ESCUELA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL

CENTRO NO ESTATAL RECONOCIDO

BARCELONA

Cuestionarios correspondientes al

(PLAN 1969) **2.º curso**

ASIGNATURAS DE INGENIERO TECNICO EN:

QUIMICA INDUSTRIAL

Sección de Control de Procesos e Instalaciones Químicas

Métodos matemáticos de la técnica
Mecánica técnica
Electricidad industrial y Electrónica
Operaciones básicas
Análisis químico general
Química orgánica
Química física

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-70-500-41-0

Depósito legal B. 7231 - 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 binominal, 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 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 (entre 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 leeer 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.

MECANICA TECNICA

1. *Vectores.* — Mecánica. Concepto, división y principios fundamentales. Homogeneidad de las fórmulas. Vectores. Operaciones fundamentales. Momentos de vectores. Cálculo vectorial. Concepto de tensor. Sistemas de vectores coplanarios y estéreos. Polígonos vectorial y funicular. Reducción de sistemas de vectores. Teorema de los momentos.

2. *Centros de gravedad.* — Concepto. Definiciones y fórmulas. Centros de gravedad de líneas, superficies y volúmenes. Métodos para la determinación del centro de gravedad. Teoremas de Guldin.

3. *Momentos de inercia.* — Concepto. Definiciones y fórmulas. Teoremas. Momentos de inercia de superficies planas. Elipse de inercia, círculos de Mohr y de Land. Métodos para la determinación de m. d. I. M. d. I. ponderales.

4. *Estática.* — Principios fundamentales. Rozamiento. Equilibrio de los sistemas de fuerzas coplanarias y estéreas. Equilibrio de las máquinas simples con rozamiento. Equilibrio de hilos. Estabilidad de las construcciones.

5. *Grafostática.* — Determinación gráfica de fuerzas y de momentos. Propiedades de los polígonos vectorial y funicular. Estructuras reticulares. Métodos de cálculo.

6. *Resistencia de materiales.* — Objeto de la resistencia de materiales. Resistencia y deformación. Tracción y compresión simples. Esfuerzo cortante. Flexión. Vigas isostáticas e hiperestáticas. Pandeo. Piezas comprimidas. Torsión. Esfuerzos compuestos. Cargas excéntricas. Calderas, tuberías y placas.

7. *Cinemática.* — Cinemática del punto. Clasificación y estudio de los movimientos. Cinemática de los sistemas. Movimientos vibratorios. Composición de movimientos. Movimiento relativo. Movimiento plano.

8. *Dinámica.* — Principios fundamentales. Teorema de la dinámica de los movimientos de traslación y de rotación. Trabajo y potencia. Potencial. Fuerzas centrales. Equilibrio dinámico. Trabajo de las máquinas. Resistencias pasivas. Rendimiento. Principio de los trabajos virtuales y su aplicación a las máquinas. Péndulo. Giroscopio. Choque.

9. *Mecanismos.* — Arboles de transmisión, acoplamiento y juntas articuladas. Frenos. Mecanismo de biela y manivela. Volantes. Levas y excéntricas. Rodillos de fricción. Transmisiones por engranajes cilíndricos, cónicos, helicoidales y tornillos sin fin. Transmisiones por correas, cables y cadenas.

Prácticas

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

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.

2.4. 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 inten-

sidades, 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.

OPERACIONES BASICAS

1. Sistemas de unidades. Unidades y sistemas de unidades empleados en Ingeniería Química. Análisis dimensional.
2. Transporte de fluidos. Bombas y dispositivos elevadores.
3. Transmisión del calor.
4. Evaporación. Evaporadores en simples y múltiples efectos.
5. Destilación. Rectificación. Columnas de fraccionamiento y su cálculo. Destilación en corriente de vapor de agua y a presión reducida.
6. Humidificación. Desecación y desecadores. Desecación continua.
7. Absorción.
8. Extracción.
9. Refrigeración. Frío industrial. Máquinas frigoríficas a compresión y a absorción. tilización del frío en la industria.
10. Filtración. Sistemas de filtros a presión, al vacío y normales.
11. Desintegración mecánica de sólidos. Quebrantadores, trituradoras y molinos. Descripción y funcionamiento.
12. Tamizado. Tamices. Tamices mecánicos.
13. Teoría y práctica de la separación desitaria. Aparatos.
14. Flotación y sus aplicaciones.
15. Fluidificación de sólidos.
16. Adsorción e intercambio iónico.
17. Cristalización. Cristalización fraccionada. Cristalizadores.
18. Agitación y mezcla de materiales.
19. Centrifugación y centrífugas.
20. Compresión de gases. Compresores e hipercompresores. Bombas de vacío.
21. Obtención de temperaturas más bajas que la normal. Licuación del aire.

Prácticas

1. Estudio experimental sobre transporte de fluidos.
2. Estudio de la evaporación de múltiples efectos a escala de instalación piloto.
3. Estudio experimental de una instalación de fraccionamiento en tamaño reducido.
4. Desecación en estufa y túnel (en tamaño reducido).
5. Estudio experimental de la absorción.
6. Estudio experimental de la extracción.
7. Estudio experimental de un compresor de aire.
8. Estudio experimental de una instalación de filtración en filtros prensa. Filtración en nutchas tamaño piloto.
9. Trituración de materiales en molinos de bolas y de martillos. Examen del material triturado y de los tiempos de trituración.
10. Tamizado en máquina vibradora con juegos de tamices Tyler y Din.
11. Estudio experimental de un separador por densidad en corriente de agua en tamaño reducido.
12. Estudio experimental de la flotación en célula reducida.
13. Estudio de la adsorción e intercambio iónico.
14. Obtención de vacíos por medio de bombas rotativas, y si fuera posible, moleculares.

ANALISIS QUIMICO GENERAL

Química analítica: peculiaridades e importancia. Concepto de pureza y sus variaciones comerciales.

Enlace químico: su importancia en Química analítica.

Solubilidad: termoquímica y curvas.

Solución de electrólitos: disociación. Solvatación iónica: ionización.

Propiedades de los iones.

Iones complejos: estabilidad. Complejos internos: quelatos.

Ley de acción de masas aplicada a electrólitos: constantes de disociación.

Reacciones iónicas totales o ilimitadas.

Disociación iónica del agua: soluciones tampón.

Producto de solubilidad: ión común, solubilización de precipitados y precipitación fraccionada.

Coprecipitación y adsorción: reprecipitación.

Reactivos químicos: preparación y conservación.

Sensibilidad y selectividad de las reacciones analíticas.

Primer grupo de cationes.

Segundo grupo de cationes.

Tercer grupo de cationes.

Cuarto grupo de cationes.

Ultimos grupos de la marcha analítica de cationes.

Ensayos previos a la marcha de aniones.

Aniones de reconocimiento directo.

Marcha analítica de aniones.

Ataque para la identificación de muestras metálicas.

Ataque y disgregación de muestras sólidas no metálicas.

Escalas de trabajos del análisis cualitativo: técnicas especiales.

Sustancias orgánicas complejantes: análisis a la gota.

Química analítica cuantitativa: clasificación.

Operaciones generales de las cuantitativas.

Estudio de las balanzas analíticas.

Volumetrías: reacciones, cálculo y material.

Volumetrías de neutralización: hidrólisis de sales.

Indicadores de neutralización: normas de utilización.

Técnica de las volumetrías de neutralización: ejemplos industriales.

Volumetrías de precipitación: ejemplos industriales.

Volumetrías redox.

Indicadores redox: su mecanismo y preparación.

Tipos industriales de volumetrías redox.

Determinaciones volumétricas redox en la industria.

Prácticas

Se orientarán en la graduación siguiente: separación de grupos, marcha analítica, reconocimiento a la gota, preparación de soluciones valoradas y determinación de factores.

QUIMICA ORGANICA

1. Naturaleza de la química orgánica.
2. Nuevas ideas sobre la valencia.
3. La posición única del carbono entre los elementos.
4. Orbitales atómicos y moleculares.
5. Esteroquímia.
6. Efectos inductivos y electrofílicos.
7. Reacitividad química.
8. El fenómeno de la resonancia.
9. Alcanos, alquenos y alquinos.
10. Hidrocarburos aromáticos. Benceno. Hidrocarburos aromáticos policíclicos.
11. Función halógena.
12. Función hidroxi. Alcoholes. Fenoles. Esteres.
13. Función carbonilo. Aldehidos y cetonas. Reacciones análogas y diferenciales. Oxialdehidos y oxicetona.
14. Función carboxilo. Funciones derivadas: cloruros anhídridos de ácidos. Esteres. Oxiácidos.
15. Funciones nitrogenadas: aminas, amidas, nitrilos nitro compuestos.
16. Derivados organometálicos. Estudio especial de los organomagnésicos y organolíticos.
17. Combinaciones heterocíclicas. Clasificación y estudio de las más importantes.
18. Halogenación. Cloraciones con catalizadores y fotocatalíticas. Halogenaciones industriales.

19. Sulfonación. Agentes de sulfonación. Mecanismos y técnica de la sulfonación.
20. Alcohilación. Síntesis de Fridel y Crafts.
21. Oxidación. Deshidrogenación aromatizante.
22. Condensación.
23. Aminación.
24. Esterificación.
25. Hidrólisis.
26. Hidroformilación.
27. Nitración. Agentes de nitración Mecanismos y técnica de la nitración.
28. Reducción. Métodos y agentes de reducción. Hidrogenación.
29. Diazoación.
30. Reacciones de condensación. Polimerización.
31. Petroquímica y carboquímica. Industria del petróleo.
32. Carbohidratos. Clasificación.
33. Aminoácidos y proteínas. Enzimas: Mecanismo de la acción enzimática. Vitaminas y hormonas.
34. Fermentaciones. Alcoholes, cetonas y ácidos. Antibióticos.
35. Lípidos, grasas y aceites.
36. Terpenos: clasificación. Aceites esenciales.
37. Colorantes.
38. Explosivos.
39. Detergentes.
40. Macromoléculas y polímeros.
41. Termoplásticos y termoestables.
42. Pesos moleculares.
43. Aditivos.
44. Mecanismos de polimerización.
45. Polimerización vía radical.
46. Polimerización iónica.
47. Policondensación.
48. Métodos generales de polimerización.
49. Clasificación de los polímeros de adición.
50. Clasificación de los polímeros de condensación.

Prácticas

1. Determinación de constantes físicas. Purificación. Estructura.
2. Ensayos, diferenciación y separación de compuestos orgánicos.
3. Benzoilación y acetilación.
4. Transformación de ácidos en amidas a través del cloruro de acilo.
5. Acilación de aminas primarias y secundarias.
6. Preparación del bromuro de etilo a partir del alcohol.
7. Obtención del ácido cloroacético.
8. Preparación del cloruro de acetilo.
9. Preparación de acetamida.
10. Preparación del acetato de etilo.
11. Obtención de nitrobenceno.
12. Obtención de la anilina a partir del nitrobenceno.
13. Obtención del azobenceno a partir de la anilina.
14. Obtención de bencilina a partir del hidrobenceno.
15. Preparación del clorobenceno y del cloruro de bencilo.
16. Preparación del ácido monobencenosulfónico.
17. Obtención del ácido cinámico a partir del benzaldehido.
18. Síntesis de una cetona a partir de un nitrilo: obtención de acetogenona.
19. Síntesis de la benzocenona a partir del cloruro de benzoilo.
20. Preparación de quinoleína.

QUIMICA FISICA

1. Gases ideales. Gases reales.
2. Teoría cinético-molecular de los gases.

3. Estructura atómica. Sistema periódico de los elementos.
4. Teoría molecular. Enlaces químicos: iónico y covalente. Formación de enlaces en los compuestos de coordinación.
5. Estructura molecular y propiedades físicas. Idea general de las diferentes espectrocopias. Propiedades eléctricas y magnéticas de las moléculas.
6. Primer principio de termodinámica. Transformaciones termodinámicas.
7. Termoquímica.
8. El concepto de entropía y tercer principio de termodinámica.
9. Energía libre y equilibrio químico.
10. Velocidad y mecanismo de las reacciones químicas. Catálisis.
11. El estado líquido.
12. El estado cristalino.
13. Regla de las fases. Equilibrio líquido-vapor.
14. Propiedades de las disoluciones. Elevación del punto de bullición. Descenso del punto de congelación.
15. Electrolitos en disolución. Conductividad eléctrica.
16. Fenómenos electromotrices en las pilas químicas.
17. Tamaño y forma de las macromoléculas.
18. Pesos moleculares promedios: osometría. Dispersión de luz.
19. Viscosimetría.
20. Fraccionamiento de polímeros.
21. Viscoelasticidad: modelos viscoelásticos.

Prácticas

1. Densidad de un gas o vapor.
2. Calores de conducción.
3. Presión de vapor.
4. Tensión superficial.
5. Medida de una viscosidad.
6. Ebulliscopía.
7. Ley de reparto.
8. Determinación de una curva de solubilidad en función de la temperatura.
9. Conductibilidad de los electrólitos.
10. Determinación de los índices de transporte iónico.
11. Medida de un potencial electrolítico.
12. Determinación del pH de una disolución con electrodo de vidrio.
13. Valoraciones potenciométricas.
14. Inversión de la sacarosa.
15. Adsorción de solutos.
16. Velocidad de sedimentación.
17. Electroforesis.

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

(PLAN 1969) **3.er curso**

ASIGNATURAS DE INGENIERO TECNICO EN:

QUIMICA INDUSTRIAL

Sección de Control de Procesos e Instalaciones Químicas

- Oficina técnica
- Legislación y Economía de la empresa
- Organización industrial
- Higiene y Seguridad en el trabajo
- Control y Automatismo de procesos
- Química industrial
- Análisis químico especial

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)

• • •

2 70-300-410

Depósito legal B. 7618 - 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, etcétera.

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 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 metálicas.
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.

CONTROL Y AUTOMATISMO DE PROCESOS

1. Medidas. Instrumentos de medida. Errores instrumentales.
2. Medida de temperatura.
3. Medidas de presión.
4. Medidas de flujos.
5. Medidas de nivel.
6. Medidas de composición química.
7. Medidas de humedad.
8. Medidas de viscosidad.
9. Aparatos indicadores y registradores.
10. Telemedida.
11. Fundamentos de control automático de procesos.
12. Métodos de control: Proporcional, integral, derivado y mixto.
13. Controladores neumáticos.
14. Controladores hidráulicos.
15. Controladores eléctricos y electrónicos.
16. Control de aparatos de destilación.
17. Control de secado de sólidos.
18. Control de intercambiadores de calor.
19. Control de otros procesos y operaciones químicas.
20. Aplicación de las computadoras en el control de los procesos.
21. Conservación e inspección de los instrumentos. Cuidados que requieren. Terminología del control automático.
22. Idea de la cibernética. Dispositivos cibernéticos para comandos de procesos múltiples.

Prácticas

1. Determinación de la sensibilidad de un instrumento.
2. Manejo de los pirómetros.
3. Medida de presiones.
4. Medida de velocidades en fluidos.
5. Medida de intensidades luminosas.
6. Empleo de aparatos con registro fotográfico.
7. Empleo de aparatos registradores.

QUIMICA INDUSTRIAL

1. Química industrial. Instalaciones químico-técnicas y su localización. Materias primas.
2. Aguas potables. Clarificación, filtración y purificación química. Esterilización.
3. Aguas para usos industriales. Desendurecimiento, desgasificación y desmineralización. Aguas residuales.
4. Industrias de los hidrácidos. Acido fluorhídrico. Acido clorhídrico.
5. Industrias del ácido nítrico de nitratos.
6. Industria de los abonos. Abonos fosfatados. Fabricación del ácido fosfórico.
7. Industria del hidrógeno. Procedimientos: Electrolítico, descomposición térmica del agua. Licuación fraccionada de gases industriales. Otros procedimientos.
8. Licuación y destilación del aire.
9. Industria de los halógenos.
10. Industrias del azufre y sus derivados.
11. Industrias del anhídrido sulfuroso.
12. Industrias del ácido sulfúrico.

13. Industria del amoníaco.
14. Industria del carbono y derivados.
15. Industrias del silicio: Abrasivo. Geles. Vidrios solubles. Arcillas, etc.
16. Industrias del cemento.
17. Industria del vidrio.
18. Industria cerámica.
19. Industrias de las sales sódicas. Fabricación de sulfatos y nitratos sódicos. Industrias de la sosa.
20. Industrias de los álcalis cáusticos. Oxidantes industriales: Polvos de gas, hipocloritos, cloratos, percloratos, peróxidos, persales.
21. Industria de las sales potásicas.
22. Industria de los compuestos de magnesio.
23. Industria de los compuestos de calcio.
24. Industria de los pigmentos no cromáticos. Fabricación de blancos inorgánicos. Pigmentos inorgánicos negros y grises.
25. Industrias de sales metálicas.
26. Combustibles sólidos.
27. Combustibles líquidos.
28. Combustibles gaseosos.
29. Industrias del metanol. Etanol. Glicerina. Fenol. Formol.
30. Industrias del etanal. Acetona. Alcanfor.
31. Industrias del ácido acético. Acidos grasos superiores.
32. Eteres y esteres industriales. Disolventes y plastificantes.
33. Industrias de las etanolaminas, anilina y toluidinas.
34. Industrias de los colorantes orgánicos.
35. Industrias de los materiales plásticos.
36. Industrias de la celulosa.
37. Industrias de los hidratos de carbono y sus derivados.
38. Industria de las grasas. Margarinas artificiales. Jabones y detergentes. Pinturas, barnices y lacas.
39. Albuminoides industriales.
40. Terpenos industriales.
41. Explosivos.
42. Productos farmacéuticos.
43. Perfumes industriales.

Prácticas

1. Absorción de cloro por lejía de sosa.
2. Transformación de hipoclorito a clorato de la solución obtenida en la práctica anterior y su cristalización.
3. Preparación del ácido clorhídrico.
4. Desendurecimiento de agua (primera fase con cal-sosa y segunda fase con fosfato trisódico).
5. Obtención de sulfato amónico por absorción directa.
6. Preparación de albayalde controlando el medio en el cual precipita.
7. Preparación de cromato de plomo amarillo o naranja controlando su pureza final.
8. Activación de carbón vegetal y medida de su poder absorbente.
9. Preparación de carbonato y carbonato amónico por absorción doble.
10. Destilación de petróleos.
11. Nitración de benceno y cálculo de rendimiento.
12. Reducción de nitrobenceno y cálculo de rendimiento.
13. Destilación azeotrópicas de mezclas binarias.
14. Destilaciones azeotrópicas de mezclas ternarias.
15. Extracción de un aceite no secante, con recuperación de disolvente.
16. Extracción de aceite secante con recuperación de disolvente.
17. Isomerización de aguarrás en autoclave.
18. Polimerización de un monómero.
19. Policondensación de fenol-formol o urea-formol.

ANALISIS QUIMICO ESPECIAL

1. Análisis químico instrumental. Fundamentos, aparatos y aplicaciones.
2. Refractometría.

3. Polarimetría.
4. Nefelometría.
5. Colorimetría.
6. Fotocolorimetría.
7. Espectrofotocolorimetría.
8. Fotometría de llama.
9. Espectrografía.
10. Espectroscopia infrarroja.
11. Electrogravimetría.
12. Conductometría.
13. Potenciometría.
14. Polarografía.
15. Cromatografía.
16. Cromatografía de gases.
17. Análisis de gases.
18. Termogravimetría.
19. Resonancia magnética nuclear.
20. Comportamiento e identificación de plásticos a la llama.
21. Ensayos específicos de los principales cauchos y plásticos.
22. Identificación de plastificantes, cargas y pigmentos.

Prácticas

Las prácticas constarán de las mismas materias que forman parte del cuestionario de teoría.

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.