidad de maniobra. Entretenimiento. Rendimiento. Seguridad contra accidentes. Estética.

6. *Estudio de máquinas.*

Máquinas motrices y operadoras: cálculo de órganos especiales. Máquinas y prensa de forjar. Maquinaria empleada en la construcción. Máquinas herramientas. Máquinas de precisión. Maquinaria empleada en fabricaciones especiales de papel, cuero, cerámica, artes gráficas.

7. *Aparatos de elevación y transporte.*

Ferrocarriles aéreos: Manuales y eléctricos. Crics de cremallera y tornillo. Aparejos. Tornos fijos. Puentes grúas. Grúas giratorias. Transportadores continuos: de rosca, de cinta, neumáticos, de cangilones. Ascensores y montacargas.

8. *Ensayo de máquinas.*

Normas generales de recepción de máquinas. Control de calidad. Verificación de revoluciones. Medición de oscilaciones. Medición de potencias. Mediciones térmicas.

A) METODOLOGIA PARA LAS ENSEÑANZAS TEORICAS

La metodología de una asignatura o grupo de ellas abarca múltiples actividades conexas, a saber:

a) Conocimiento concreto de los objetivos.

b) Extensión y nivel que se persigue en los mismos.

c) Justificación del programa estructurado.

d) Técnica de la preparación de clases.

e) La exposición de las lecciones.

f) Análisis crítico de los libros de texto y consulta para la enseñanza.

g) Estudio, preparación y disposición del material didáctico.

h) Trabajos prácticos y su justificación para la realización de los mismos.

No creemos sea objeto de este informe entrar en el análisis y crítica de todos los aparatos mencionados. Los tres primeros deben ser objeto de un minucioso estudio en la Comisión. Sí nos creemos, sin embargo, obligados aquí a hacer algunas indicaciones sobre los dos apartados g) y h), por la importancia que de ellos puede desprenderse para un mejor aprovechamiento de las clases de prácticas.

Estudio, preparados y disposición del material didáctico.

El material didáctico en Escuelas Técnicas es de una importancia capital. Debe disponerse de una gama de elementos que, si bien cada uno de por sí poca ayuda puede prestar, en conjunto constituyen la base de la actuación del Profesor en la tarea encomendada. Citaremos brevemente estos elementos y nos detendremos en aquellos que requieran mayor atención.

Programa de lecciones teóricas y prácticas.

Absolutamente necesario y conveniente revisarlo cada cierto tiempo.

Texto.

Debe tomarse mucha precaución en la elección del mismo.

Apuntes.

Para grupos reducidos de lecciones puede aconsejarse el empleo de apuntes, ya sean facilitados por el Profesor, ya obtenidos por los propios medios de los alumnos.

Diario de prácticas.

Debe ser un registro honrado y completo del trabajo diario realizado en el Laboratorio o Taller. Se debe utilizar como tal un cuaderno o colección de fichas, diseñadas adecuadamente, que se destinan tan sólo a este objeto. Habrán de numerarse todas las páginas o fichas y se indicará siempre la fecha en que se está haciendo el trabajo. Todas las medidas e informaciones pertinentes se anotarán en él. No se deben consentir raspaduras o borrados: si se considera que algún dato no es válido se entrecomilla o se tacha simplemente con un trazo. Por otra parte, se podrá solicitar del alumno la presentación del mismo al Profesor en cualquier momento.

Revistas.

Son el medio más rápido y eficaz para estar al corriente de las últimas novedades técnicas y científicas; constituyen un importantísimo documento pedagógico.

Síntesis bibliográfica de libros.

En ocasiones son los mismos alumnos los que solicitan estas síntesis para determinadas materias y es, en este momento, cuando el Profesor puede facilitarle su ayuda y consejo.

Catálogos.

Los catálogos de casas constructoras o comerciales suministran una fuente de documentación muy provechosa.

Esquemas.

Deben ser de una sencillez tal que permitan una rápida asimilación por parte de los alumnos. Serán de un tamaño que no obligue a reproducción en la pizarra, con la consiguiente pérdida de tiempo.

Microfilms.

Material didáctico de gran utilidad que facilita la labor del Profesor con el uso de sus proyecciones sobre pantallas. Una completa colección de microfilms proyectada oportunamente a lo largo del curso puede dar a los alumnos un conocimiento perfecto de las máquinas empleadas en la industria, de sus dimensiones, de la instalación de las mismas y hasta de un verdadero complejo industrial.

En Hilatura, por ejemplo, se podrían tener microfilms de todas las máquinas que constituyen el proceso: preferible que de cada máquina existan dos microfilms tomados de diferentes puntos de vista; otros sobre distribución de la maquinaria en planta, con análisis del proceso de recorrido; otros con los sistemas de calefacción y humidificación, de tan importante misión en este tipo de industria, etc.

Muestras.

Disponer en clase de una extensa y variada colección de muestras, adecuadas a la asignatura, sería de gran utilidad para el estudio de los alumnos. Si son de fácil adquisición y bajo precio sería conveniente proporcionar a cada alumno una colección. Así, para la disciplina de Materias textiles, sería de sumo interés que cada uno de ellos dispusiera de una colección de los distintos tipos de algodón, lana, seda, rayones, fibras artificiales, etc. Lo mismo puede decirse de una colección de diferentes tipos de tejidos, respecto a otras asignaturas.

Problemas

La resolución de problemas, en clase de prácticas, completa la formación del alumno y fija las ideas adquiridas en las lecciones teóricas.

Trabajos prácticos propuestos y su justificación.

Consideramos como de la mayor eficacia y de resultados positivos la ordenación de unos trabajos prácticos que enfrenten al alumno con las realidades de su futura labor profesional y que él mismo resuelva con la ayuda del Profesor adscrito a las prácticas.

En la realización de un programa completo de prácticas se considera necesario conocer aspectos característicos; desde este punto de vista los clasificaremos en:

Trabajos de Laboratorio.

Trabajos de Taller.

B) METODOLOGIA PARA LAS ENSEÑANZAS PRACTICAS

El trabajo realizado por los alumnos en las clases de prácticas tiene como principal objeto:

1. Consolidar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
2. Conocer las máquinas o aparatos y las técnicas de la experimentación.
3. Procurar que se hagan más significativos los principios y relaciones matemáticas que se discuten en los textos.

Para conseguir la mayor eficacia y utilidad de las prácticas deben tenerse presentes las siguientes normas:

a) El programa de prácticas, laboratorio, o taller, debe ser redactado con posterioridad al programa de lecciones teóricas.

b) La práctica, elegida para cada día, debe ser minuciosamente estudiada y elegida, para que cumpla plenamente su función. El tema de la práctica debe ir ligeramente desfasado en retraso con la exposición teórica de clase, para permitir que los alumnos hayan podido estudiar la correspondiente teoría.

c) El Catedrático de la asignatura, conjuntamente con el Profesor adjunto de cátedra o Maestro de taller, deben redactar una ficha de prácticas para el Profesor, y en ella deberá quedar reflejado el enunciado de la práctica, el momento más indicado para su desarrollo según la marcha del programa de lecciones teóricas, la exposición teórica en la que se basa, el material necesario para ella y la forma operatoria de llevarla a efecto.

d) Cada alumno llevará y tendrá al día el "Diario de prácticas" que, como se ha indicado antes, según la índole de la asignatura y de las prácticas, será un cuaderno o colección de fichas diseñadas adecuadamente para tal fin.

Por la importancia que posee el "Diario de prácticas" en el desarrollo de las mismas, analizaremos los requisitos que ha de cumplir, tanto si se lleva en forma de libreta como de fichas:

1. El título o enunciado de la práctica.
2. El número de la práctica.
3. Fecha de comienzo y terminación.
4. Fundamentos teóricos de la misma.
5. Material necesario.
6. Esquema o dibujo.
7. Modo de operar.
8. Resultados obtenidos.
9. Datos que deberá calcular, a partir de los resultados obtenidos.
10. Interpretación de los mismos.

11. Un aparato de observaciones, en el que el alumno deberá indicar los puntos que considere más importantes de la práctica.
12. Relación de la práctica con la vida profesional.
13. Calificación de la práctica.

Sería muy conveniente que los alumnos recibiesen la práctica impresa, unos días antes de realizarla, con lo que habrán tenido tiempo suficiente para leer la teoría e, incluso, profundizar en los puntos que se les interesen. Si no la hubieren leído, siempre dispondrán de un cuarto de hora en el laboratorio o taller para leerlo y enterarse de los más imprescindibles.

La interpretación y crítica de los resultados debería realizarla el alumno en su casa —no en el taller o laboratorio—, donde al final de la práctica, se encuentra cansado, teniendo que realizar la interpretación, observaciones y relación con la vida profesional con demasiada premura para obtener frutos de ella.

El alumno entregará cada semana la práctica o prácticas de la semana anterior, que le sería devuelta —ya corregida— a la semana siguiente. Se considera de importancia la devolución de las prácticas, pues sabiendo el alumno las faltas cometidas y el interés del profesor, se produce en él una reacción de superación que siempre se estima de muy buen resultado.

Comprobado que la práctica ha sido realizada correctamente, se juzga de gran utilidad que el profesor se reúna con los alumnos y en la pizarra les explique ligeramente la interpretación de los resultados, las observaciones más importantes y la relación de la misma con la vida profesional, haciendo a la vez preguntas a distintos alumnos, a modo de conversación, con lo que se da cuenta el profesor de cómo ha sido preparada la práctica y si han profundizado en el sentido de la misma.

Es preferible, para el desarrollo eficiente de las prácticas, que el total de horas semanales destinadas a ellas se efectúen en una sola jornada, siempre que ésta no sea superior a tres horas; en caso contrario, se subdividirá en dos sesiones.

El alumno debe tener un mínimo de horas de laboratorio o taller y un mínimo de aprovechamiento, sin cuyas condiciones no será admitido a los exámenes finales.

Las notas de prácticas influirán en la calificación final con un valor de 1/3 a 1/2, según la índole de la asignatura y las posibilidades de cada laboratorio o taller.

Establecidas estas normas de carácter general haremos, al redactar los cuestionarios, una breve exposición de las materias integrantes de las diversas disciplinas en la especialidad textil.