

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA: Aprueba PLAN DE ESTUDIO 1988, REGI-  
GIMENES DE CORRELATIVIDADES y EQUI-  
VALENCIAS, PERFIL DEL INGENIERO y  
PROGRAMAS DE ESTUDIO.

Buenos Aires, 19 de febrero de 1988.-

VISTO el proyecto elevado por el Consejo de Directores de Departamento proponiendo modificaciones al Plan de Estudio de INGENIERIA ELECTROMECHANICA (Ord.N°493), y

CONSIDERANDO:

Que la recomendación efectuada apunta a adaptar la estructura curricular a los nuevos conocimientos científicos y tecnológicos.

Que de las consultas efectuadas a los distintos estamentos que integran las Unidades Académicas, las mismas han arrojado resultados concordantes con el proyecto propuesto.

Que el proceso de formación debe tender a asegurar que los alumnos y egresados desarrollen dentro del campo de la carrera elegida, el más alto nivel a fin de alcanzar el progreso regional y nacional que el país reclama.

Que es necesario asimilar a todos los alumnos cursantes en el plan de estudio aprobado por Ord.N° 493 al nuevo

/



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

plan, ya que éste incorpora y enriquece los contenidos anteriores.

Que evaluada la propuesta por la Comisión de Enseñanza, la misma aconseja su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por la Ley N° 23.068.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1°.- Aprobar el Plan de Estudio de INGENIERIA ELECTRO-MECANICA (Plan 1988) que se incorpora como ANEXO I de la presente ordenanza.

ARTICULO 2°.- Poner en vigencia a partir del ciclo lectivo 1988, los cuatro primeros años de estudio en todas las Unidades Académicas que dictan la carrera INGENIERIA ELECTROMECHANICA, quienes podrán asimilar, a los alumnos cursantes en el Plan 1985(1ero., 2do. y 3er.años) al nuevo Plan de Estudio 1988.

ARTICULO 3°.- Aprobar los Regímenes de Correlatividades y Equivalencias de Materias que se agregan como ANEXOS II y III, respectivamente.

ARTICULO 4°.- Aprobar el Perfil del INGENIERO ELECTROMECHANICO que se incorpora como ANEXO IV de la presente ordenanza.

ARTICULO 5°.- Aprobar los programas de estudio de 1ero.a 6to.años

//



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

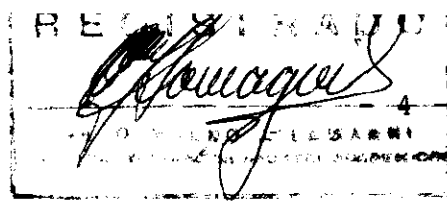
que se incorporan como ANEXO V de la presente ordenanza.

ARTICULO 6° .- Derogar las Ordenanzas Nos.493 y 534 y toda otra disposición que se oponga a la presente.

ARTICULO 7° .- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

ORDENANZA N° 599.

sf



ORDENANZA N° 599

ANEXO I

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

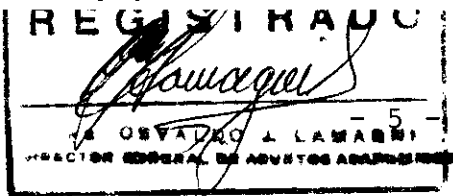
Primer Año

Análisis Matemático I	6	horas	semanales
Algebra	5	"	"
Física I	6	"	"
Geometría Analítica	3	"	"
Química	5	"	"
Inglés I	2	"	"
Integración Cultural I	2	"	"
	<hr/>		
	29	horas	

Segundo Año

Análisis Matemático II	5	horas	semanales
Física II	5	"	"
Estabilidad I	5	"	"
Conocimiento de Materiales I	4	"	"
Computación	3	"	"
Sistemas de Representación	4	"	"
Inglés II	2	"	"
Integración Cultural II	2	"	"
	<hr/>		
	30	horas	

/



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Tercer Año

Análisis Matemático III	4	horas	semanales
Física III	3	"	"
Mecánica	5	"	"
Estabilidad II	5	"	"
Electrotecnia I	4	"	"
Conocimiento de Materiales II	4	"	"
Termodinámica	5	"	"

---

30 horas semanales

Cuarto Año

Teoría de las Máquinas Eléctricas	6	horas	semanales
Electrotecnia II	4	"	"
Medidas Eléctricas	5	"	"
Mecánica de los Fluidos	4	"	"
Elementos de Máquinas	6	"	"
Tecnología Mecánica I y Metrología	5	"	"

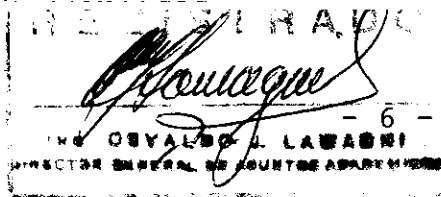
---

30 horas semanales

Quinto Año

Electrónica Industrial	4	horas	semanales
Proyecto y Cálculo de Máquinas Eléctricas	4	"	"
Redes de Distribución e Instalaciones Eléctricas	5	"	"





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

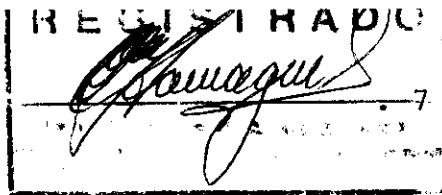
Máquinas Térmicas	6	horas	semanales
Máquinas Hidráulicas	3	"	"
Tecnología Mecánica II	3	"	"
Ejecución y Procesamiento de Documentación Técnica	3	"	"
Integración Cultural III	2	"	"
	<hr/>		
	30	horas	semanales

Sexto Año

Automatización y Control Industrial	4	horas	semanales
Centrales y Líneas de Transmisión	6	"	"
Sistemas de Potencia	4	"	"
Instalaciones Térmicas, Mecánicas y Frigoríficas	5	"	"
Máquinas de Elevación y Transporte	4	"	"
Organización Industrial	5	"	"
Ingeniería Legal	2	"	"
	<hr/>		
	30	horas	semanales

-----





ORDENANZA N° 599

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ANEXO II

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

REGIMEN DE CORRELATIVIDADES

PARA RENDIR

DEBE TENER APROBADA

2do. Año

Análisis Matemático II

Análisis Matemático I  
Algebra  
Geometría Analítica

Física II

Física I  
Análisis Matemático I  
Algebra  
Geometría Analítica

Estabilidad I

Física I  
Análisis Matemático I  
Algebra  
Geometría Analítica

Conocimiento de Materiales I

Química

Computación

Algebra  
Análisis Matemático I

Integración Cultural II

Integración Cultural I

Inglés II

Inglés I

3er. Año

Análisis Matemático III

Análisis Matemático II

Física III

Física II  
Análisis Matemático II

/



*Almaguer*

8

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Mecánica

Estabilidad I

Análisis Matemático II

Sistemas de Representación

Estabilidad II

Estabilidad I

Sistemas de Representación

Análisis Matemático II

Electrotecnia I

Análisis Matemático II

Física II

Computación

Conocimiento de Materiales II

Conocimiento de Materiales I

Física II

Termodinámica

Química

Análisis Matemático II

Física II

4to. Año

Teoría de las Máquinas Eléctricas

Electrotecnia I

Electrotecnia II

Electrotecnia I

Análisis Matemático III

Física III

Medidas Eléctricas

Electrotecnia I

Mecánica de los Fluidos

Análisis Matemático III

Mecánica

//





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Elementos de Máquinas

Mecánica

Estabilidad II

Conocimiento de Materiales II

Tecnología Mecánica I y  
Metrología

Conocimiento de Materiales II

Sistemas de Representación

5to. Año

Electrónica Industrial

Electrotecnia II

Conocimiento de Materiales II

Medidas Eléctricas

Proyecto y Cálculo de  
Máquinas Eléctricas

Teoría de las Máquinas Eléc-  
tricas

Electrotecnia II

Conocimiento de Materiales II

Redes de Distribución e  
Instalaciones Eléctricas

Electrotecnia II

Medidas Eléctricas

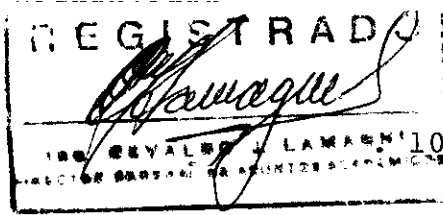
Teoría de las Máquinas  
Eléctricas

Máquinas Térmicas

Termodinámica

Elementos de Máquinas

Mecánica de los Fluidos



*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

Máquinas Hidráulicas

Mecánica de los Fluidos  
Termodinámica

Tecnología Mecánica II

Tecnología Mecánica I y  
Metrología

Ejecución y Procesamiento de  
Documentación Técnica

Sistemas de Representación  
Conocimiento de Materiales II

Integración Cultural III

Integración Cultural II

6to. Año

Automatización y Control  
Industrial

Electrónica Industrial  
Mecánica de los Fluidos

Centrales y Líneas de  
Transmisión

Máquinas Térmicas  
Máquinas Hidráulicas  
Redes de Distribución e  
Instalaciones Eléctricas

Sistemas de Potencia

Redes de Distribución e  
Instalaciones Eléctricas

Instalaciones Térmicas,  
Mecánicas y Frigoríficas

Máquinas Térmicas  
Máquinas Hidráulicas  
Ejecución y Procesamiento de  
Documentación Técnica



DR. OSVALDO J. LAMARCA  
DIRECTOR GENERAL DE ASUNTOS ADMINISTRATIVOS

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Máquinas de Elevación y  
Transporte

Elementos de Máquinas  
Tecnología Mecánica I y  
Metrología

Organización Industrial

Ejecución y Procesamiento  
de Documentación Técnica

Ingeniería Legal

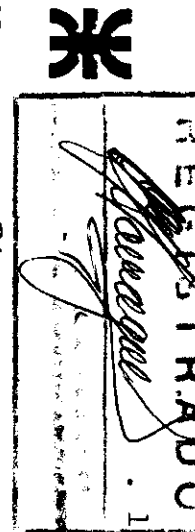
Ejecución y Procesamiento de  
Documentación Técnica

-----

EQUIVALENCIAS DE MATERIAS ENTRE PLANES DE ESTUDIO 1988, 1985 y 1979

PLAN DE ESTUDIO 1988	PLAN DE ESTUDIO 1985	PLAN DE ESTUDIO 1979
<u>Primer Año</u>		
Análisis Matemático I	Análisis Matemático I	Análisis Matemático y Métodos Numéricos I
Algebra	Algebra	Algebra y Métodos Numéricos
Física I	Física I	Física I
Geometría Analítica	Geometría Analítica	Geometría Analítica y Métodos Gráficos
Química	Introducción a la Química	Introducción a la Química
Inglés I (*)	Inglés I	Inglés I
Integración Cultural I	Integración Cultural I	-----
	Integración Cultural I + Integración Cultural II (2do.año)	Cultura I
<u>Segundo Año</u>		
Análisis Matemático II	Análisis Matemático II	Análisis Matemático y Métodos Numéricos II

Ministerio de Educación y Justicia  
 Universidad Tecnológica Nacional  
 Rectorado



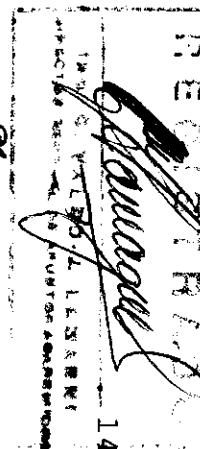
ORDENANZA N° 599  
 ANEXO III



PLAN DE ESTUDIO 1988	PLAN DE ESTUDIO 1985	PLAN DE ESTUDIO 1979
Física II	Física IIa + Física IIb	Física IIa + Física IIb
Estabilidad I	Estabilidad I	Estabilidad I
Conocimiento de Materiales I	-----	-----
Computación	Computación	Computación
Sistemas de Representación	Geometría Descriptiva (1er.año) + (A)	Geometría Descriptiva (1er.año) + (A)
Integración Cultural II	Integración Cultural II	-----
Inglés II (*)	Inglés II	Inglés II
-----	Probabilidades y Estad.	Probabilidades y Estadística
<u>Tercer Año</u>		
Análisis Matemático III	Análisis Matemático III	Análisis Matemático III
Física III	Física III	Física III
Mecánica	Mecánica	Mecánica

Ministerio de Educación y Justicia  
 Universidad Tecnológica Nacional  
 Rectorada

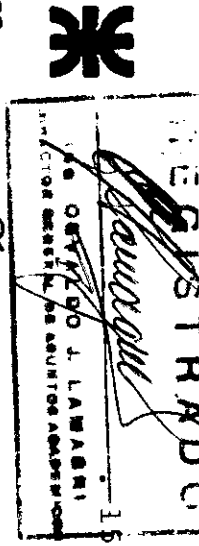
Rector  
 Juan José ...



PLAN DE ESTUDIO 1988	PLAN DE ESTUDIO 1985	PLAN DE ESTUDIO 1979
Estabilidad II	Estabilidad II	Estabilidad II
Electrotecnia I	Electrotecnia General	Electrotecnia General
Termodinámica	Termodinámica + Física II b	Termodinámica + Física II b
Conocimiento de Materiales II	Química Aplicada (2do.año)	Química Aplicada (2do.año)
Conocimiento de Materiales I + Conocimiento de Materiales II	-----	Conocimiento de Materia- les de uso mecánico y eléctrico (4to.año)
<u>Cuarto Año</u>		
Teoría de las Máquinas Eléctricas	-----	Máquinas Eléctricas (5to. año)
Electrotecnia II	-----	Electrotecnia + (B)
Medidas Eléctricas	-----	Medidas Eléctricas

PLAN DE ESTUDIO 1988	PLAN DE ESTUDIO 1985	PLAN DE ESTUDIO 1979
Mecánica de los Fluidos	-----	Mecánica de los Fluidos
Elementos de Máquinas	-----	Elementos de Máquinas + (C)
Tecnología Mecánica I y Metrología + Tecnología Mecánica II	-----	Tecnología Mecánica y Metrología + (D)
<u>Quinto Año</u>		
Electrónica Industrial	-----	Electrónica General y Aplicada
Proyecto y Cálculo de Máquinas Eléctricas	-----	Principio de Cálculo y Construcciones de Máq. y Aparatos Eléctricos y Controles (6to.año)
Redes de Distribución e Instalaciones Eléctricas	-----	Instalaciones Eléctricas (6to.año) + (E)

Ministerio de Educación y Justicia  
 Universidad Tecnológica Nacional  
 Rectorado

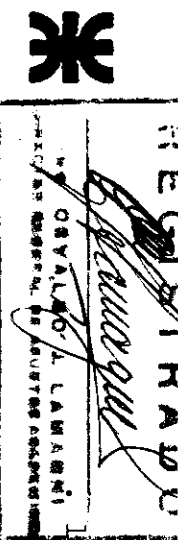


PLAN DE ESTUDIO 1988	PLAN DE ESTUDIO 1985	PLAN DE ESTUDIO 1979
Máquinas Térmicas	-----	Máquinas Térmicas y Gener. de Vapor
Ejecución y Procesamiento de Documentación Técnica	-----	-----
Máquinas Hidráulicas	-----	Máquinas Hidráulicas
Integración Cultural III	Integración Cultural III (3er.año)	Cultura II (2do.año)
<u>Sexto Año</u>		
Automatización y Control Industrial	-----	-----
Centrales y Líneas de Transmisión	-----	Centrales y Sistemas de Transmisión y Distribución
Sistemas de Potencia	-----	-----

Ministerio de Educación y Justicia  
 Universidad Tecnológica Nacional  
 Rectorado

16.





PLAN DE ESTUDIO 1988	PLAN DE ESTUDIO 1985	PLAN DE ESTUDIO 1979
Instalaciones Térmicas, Mecánicas y Frigoríficas	-----	Instalaciones Térmicas, Mecánicas y Frigoríficas
Máquinas de Elevación y Transporte	-----	Principio de Cálculo y Construc- ciones de Máquinas Térmicas e Hidráulicas
Organización Industrial	-----	Economía y Financiación de Empresas (5to.año)
Ingeniería Legal	-----	Legislación + (F)
-----	-----	Organización de la Producción

(A), (B), (C), (D), (E), y (F) pruebas de Complemento

(\*) De acuerdo a la Ord.N° 508: el alumno podrá rendir la asignatura en carácter de libre.  
 En caso de ser reprobado en tres (3) oportunidades, deberá cursar la materia.



*Managua*

. 18 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

PRUEBAS DE COMPLEMENTO

(A) Geometría Descriptiva

Los alumnos deberán rendir y aprobar los siguientes temas del programa de Sistemas de Representación: cuerpos, perspectiva isométrica explotada, representación de cañerías, relevamiento y planos de instalaciones eléctricas.

-----

(B) Electrotecnia

Deberán aprobar los siguientes temas: cuadripolo, amplificadores operacionales, computadoras analógicas;ferro-resonancia.

-----

(C) Elementos de Máquinas

Deberá aprobar los siguientes temas: proyectos de elementos mecánicos; recipientes sometidos a presión.

-----

(D) Tecnología Mecánica y Metrología

Deberá aprobar los siguientes temas: talladoras de engranajes; procedimientos especiales de maquinado y acabado; nociones sobre máquinas transportadoras con control numérico y centros de maquinados; soldaduras especiales y corte de metales; fundiciones; inyectado.

-----

(E) Instalaciones Eléctricas

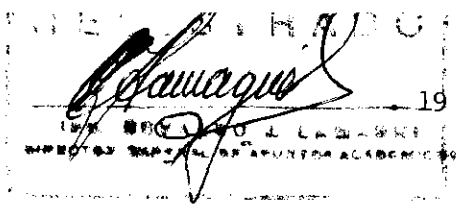
Deberá aprobar los siguientes temas: los correspondientes a las unidades temáticas de 1,2,3 y 4 del programa de Redes de Distribución e Instalaciones Eléctricas.

-----

(F) Legislación

Deberá aprobar los siguientes temas: obras públicas; expropiaciones; Derecho Procesal.Remuneraciones y Derecho Colectivo.

-----



ORDENANZA N° 599

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ANEXO IV

PERFIL DEL INGENIERO ELECTROMECHANICO

EN EL PLANO SOCIO-CULTURAL.

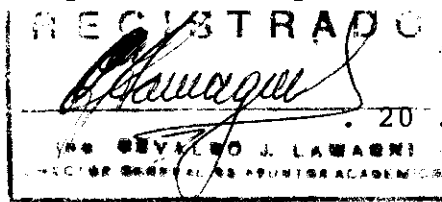
Nuestros egresados deben estar profundamente comprometidos con la realidad de su región y del país todo, teniendo un cabal conocimiento y posición tomada sobre los grandes temas estructurales que gobiernan nuestro desarrollo; se revertirá de este modo una tendencia de los gobiernos de facto de generar tecnócratas desarraigados de la realidad y fácilmente predisponibles a la influencia negativa de intereses foráneos.

Es también muy importante que el ingeniero como persona dotada de una especial preparación, posea una adecuada sensibilidad social para canalizar personalmente y/o a través de las asociaciones profesionales, sugerencias, opiniones y metodología de discusión y resolución, de aquellos problemas coyunturales que condicionan el desarrollo, no sólo de su región sino también del país.

Estos conocimientos no se podrán impartir fuera del marco de una universidad profundamente libre, democrática y abierta a la discusión y a las críticas desarrolladas en el plano de respeto de las ideas propias y ajenas.

EN EL PLANO DE ADMINISTRACION DE RECURSOS.

El Ingeniero Electromecánico deberá poseer claros conceptos sobre productividad y rentabilidad, dada su inserción habitual en las áreas ejecutivas de empresas medianas



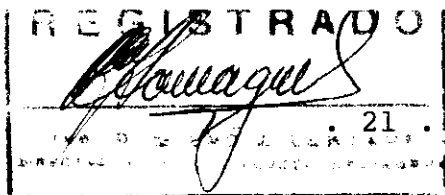
*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

y pequeñas, que son las que caracterizan el desarrollo industrial de nuestro país.

Es de suma importancia el cabal conocimiento de las herramientas económicas y financieras que modelan el racional crecimiento de una empresa, como así también dominar los conceptos básicos de comercialización que definen la inserción de los productos y/o servicios en el medio; en general en este plano, las tareas básicas de un ingeniero en función de lo mencionado, deberá ser la racional y productiva administración de los recursos materiales y humanos con que cuenta su empresa y el asesoramiento al respecto a los niveles ejecutivos superiores, para la fijación de pautas básicas de desarrollo de las mismas.

De este modo se logra el dominio de los ya citados conceptos de productividad y rentabilidad en la administración de materias primas, maquinarias e instalaciones, espacio físico, recursos humanos, recursos energéticos, etc. adquiere trascendental importancia.

En este contexto, los conocimientos sobre posibles aprovechamientos de energías renovables, de planes de mantenimiento preventivo, la reducción de costos, del uso racional de la energía, la formación de recursos humanos, el incremento de productividad y eficacia, el reciclaje de desperdicios, la seguridad e higiene se tornan muy importantes.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Una habilidad fundamental que debe proveérsele a nuestros egresados es la de ser eficaz administrador de la información, no sólo de la interna resultante de los procesos productivos y de servicios sino también de la externa de todo tipo y no sólo tecnológica, que puedan ser de concreto o potencial aprovechamiento.

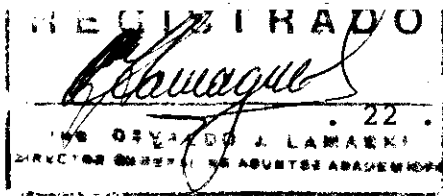
EN EL PLANO DE LOS CONOCIMIENTOS MECANICOS.

El Ingeniero Electromecánico deberá poseer claros conceptos sobre los mecanismos en general, de tal modo que le permita crear y elaborar diseños ingeniosos de dispositivos y máquinas que faciliten los procesos de obtención.

Deberá conocer también las tendencias de diseño a los efectos de proyectar elementos que no queden rápidamente obsoletos.

En este contexto los conocimientos de tecnología de obtención de avanzada le permitirá, junto con otros conceptos como automatización, mecánica de los fluidos, pérdidas, etc. optimizar cualquier tipo de diseño.

Es importante destacar que el avance de la informática y las técnicas computacionales relativizan cada vez más el papel del ingeniero como mero calculista, debiéndose volcar, en consecuencia, hacia tareas más creativas e ingeniosas en el campo del proyecto mecánico.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

En este plano, el conocimiento estadístico de fallas de los elementos mecánicos y sus soluciones, les permitirá dirigir más eficazmente el diseño a sistemas no sólo funcionales sino también durables.

EN EL PLANO DE LOS CONOCIMIENTOS ELECTRICOS.

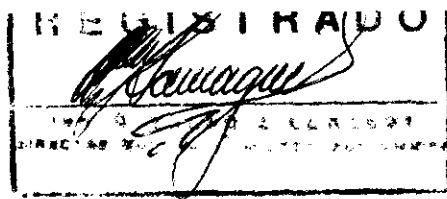
En este aspecto nuestros egresados deberán poseer los conceptos y conocimientos para los que el título los habilite.

Información diversificada de distintos tipos de aprovechamientos y sistemas de transformación de energías renovables en energía eléctrica.

Diseño de redes de alimentación de alta, media y baja tensión y electrificación de sistemas particulares, desde industrias y grandes edificios hasta viviendas unifamiliares.

Pautas de diseño y selección de aparatos eléctricos en general ya que muchos de estos diseños son habitualmente de producción standart y en la mayoría de los casos tendrá que saber seleccionarlos.

Conocimientos de las posibilidades que le brindan los aparatos de maniobras y protecciones de sistemas eléctricos, pautas de selección y conocimiento en funcionamiento.



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

. 23 .

Deberá fundamentalmente ser un proyectista de sistemas eléctricos con habilidades para incorporar la mayor cantidad posible de componentes standard atendiendo las mejores pautas de funcionalidad y economía.

EN EL PLANO DE LOS CONOCIMIENTOS DE INFORMATICA.

El dominio de esta técnica les permitirá a nuestros ingenieros electromecánicos una poderosa herramienta para la generación de "modelos" de resolución de problemas complejos de toda índole, ingresando así a la problemática cotidiana de profundidad, versatilidad y rigor típicas de las mismas.

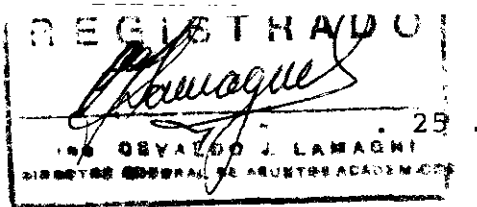
EN EL PLANO DE LOS CONOCIMIENTOS EN ELECTRONICA

Deberán poseer nuestros ingenieros los conocimientos necesarios para desarrollar mantenimiento de sistemas electrónicos tomando el circuito con bloques, de tal modo que los sistemas productivos puedan mantenerse sin afectar por avería el proceso.

EN EL PLANO DE LOS CONOCIMIENTOS EN MAQUINAS TERMICAS Y FRIGORIFICAS.

En este aspecto, los conocimientos de nuestros egresados en el área electromecánica deberán ubicarse en el plano de las posibilidades y características de los distin-

///



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Deben poseer acabados conocimientos de diseños de circuitos mediante la utilización de la informática y luego ser un hábil seleccionador de componentes que le permitan compatibilizar los aspectos teóricos-prácticos comunes a este tipo de problemas.



-----





*Alfonso*  
1940 26 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO I

Primer Año - 6 horas semanales.

Unidad Temática 1: Funciones y Sucesiones.

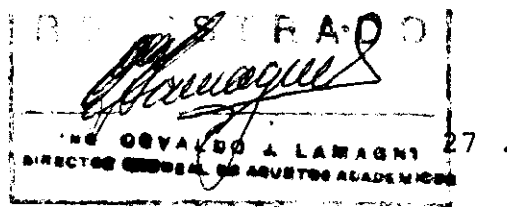
Conjuntos numéricos: naturales, enteros, racionales e irracionales. El conjunto de los números reales: propiedades y representación en la recta. Valor absoluto. Relaciones entre valores absolutos. Conjunto de Puntos: Intervalos y entornos. Punto de acumulación. Punto interior. Conjunto abierto y conjunto cerrado. Conjuntos acotados: supremo e ínfimo. Relaciones y Funciones: relación binaria. Definición de función. Dominio e Imagen. Gráfica de una función. Algunas funciones elementales: función lineal, potencial, exponencial, trigonométricas, polinómica y racionales. Funciones pares y impares, acotadas, crecientes y decrecientes, periódicas. Funciones biyectivas. Forma explícita y implícita de una función. Algebra de Funciones: Adición, multiplicación y división de funciones. Composición de funciones. Función inversa. Cálculo de algunas funciones inversas. Sucesiones: definición de sucesión como una función. Propiedades. Subsucesión.

24 horas.

Unidad Temática 2: Límite y Continuidad.

Límite de una sucesión: definición. Unicidad del límite. Relación entre las sucesiones y la convergencia. Algebra de límites. Sucesiones de Cauchy: Definición. Propiedades. Límites infinitos. Límite de una función: Definición. Interpretación gráfica. Unicidad. Propiedades. Algebra de límites. Límites infinitos. Límites para la variable independiente tendiendo a infinito. Límites

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

indeterminados. Límites laterales. Continuidad de una función en un punto. Definición. Álgebra de funciones continuas. Propiedades. Condición necesaria y suficiente para que una función sea continua en un punto. Discontinuidades. Continuidad en un intervalo Teorema del valor intermedio y de bolzano. Teoremas de Weierstran para funciones continuas en intervalos cerrados. Asíntotas: Concepto. Cálculo.

24 horas.

Unidad Temática 3: Derivada y Diferencial.

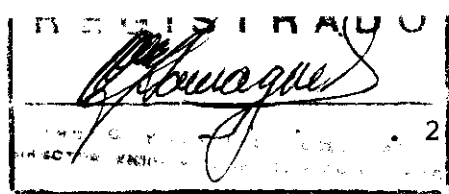
Incrementos. Cociente incremental. Definición de derivada en un punto. Interpretación gráfica de la derivada. La función derivada. Derivabilidad y continuidad. Cálculo de derivadas de funciones elementales usando la definición. Álgebra de la derivación: derivada de una suma, producto y cociente de funciones. Derivada de la función compuesta. Derivada de funciones implícitas. Derivada de la función inversa. Derivadas laterales. Derivada infinita. Derivación gráfica. Derivadas sucesivas. Aplicaciones geométricas de la derivada: recta tangente y normal. Diferencial de una función. Interpretación gráfica de la diferencial. Regla de diferenciación. Diferenciales sucesivas. Aproximación mediante diferenciales.

12 horas.

Unidad Temática 4: Extremos Relativos.

Funciones crecientes o decrecientes, su relación con la derivada. Extremos relativos. Propiedades de las funciones derivables. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio del cálculo diferencial y sus consecuencias. Teorema generalizado del valor medio.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Condición necesaria para la existencia de extremos relativos. Criterios para la determinación de extremos relativos mediante la derivada primera y mediante la derivada segunda. Extremos absolutos. Puntos críticos. Aplicaciones. Concavidad y - puntos de inflexión. Su relación con la derivada segunda.

18 horas

Unidad Temática 5: Límites Indeterminados y Aproximación Polinómica.

Regla de L'Hospital. Extensiones de la regla. Cálculo de límites indeterminados. Aproximación de una función por un polinomio. Polinomio y fórmula de Taylor y Mac Laurin. Término -- complementario de Langrange. Aplicación al cálculo del valor de una función en un punto. Generalización del criterio para - determinar extremos relativos y convavidad.

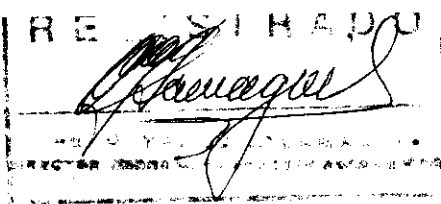
12 horas

Unidad Temática 6: Integral Indefinida

Concepto de primitiva. Propiedades. Integrales inmediatas. Integración por partes o por sustitución. Integración de funciones racionales: distintos casos. Integración de funciones irra- cionales: distintos casos. Integración de funciones trigonomé- tricas: distintos casos. Tabla de integrales.

18 horas





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 7: Integral Definida.

Participación de un intervalo. Norma de la partición. Refinamiento. Sumas inferiores y superiores. Integral inferior y superior de Riemann. Funciones integrables. Riemann. Propiedades de la integral definida. Integrabilidad de funciones continuas. Teorema del valor medio del cálculo integral. Función integral. Teorema fundamental del cálculo integral. El área como función primitiva: regla de Barrow. Cambio de variable en integrales - definidas.

12 horas.

Unidad Temática 8: Aplicaciones de la Integral Definida. Integrales Impropias.

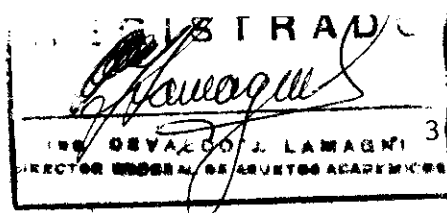
Área de regiones planas. Área entre dos curvas. Rectificación de arcos. Longitud de un arco de curva. Área de una superficie de revolución. Volumen de un sólido de revolución. Trabajo. Presión de líquidos. Momentos de inercia. Valor medio y eficaz. Integral impropia de primera y de segunda especie: definición, criterios de convergencia.

18 horas.

Unidad Temática 9: Series Numéricas.

Series numéricas: definición, convergencia, clasificación. Serie geométrica. Condición necesaria para la convergencia de una serie. Series de términos no negativos: criterios de convergencia. Criterio de comparación. Criterio de D'Alembert. Criterio de la raíz. Criterio de Raabe. Series alternadas. Criterios

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

de convergencia. Series de términos cualesquiera. Convergencia absoluta y condicional. Series de potencias.

18 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- RABUFFETTI, HEBE. - "INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS MATEMÁTICO" - ED. EL ATENEO.
- 2.- APOSTOL, TOM - "CALCULUS" (VOL. I) - ED. REVERTE.
- 3.- DEMIDOVICH - "PROBLEMAS Y EJERCICIOS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO"
- 4.- BERS, LIPMAN - "CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL" (VOL I) ED. INTERAMERICANO.

OBJETIVOS: Que el alumno:

- 1.- Comprenda el concepto de función de variable real y reconozca propiedades y características generales de las funciones elementales.
- 2.- Adquiera la noción límite funcional y su diferencia con el valor de la función en un punto.
- 3.- Aplique las nociones anteriores a los conceptos de la continuidad y derivabilidad e interprete diferencias.
- 4.- Adquiera habilidades para el cálculo diferencial y sepa utilizar sus conclusiones al trazado de gráficos funcionales, resolución de problemas concretos y formulaciones teóricas que se desprendan del cálculo diferencial.
- 5.- Adquiera adiestramiento en cálculos de aproximaciones por medio del concepto del diferencial y la fórmula de Taylor.



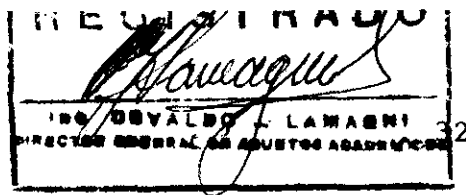
*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

- 6.- Adquiera adiestramiento en el cálculo de primitivos y su aplicación al cálculo de áreas y otras aplicaciones de la integral definida.
- 7.- Extienda la noción de funciones al caso de sucesiones numéricas y funcionales y sus series asociadas.
- 8.- Extienda y profundice en el concepto de convergencia de sucesiones, series y series de potencias y analice la utilización de estas últimas en el cálculo de aproximaciones de las funciones estudiadas.-

-----



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599  
ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ÁLGEBRA

Primer Año - 5 horas semanales.

Unidad Temática 1: Nociones de Lógica.

Proposiciones. Notaciones y conectivos. Operaciones con proposiciones: negación, disyunción, conjunción, implicación y equivalencia. Tabla de valores. Condiciones necesarias y suficientes. Leyes lógicas. Métodos de demostración de la implicación: directo, indirecto y por reducción al absurdo. Funciones proposicionales y cuantificadores. Circuitos lógicos.

6 horas.

Unidad Temática 2: Números Complejos.

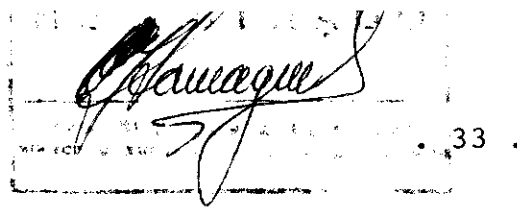
Definición como par ordinario de números reales. Representación geométrica, módulo y argumento. Definición, desigualdad, suma y producto. Forma binómica: números complejos conjugados, operaciones racionales y raíz cuadrada. Potencias de la unidad imaginaria. Forma trigonométrica de un número complejo, representación vectorial, operaciones: multiplicación, división, potenciación, radicación. Forma exponencial de un número complejo. Logaritmo. Representaciones gráficas.

7 horas.

Unidad Temática 3: Combinatoria

Variaciones, permutaciones y combinaciones simples. Números combinatorios, propiedades. Potencia enésima de un binomio. Cálculo directo de un término cualquiera y de un término de grado prefijado. Variaciones, permutaciones y combinaciones con repetición, deducción de las fórmulas que permiten hallar los números correspondientes.

6 horas.



33 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 4: Álgebra Vectorial.

Vectores en el plano y en el espacio, características, clasificación, igualdad. Operaciones. Adición de vectores, multiplicación de un vector por un número. Propiedades respectivas. Concepto de espacio vectorial. Subespacios, operaciones. Combinación lineal de vectores. Dependencia e independencia lineal. Base y dimensión. Base Canónica. Expresión de un vector en  $\mathbb{R}^2$ ,  $\mathbb{R}^3$ ,  $\mathbb{R}^n$ . Producto interno: propiedades. Longitud o valor absoluto o norma de un vector. Ángulo de dos vectores-ortogonalidad.-

ESPACIOS VECTORIALES INCLÍDEOS: Definición. Propiedades de la longitud en un espacio vectorial inclídeo: norma del producto de un número por un vector, positividad de la norma para todo vector no nulo, desigualdad de Schwarz, desigualdad triangular (demostraciones).

PRODUCTO VECTORIAL: Definición, interpretación geométrica, propiedad. Producto vectorial, referido los vectores a la terna fundamental, paralelismo. Producto mixto, definición y propiedades, interpretación geométrica, coplanaridad. Doble producto vectorial, definición, interpretación geométrica.

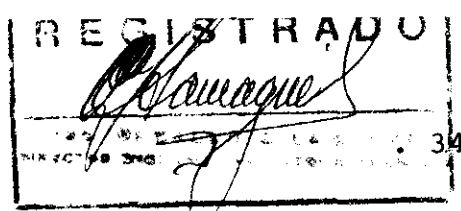
16 horas.

Unidad Temática 5: Matrices Determinantes

Definición e igualdad de matrices. Operaciones: suma de matrices y producto de un escalar por una matriz. Propiedades de estas operaciones. Producto de matrices, potencia. Matrices particulares: diagonal, escalar, unidad, simétrica, antisimétrica, ortogonal, hermitiana, impotente, involutiva, matriz transpuesta, matriz inversa, matriz singular. Operaciones elementales sobre matrices. Cálculo del rango y de la matriz inversa aplicando el método de Gauss-Jordan. Transformaciones lineales. Matriz asociada

//..





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

a una transformación lineal. Núcleo de Imagen. Distintos morfismos. Función determinante. Definición. Menor complementario y adjunto o cofactor. Propiedades de los determinantes. Cálculo de los determinantes. Determinante de Vandermonde. Cálculo de la matriz inversa aplicando matriz cofactor.

10 horas.

Unidad Temática 6: Sistemas de Ecuaciones Lineales.

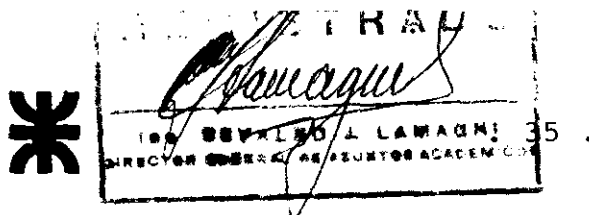
Compatibilidad, equivalencia, concepto. Resolución de sistemas lineales, conjunto solución. Expresión matricial de un sistema lineal. Análisis de sistemas de  $n$  ecuaciones con  $m$  incógnitas. Teorema de Rouché-Frobenius. Sistemas  $n \times n$  regla de Cramer. Resolución de un sistema  $n \times n$  aplicando matriz inversa. Resolución por el método de reducción de Gauss-Jordan. Sistemas homogéneos. Método de interacción individual o de Gauss-Seidal. Valores y vectores propios. Polinomio característico de una matriz. Diagonalización de matrices.

8 horas.

Unidad Temática 7: Ecuaciones Algebraicas

Polinomios: operaciones con polinomios. Reglas de Ruffini y teorema del resto. Ceros o raíces de un polinomio teorema: si es raíz de una ecuación, la ecuación es divisible por  $x$ . Descomposición factorial de un polinomio. Teorema fundamental del Álgebra: teorema de Gauss (enunciado) corolario. Relación entre las raíces y los coeficientes de un polinomio. Ecuaciones algebraicas de segundo y tercer grado.

6 horas.



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

BIBLIOGRAFIA

- |  |  |
|--|--|
| ANTON, Howard                            | - Algebra Lineal.<br>Edit. Limusa  |
| SUNKEL, C.                               | - Geometría Analítica en Forma Vectorial<br>y Matricial. - Edit. Nueva Librería. |
| ROJO, Armando O.                         | - Álgebra. - (Tomos I y II)<br>Edit. El Ateneo.                                  |
| QUEYSANNE, Michel                        | - Álgebra Básica.<br>Edit. Vicens-Vives.   |
| DI CARO, Héctor A.                       | - Álgebra y Elementos de Geometría.<br>Edit.                                     |
| SADOSKY, Manuel                          | - Cálculo Numérico y Gráfico.<br>Edit. Librería del Colegio.                     |
| BIRKHOFF, Garret y<br>MAC LANE, Saunders | - Álgebra Moderna.<br>Edit. Vicens-Vives   |
| BOLOVINA, L.I.                           | - Álgebra Lineal.<br>Edit. Mir. - Moscú.   |
| APOSTOL, Tom                             | - Calculus Volumen (Tomos I y II)<br>Edit. Reverté                               |
| GENTILE, Enzo R.                         | - Espacios Vectoriales.<br>Edit. U.N.B.A.  |
| SHIELDS, Paul C.                         | - Álgebra Lineal.<br>Edit. Interamericana  |

//..



*Alvarado*  
36 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

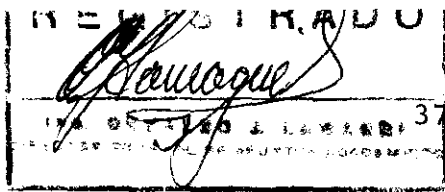
PLAN 1988

JOHNSON, Richard E.	- Álgebra Lineal. Edit. C.E.C.S.A.
MARCUS, M.	- Introducción al Álgebra Lineal. Edit. C.E.C.S.A.
RIVAUD, Lentin	- Álgebra Moderna.

OBJETIVO

- 1.- Introducir al alumno en los contenidos fundamentales del ALGEBRA poniendo especial énfasis en la importancia que ello reviste para la formalización de hechos empíricos.
- 2.- Desarrollar en el alumno formas de pensar lógicamente, consistentes (hábitos de análisis, asociación y raciocinio) combatiendo la mera memorización de enunciados y fórmulas.
- 3.- Capacitar al alumno para que al finalizar el curso:
  - a) - Defina en forma precisa conceptos y términos.
  - b) - Enuncie propósitos.
  - c) - Contribuya con aportes originales y críticos a la dilucidación de problemas.

-----



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA I

Primer año - 6 horas semanales

Unidad Temática 1: Magnitudes Físicas.

Definiciones y propiedades. Magnitudes escalares y vectoriales. Dimensión. Ecuaciones de dimensión. Principio de homogeneidad. Medida. Unidades. Sistemas gravitacionales y absolutos. Unidades fundamentales. Unidades derivadas. Equivalencia de unidades. Ecuaciones de equivalencia.

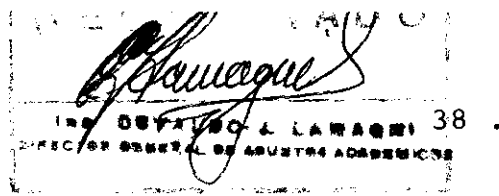
12 horas.

Unidad Temática 2: Hidrostática.

Fluido. Estática de los líquidos. Teorema fundamental de la hidrostática. Consecuencias y aplicaciones. Principios de Pascal y Arquímedes. Tubos comunicantes. Fuerza total sobre una superficie. Centro de presión. Peso específico y densidad. Presión atmosférica: su variación con la altura. Barómetros y manómetros. Tensión superficial. Fenómenos capilares. Ley de Jurín. Tensiómetros. Hidrodinámica: Línea de corriente. Filete líquido. Movimiento estacionario, turbulento y laminar. Gasto. Ecuación de continuidad. Teorema fundamental de la hidrodinámica. Consecuencias y aplicaciones. Teorema fundamental de la hidrostática. Teorema de Torricelli. Contador Venturi. Tubo de Pitot. Viscosidad. Métodos de determinación. Leyes de Stokes y Pouseuilles. Número de Reynolds. Sustentación. Efecto Magnus.

18 horas.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 3: Cinemática del Punto.

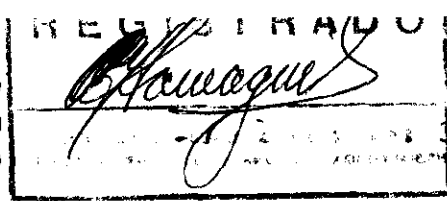
Trayectoria. Ecuación horaria. Ley de movimiento. Velocidad media y velocidad instantánea. Expresión vectorial de la velocidad. Aceleración media y aceleración instantánea. Odógrafa. Componentes rectangulares de la velocidad y la aceleración. Componentes tangencial y normal de la aceleración. Velocidad y aceleración angular. Componentes radial y transversal de la velocidad y la aceleración. Velocidad y aceleración areolar. Estudio de los movimientos. Clasificación. Movimiento rectilíneo uniforme; rectilíneo variado y uniformemente variado. Movimiento circular. Movimiento oscilatorio armónico. Movimiento central. Fórmula de Binet. Movimiento de un punto sobre una espiral logarítmica. Movimiento oscilatorio amortiguado. Movimiento cicloidal.

24 horas.

Unidad Temática 4: Composición de Movimientos.

Composición de movimientos rectilíneos de igual dirección. Composición de dos movimientos rectilíneos uniformes de direcciones diferentes. Casos particulares. Composición de dos movimientos rectilíneos de diferente dirección, uno uniforme y otro uniformemente variado. Tiro oblicuo en el vacío. Composición de dos movimiento uniformemente variados de direcciones diferentes. Composición de un movimiento circular uniforme con otro rectilíneo uniforme perpendicular al plano del primero. Movimiento helicoidal uniforme. Composición de dos movimientos oscilatorios armónicos de igual dirección; casos de igual y diferentes pulsaciones. Composición de dos movimientos oscilatorios armónicos de direcciones diferentes. Casos de igual y distinta pulsación.

24 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 5: Dinámica del Punto.

Principios de la mecánica clásica. Masa. Masa y peso. Masa y velocidad. Masa y Energía. Sistemas inerciales y no inerciales. Fuerzas interiores y exteriores. Estudio de algunos movimientos especiales: caída libre. Caída por un plano inclinado. Ideal. Tiro oblicuo. Movimiento circular. Movimiento armónico simple. Movimiento armónico amortiguado. Péndulo ideal. Composición de movimientos armónicos. Figuras de Lissajous. Trabajo y energía. Impulso y cantidad de movimiento: Trabajo mecánico. Expresión general y casos particulares. Potencia. Energía potencial gravitatoria. Energía cinética. Energía potencial elástica. Principio de conservación de la energía mecánica. Teorema del trabajo y energía. Fuerzas conservativas, no conservativas y disipativas. Impulso. Cantidad de movimiento. Teorema del impulso y la cantidad de movimiento. Principio de conservación de la cantidad de movimiento. Aplicaciones. Movimiento de cohetes. Péndulo balístico. Choque: distintos casos. Coeficientes de restitución.

30 horas.

Unidad Temática 6: Dinámica del Cuerpo Rígido.

Centro de masa. Aceleración del centro de masa. Traslación y rotación. Rotación alrededor de un eje. Momento y aceleración angular. Momento de inercia. Teorema de Steiner. Radio de giro. Energía cinética de rotación. Impulso y cantidad de movimientos angulares. Potencia. Comparación de magnitudes y ecuaciones de la dinámica de traslación y rotación. Representación vectorial de magnitudes angulares.

//..



*Alencaster*

40 .

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Cálculo analítico y experimental de momentos de inercia. Péndulo de torsión. Pendulo físico. Giróscopo. Principales propiedades: inercia, precisión. Nutación y tendencia al paralelismo. Aplicaciones.

30 horas.

Unidad Temática 7: Gravitación.

Aceleración de la gravedad. Métodos de determinación. Leyes de Kepler. Ley de gravitación universal. Campo gravitatorio. Determinación de la constante de gravitación universal. Método de Michell-Cavendish. Variaciones de "g". Masa y densidad de la tierra. Masa del sol. Satélites artificiales. Orbitas. Velocidad mínima de giro y velocidad de escape.

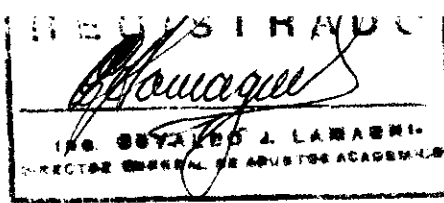
18 horas.

Unidad Temática 8: Rozamiento y elasticidad.

Rozamiento por deslizamiento y por rodadura. Coeficientes. Aplicaciones. Coeficientes por rozamientos estáticos y cinéticos. Valores para distintos materiales. Obtención en laboratorio. Variación con la velocidad.

12 horas.

//..



41 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

OBJETIVOS:

El objetivo primordial que debe fijarse es, transmitir y hacer comprender conceptualmente, los grandes principios de la Física, completando los conceptos teóricos con gran ejercitación.

BIBLIOGRAFIA:

- |                  |  |
|------------------|--|
| SEARS            | - Mecánica, Calor y Sonido.                                    |
| RESSECH-HOLLIDAY | - Física para Estudiantes de Ingeniería y de Ciencias. Tomo I. |
| KEEP             | - Física. Tomo I.  |
| MC KELVEY        | - Física. Tomo I.  |
| ALONSO - FINN    | - Física.  |



-----







*Alfonso Ceramagui*

42 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE GEOMETRIA ANALITICA

Primer año - 3 horas semanales

Unidad Temática 1:

Operaciones con segmentos; suma, resta, multiplicación y división. Orientación de segmentos y rectas. Coordenadas cartesianas en el plano y en el espacio. Coordenadas polares, esféricas y cilíndricas. Pasaje de un sistema a otro. Distancia entre dos puntos en el plano y en el espacio. Traslación y rotación de ejes.

12 horas.

Unidad Temática 2:

Estudio de curvas en coordenadas polares. Lemniscata de Bernouille- Cardioide. Envolvente de círculo - Espiral de Arquímedes - Cicloide.

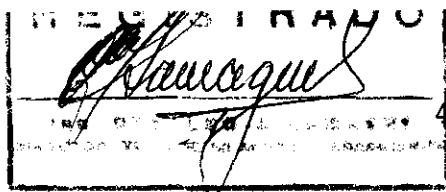
6 horas.

Unidad Temática 3:

La recta en el plano y en el espacio. Ecuación en forma general. Pendiente de una recta. Explícita, segmentaria y normal. Ecuación de la recta en forma vectorial. Ecuación paramétrica. Ecuación de la recta en función de los cosenos directores. Ecuación simétrica. Ecuación de la recta en forma polar. Generalización a la recta en el espacio. Distintas formas de expresar la recta en el espacio. Paralelismo y perpendicularidad entre rectas en el plano y en el espacio. Distancia de un punto a una recta.

21 horas.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 4:

Ecuación general del plano, segmentaria y normal. Ecuación vectorial paramétrica. Ecuaciones cartesianas paramétricas. Determinación de planos. Plano por tres puntos. Plano determinado por dos rectas. Paralelismo y perpendicularidad entre planos. Distancia de un punto a un plano.

21 horas.

Unidad Temática 5:

Ecuaciones de la circunferencia en forma canónica y general. Deducciones de las relaciones entre los coeficientes, las coordenadas del centro y el radio. Ecuaciones paramétricas y ecuación polar. Haz de circunferencia. Potencia de un punto respecto de la circunferencia. Eje radical. Intersecciones.

15 horas.

Unidad Temática 6:

Parábola. Ecuación canónica. Elementos. Ecuación paramétrica. El trinomio de segundo grado. Distintas formas de representarla. Estudio de la ecuación de segundo grado en relación con la parábola. Intersecciones.

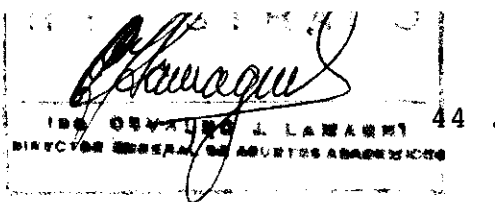
12 horas.

Unidad Temática 7:

Elipse. Ecuación canónica, elementos. Ecuación paramétrica. Distintas formas de representarla. Estudio de la ecuación de segundo grado en relación a la elipse. Intersecciones.

12 horas.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 8:

Hipérbola. Ecuación canónica. Elementos. Distintas formas de representación. Ecuación Paramétrica. Estudio de la ecuación de segundo grado en relación a la hipérbola. Intersecciones.

12 horas.

Unidad Temática 9:

Las cónicas, su definición general. Rectas tangentes y normales a las cónicas (por un punto y desde un punto). Tangentes y normales dada su pendiente.

9 horas.

Unidad Temática 10:

La ecuación general de segundo grado. Invariantes - Invariantes lineales, cuadrática y cúbica. Estudio de las cónicas por invariantes.

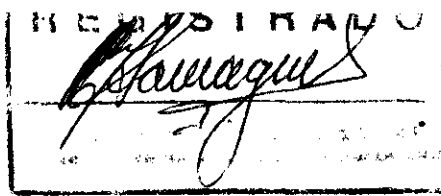
18 horas.

Unidad Temática 11:

Superficies cuadráticas. El elipsoide. El hiperboloide. El paraboloides. Ecuaciones normales. Cuadráticas regladas. Secciones con planos - Simetría.

15 horas.

//..



45 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

BIBLIOGRAFIA

- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| LEHMANN, C. H.                     | - Geometría Analítica.              |
| REY PASTOR-<br>SANTALO Y BALANZART | - Geometría Analítica.              |
| SADOSKY, M.                        | - Cálculo Numérico y Gráfico.       |
| DI CARO, H. A.                     | - Álgebra y Elementos de Geometría. |
| DI PIETRO, Donatto                 | - Geometría Analítica.              |

OBJETIVOS:

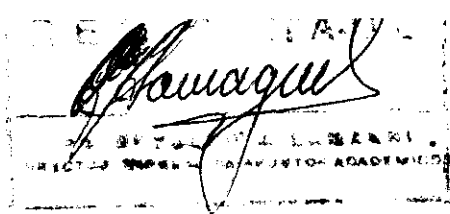
De la forma encarada se lograría darle al alumno las herramientas mínimas para una correcta base desde el punto de vista cartesiano y vectorial.

Es de destacar que al ordenar el programa agrupando por unidad temática los temas, hace que el alumno se familiarice profundizando cada tema viéndolo desde varios puntos de vista.

Por otra parte el alumno va estableciendo una interrelación con las otras cátedras (Algebra).

- 1.- Que el alumno obtenga un criterio lógico en su forma de razonar.
- 2.- Obtenga hábitos de orden y capacidad de trabajar.
- 3.- Se sienta inclinado a trabajar en el desarrollo de la investigación.
- 4.- Obtenga una inclinación a desarrollar con profundidad los conceptos científicos de la materia.

-----



46 .

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599  
ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE QUIMICA

Primer año - 5 horas semanales

Unidad Temática 1: Estructura Atómica.

Partículas fundamentales. Nociones sobre electrón, protón y neutrón: características más destacadas. Modelo atómico actual. El núcleo. Nucleido: número atómico, número de masa. Isótopos, isóbaros, isótonos. Peso atómico relativo. Modelo atómico actual. Números cuánticos. Niveles, subniveles de energía y orbitales. Principio de exclusión de Pauli. Principio de máxima multiplicidad o regla de Hund. Formas de representación de la configuración electrónica.

10 horas.

Unidad Temática 2: Periodicidad de las Propiedades.

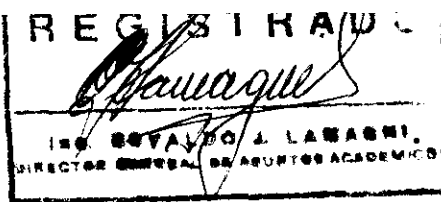
Tabla periódica. Relación con las configuraciones electrónicas. Radio atómico y radio iónico. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Electronegatividad. Tabla periódica actual: períodos y grupos. Elementos representativos, de transición y de transición interna. Analogías horizontales, verticales y en diagonal. Elementos metálicos, no metálicos y nobles.

10 horas.

Unidad Temática 3: Enlaces Químicos.

Enlaces químicos: concepto y definición. El enlace químico y la electronegatividad. Enlace iónico. Propiedades de los compuestos iónicos. Enlace covalente. Tipos de covalencia. Propiedades de los compuestos y sustancias covalentes. Polaridad de

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

los enlaces. Momento dipolar: unidades. El enlace puente de hidrógeno. Propiedades. Enlace metálico. Redes cristalinas. Propiedades de los metales. Fuerza de Van Der Waals.

15 horas.

Unidad Temática 4: Estados de Agregación de la Materia.

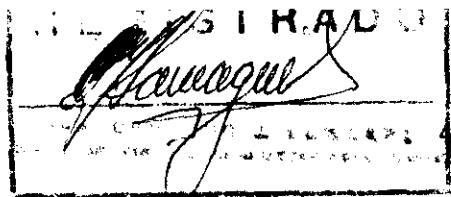
Propiedades macroscópicas de los gases. Nociones sobre teoría cinética de gases. Ecuación general de estado. Concepto de Mol. - Ley de Dalton de las presiones parciales. Propiedades macroscópicas de los líquidos. Tensión de vapor. Vaporización y ebullición. Punto de ebullición, punto de ebullición normal. Calor de vaporización. Propiedades macroscópicas de los sólidos, su interpretación a nivel molecular. Sólidos cristalinos y amorfos. Isotropía y anisotropía. Nociones de sistemas cristalinos y amorfos. Sólidos: tensión o presión de vapor. Punto de fusión. Calor de fusión. Diagrama de fases. Punto triple. Diagrama de fases del agua.

10 horas.

Unidad Temática 5: Estequiometría.

Ley de conservación de la masa, límites. Revisión del concepto de Mol. Número de Avogadro. Cálculos estequiométricos: relación masa-masa, relación masa-volumen, relación volumen-volumen.

10 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 6: Soluciones

Soluciones, concepto, definición. Componentes. Concentración: definición. Unidades: de expresión de concentración. Unidades físicas. Unidades químicas. Solución saturada. Solubilidad. Factores que afectan la solubilidad. Curvas de solubilidad. Soluciones diluidas, soluciones sobresaturadas. Estequiometría con soluciones.

10 horas.

Unidad Temática 7: Soluciones Diluidas.

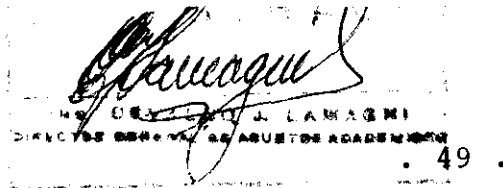
Soluciones diluidas de solutos no electrolíticos no volátiles. Descenso de la presión de vapor. Ley de Raoult, expresiones matemáticas. Diagrama de fases de una solución. Comparación del diagrama de fases de la solución con el disolvente puro. Ebulloscopia. Aplicaciones. Crioscopia. Aplicaciones. Presión osmótica. Ley de Van't Hoff.

10 horas.

Unidad Temática 8: Cinética Química.

Velocidad de reacción. Velocidad media e instantánea. Teorías de la velocidad de reacción. Energía de activación. Complejo activado. Factores que modifican la velocidad de reacción. - Ley cinética. Orden de reacción. Catalizadores: características. Tipos de catalizadores. Aplicaciones.

10 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 9: Equilibrio Químico.

Reacciones reversibles e irreversibles. El estado de equilibrio. Concepto de velocidad neta. Ley del equilibrio químico. Constantes de equilibrio:  $K_c$  y  $K_p$ . Aplicaciones. Desplazamiento del equilibrio. Principio de Le Chatelier. Distintos casos. Aplicaciones. Nociones sobre equilibrios químicos heterogéneos. Equilibrio de partición. Aplicaciones.

10 horas.

Unidad Temática 10: Teoría Iónica.

Electrolitos: características de sus soluciones. Teoría de la disociación de Arrhenius. Grado de disociación. Factores que modifican el grado de disociación. Propiedades coligativas de las soluciones de electrolitos. Factor  $i$  de Van't Hoff. Determinación del factor  $i$  del grado de disociación por medio de las propiedades coligativas. Electrolitos fuertes y débiles. Definición. Ejemplos. Teorías de ácidos y bases. Teoría de Arrhenius. Teoría de Bronsted Lowry. Teoría de Lewis. Estequiometría.

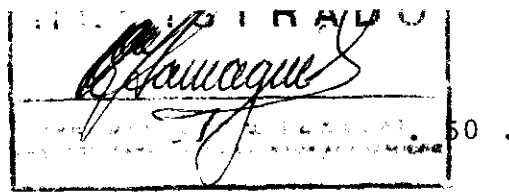
15 horas.

Unidad Temática 11: Equilibrio Iónico.

Electrolitos débiles. Ley de Ostwald.  $K_a$ ;  $K_b$  y  $pK$ . Disociación iónica del agua. El agua como electrolito débil. Producto iónico del agua.  $pK$ ,  $pH$ .  $pOH$ . Neutralización ácido-base. Aplicaciones. Estequiometría. Concepto de hidrólisis. Ejemplos.

10 horas.





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 12: Electroquímica.

Reacciones de óxido-reducción. Número de oxidación: definición y cálculo. Equivalente redox. Cálculo. Estequiometría. Electrógenesis. Pila de Daniell. Electrodo normal de hidrógeno. Potencias normales de oxidación y reducción. Pilas. Fuerza electromotriz. Acumuladores. Electrólisis. Leyes de Faraday. Equivalente electroquímico. Corrosión.

15 horas.

Unidad Temática 13: Química del Carbono

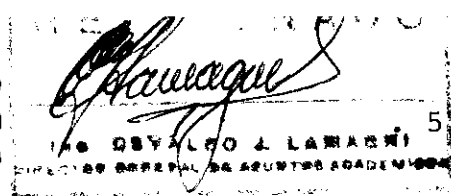
Generalidades. El átomo de carbono. Cadenas carbonadas. Tipos de cadenas: cíclicas y acíclicas. Funciones orgánicas: hidrocarburo, alcohol, aldehído, cetona, ácido, aminas, amidas, éster, éter, anhídrido de ácido. Propiedades principales y nomenclatura. Polímeros. Clasificación. Nociones sobre su formación.

15 horas.

BIBLIOGRAFIA GENERAL:

GRAY Y HAIGHT.	Principios Básicos de Química. Reverté. Barcelona 1979.
PAULING.	Uniones Químicas. Kapeluz. Buenos Aires 1965.
BECKER Y WENTWORTH	Química General. Reverté. Barcelona 1977.
SNYDER	Química. Estructuras y Reacciones. CECSA. Méjico 1971.
BRESCIA, MEHLMAN, PELLEGRINI Y STAMBLER	Química. Interamericana. Méjico 1977.

//..



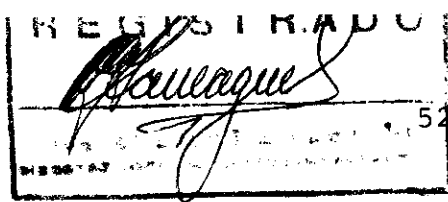
*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

NEGRO Y ESTEBAN	Cerca de la Química. Alhambra. Madrid 1977.
MAHAN	Química. Curso Universitario. Fondo Educativo Interamericano. Estados Unidos de Norteamérica 1968.
MOELLER	Química Inorgánica. Reverté. Barcelona 1961.
LUDER, SHEPARD, VERNON Y ZUFFARTI	Química General. Alhambra. Madrid 1966.
MASTERTON Y SLOVINSKI	Química General Superior. 3° edición. Interamericana. Méjico 1974.
HUTCHINSON	Química los Elementos y sus Reacciones. Reverté. Méjico 1968.
KEENAN Y WOOD	Química General Universitaria. CECSA. Méjico 1971.
COTTON Y WILKINSON	Química Inorgánica Avanzada. Limusa-Wiley. Méjico 1971.
HEPLER	Principios de Química. Reverté. Barcelona 1968.
ANDREWS Y KOKES	Química Fundamental 2° Edición. Limusa-Wiley. Méjico 1968
CHOPPIN Y JAFFE	Química Ciencia de la Materia, La Energía y el Cambio. Publicaciones Cultural. Méjico 1967.
HOLUM	Introducción a los Principios de Química. Limusa-Wiley. Méjico 1977.
JONES, NETERVILLE, JOHNSTON Y WOOD	Química. Interamericana. Méjico 1971.
BREWSTER Y MC EWEN	Química Orgánica. Un curso breve. CECSA. Méjico 1970.
HANSCH Y HELMKAMP	Sinopsis de Química Orgánica. Mc. Graw Hill. Madrid 1968.
VAN ORDEN Y LEE	Compendio de Química Orgánica. Interamericana. Méjico 1971.
ARNAUD	Curso de Química Orgánica Labor. Barcelona 1975.

//..



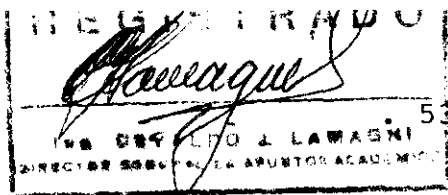
*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

BRESCIA, ARENTS, MEISLICH Y TURK	Fundamentos de Química. CECSA Méjico 1969.
BABOR & IBARZ	Química General MODerna. 7° y 8° ediciones. Manuel Marín. Barcelona 1965.
CHEMICAL EDUCATION MATERIAL STUDY	Química una Ciencia Experimental Reverté Barcelona 1966.
SLABAUGH Y PARSONS	Química General. Limusa-Wiley. Méjico 1968.
SIENKO Y PLANE	Química Teórica y Descriptiva. Aguilar. Madrid 1973.
SIENKO Y PLANE	Química Aguilar Madrid 1972.
PAULING	Química General. Aguilar . Madrid 1980.
WOOD, KEENAN Y BULL	Química General. Harper & Row. Madrid 1970.
NEKRASOV	Química General. Editorial Mir . Moscú . 1969.
TIMM	Química General Mc. Graw. Hill. Madrid. 1968.
CHRISTEN	Química. Reverté. Barcelona 1967.
LYPYNSKYJ	Química General. Ediciones Científicas y Técnicas. Bs.As. 1980
CARTNELL Y FOWLES	Valencia y Estructura Molecular. Reverté. Barcelona 1963.
ESTEBAN Y CABANILLAS	Iniciación a la Química Superior. Alhambra. Madrid. 1967.
DUFFY	Química Inorgánica General. CECSA. Méjico 1976.
RITTER	Introducción a la Química Reverté Barcelona. 1956.
LEE Y VAN ORDEN	Química General. Interamericana. Méjico 1968.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PIERCE	Química de la Materia. Publicaciones Cultural. Méjico 1973.
LEVINE	Química Cuántica. Editorial AC. Madrid 1977.
DEMING	Química General. Gúthea. Méjico 1957.
MARVEL	Introducción a la Química Orgánica de las Macromoléculas de Síntesis. Reverté. Barcelona. 1962.
MORRISON Y BOYD	Química Orgánica Fondo Educativo Interamericano. Estados Unidos de Norteamérica. 1976.
WHITTAKER	Química General. CECSA. Méjico 1971.
SIDWICK	Los elementos químicos y sus compuestos. Aguilar . Madrid . 1956.
HILLER Y HERBER	Principios de Química. Eudeba Bs. As. 1969.
WHITEN, K.W. Y K.D. GAILEY	Química General. Interamericana. Méjico 1986.

BIBLIOGRAFIA EN EJERCICIOS

SCHAUM	Teoría y Problemas de Química General. Mc. Graw. Hill. Colombia. 1969.
ESTEBAN Y CAVANILLAS	Problemas de Química Alhambra. Madrid 1965.
PAUL	Temas Programados de Química General. Diana. Méjico 1973.
HOLUM	Prácticas de Química General. Limusa-Wiley. Méjico . 1972.

//..



*Alvarado*

. 54 .

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

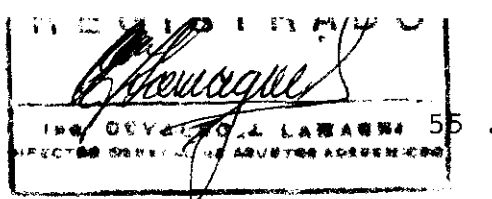
INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

**OBJETIVOS:**

Brindar conocimientos básicos dejando la parte de química aplicada para ser analizada en cada materia de especialización; no obstante el docente deberá resaltar a sus alumnos la relación entre esta asignatura y su especialidad a través de ejemplos prácticos de aplicaciones.

-----



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE ANALISIS MATEMATICO II

Segundo Año - 5 horas semanales

Unidad Temática 1: Funciones vectoriales de una variable.

Funciones vectoriales de una variable: definición, concepto de curva. curvas cerradas. Ecuaciones paramétricas. Derivada: definición, interpretación geométrica y física. Álgebra de derivadas. Longitud de una curva. Regla de la cadena. Función longitud de área. Plano osculador. Curvatura y radio de curvatura.

6 horas

Unidad Temática 2: Funciones de varias variables.

Gráficas y curvas de nivel. Derivadas parciales: definición, - propiedades. Gradiente: definición, propiedades. Funciones diferenciables: definición, propiedades, condición suficiente para que una función sea diferenciable. Diferenciabilidad y gradiente. Derivada de funciones compuestas: la regla de la cadena relación con el gradiente. Plano tangente: definición. La derivada direccional. Campos conservativos.

9 horas

Unidad Temática 3: Funciones Potenciales e integrales de línea

Funciones potenciales: definición, propiedades. Derivación bajo el signo de integral. Existencia local de funciones potenciales. Integral de línea: definición, cálculo. Integral curvilínea de un gradiente. Dependencia de la integral de línea respecto de la trayectoria: curvas opuestas, integral curvilínea sobre curvas opuestas. Condiciones necesarias y suficientes para la independencia de la trayectoria.

9 horas

//..



*Alfonso* . 56 .  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 4: Derivadas de Orden Superior: Máximos y Mínimos.

Derivadas parciales repetidas: concepto, condiciones para la igualdad de las derivadas cruzadas. Operadores diferenciales parciales: concepto de operador. Operador diferencial. Álgebra de operadores diferenciales. Fórmula de TAYLOR: derivadas sucesivas de una función compuesta. Fórmula de TAYLOR: expresión de Lagrange y expresión integral del resto. Máximos y mínimos: puntos críticos extremos locales. La forma cuadrática. Puntos frontera. Extremos vinculados: multiplicadores de Lagrange.

12 horas.

Unidad Temática 5: Funciones Vectoriales de Varias Variables

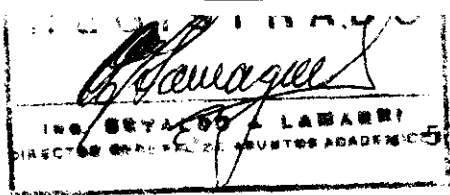
La diferencial como una aplicación lineal: definición, unicidad. La matriz Jacobiana. La regla de la cadena: derivada de una función vectorial compuesta de varias variables. Aplicaciones inversas y funciones implícitas: teorema de la aplicación inversa. Teorema de la función implícita.

6 horas.

Unidad Temática 6: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

Ecuación diferencial: concepto, soluciones. Curvas integrales y campos de elementos lineales. Algunas ecuaciones particulares: ecuación diferencial a variables separables, ecuación diferencial lineal de primer orden, ecuación diferencial homogénea, ecuación diferencial de Bernoulli y de Clairaut. Ecuación diferencial exacta.

6 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 7: Ecuaciones diferenciales lineales de orden n

Ecuaciones diferenciales lineales de orden  $n$  a coeficientes constantes: teorema de existencia y unicidad. Dimensión del espacio solución de una ecuación diferencial lineal homogénea. Operadores diferenciales: álgebra de operadores de coeficientes constantes. Determinación de una base de soluciones para ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes por factorización de operadores. Relación entre las ecuaciones homogéneas y no homogéneas: determinación de una solución particular de la ecuación no homogénea. Método de variación de las constantes. - Matriz wronkiana. Método del anulador.

9 horas.

Unidad Temática 8: Integral múltiple.

Integral doble: integral doble de Riemann en un rectángulo. Propiedades de la integral doble. Funciones integrables  $R$ . Integrables repetidas. Extensión de la integral doble a recintos no rectangulares. Coordenadas polares. Integral triple: concepto, aplicaciones. Coordenadas esféricas y cilíndricas. Cambio de variables: los determinantes como área y como volumen. Dilataciones. La fórmula del cambio de variables en dos y tres dimensiones. El teorema de Green y su aplicación a la fórmula del cambio de variable.

9 horas.

Unidad Temática 9: La integral de superficie.

Parametrización, plano tangente y vector normal: parametrización de una superficie, punto regular, plano tangente, vector normal unitario. Integral de superficie: área de una superficie parametrizada y en la forma cartesiana. La integral de superficie: definición, integral de un campo vectorial sobre una





58  
DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

superficie. Rotacional y divergencia de un campo vectorial y teoremas integrales: definición de rotor y divergencia, propiedades. Teorema de la divergencia y consecuencias. Teorema de Stokes.

6 horas.

Unidad Temática 10: Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

Ecuaciones diferenciales parciales lineales a coeficientes constantes: definición, notaciones. Ecuaciones de la cuerda vibrante: condiciones de contorno, solución de D'Alembert y Bernoulli. Ecuaciones de Laplace y de Fourier de flujo de calor: problemas de contorno.

6 horas.

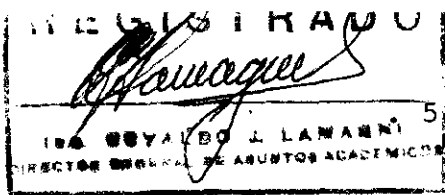
BIBLIOGRAFIA

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| LANG, SERGE              | - Cálculo II.<br>Fondo Educativo Interamericano.              |
| APOSTOL, TOM             | - Calculus (vol.II).<br>Reverte.                              |
| RABUFFETTI, HEBE         | - Introducción al Análisis Matemático (Vol. II)<br>El Ateneo. |
| ROXIN, V. DE<br>SPINADEL | - Ecuaciones diferenciales Ordinarias.<br>Eudeba.             |

OBJETIVOS

- \* Introducir al estudiante en el espíritu de la matemática moderna sin exagerar al formalismo pero promoviendo su capacidad de razonar e interpretar conceptos.

//..



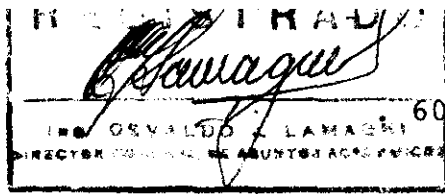
*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECANICA

PLAN 1988

- \* Dar un adecuado enfoque a las aplicaciones técnicas sin descuidar su desarrollo teórico.
- \* Proporcionar al estudiante las herramientas necesarias para el cálculo.

-----



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE FÍSICA II  
Segundo Año - 5 horas semanales

Unidad Temática 1:

Carga eléctrica y Campo eléctrico. Electrización por frotamiento. Conductores y aisladores. Clases de electricidad. Carga eléctrica. Conservación de la carga. Experimentos de Coulomb. Ley de Coulomb. Unidades de carga. Experimentos de Coulomb. Valor de la constante "K". Principio de Superposición. Campo eléctrico. Intensidad de Campo. Campo creado por una carga puntual, por un conjunto de cargas puntuales (discreto) y por una distribución continua de cargas. Campo de un dipolo. Vector momento de dipolo  $p$ . Electrización por influencia. Electroscopios.

12 horas.

Unidad Temática 2:

Ley de Gauss. Campo eléctrico y línea de fuerza. Flujo electrostático. Ley de Gauss en el vacío. Discusión de su expresión matemática, contenido y alcance. Ley de Gauss y Ley de Coulomb. Aplicación de la Ley de Gauss a la determinación de intensidades de campo con simetrías planas, esféricas y cilíndricas. El conductor en equilibrio electrostático.

12 horas.

Unidad Temática 3:

El potencial eléctrico. Trabajo de campo electrostático. Función potencial. Potencial en un punto de un campo. Concepto físico y expresión matemática para calcularlo. Potencial de una carga puntual. Potencial de una distribución discreta de cargas.

//..



*Chamaguel*  
61

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Potencial de un dipolo. Potencial de distribuciones continuas de cargas. Diferencia de potencial. Superficies y líneas equipotenciales. Campo eléctrico como gradiente de la función potencial. Aplicación a la determinación del campo de un dipolo. Relaciones geométricas entre líneas de fuerza y superficies equipotenciales. Distribución de cargas y campos de un conductor aislado. Efectos de puntas. Carga máxima de una esfera en aire. Aceleración de partículas cargadas. Electrón-Volt como unidad de energía.

15 horas.

Unidad Temática 4:

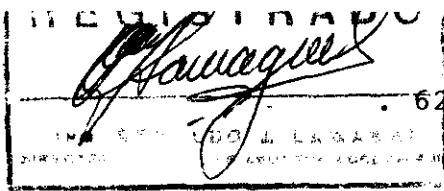
Dieléctricos. Dipolos atómicos y moleculares. Momentos dipolares inducidos. Momentos dipolares permanentes. Comportamiento de una lámina metálica y de una lámina de dieléctrico uniforme. Polarización y susceptibilidad eléctrica. Poder inductor - específico y constante dieléctrica. Generalización de la Ley de Gauss. Vector desplazamiento. Condiciones de contorno para "E" y para "D". Capacidad electrostática. Fuerza entre cargas situadas en un dieléctrico. Capacidad de un conductor aislado. Capacitores. Cálculo de la capacidad de un capacitor plano, de uno cilíndrico y de uno esférico, sin y con dieléctrico entre armaduras. Rigidez dieléctrica. Tensión de ruptura y tensión de trabajo de un capacitor. Energía de un capacitor cargado. Asociación de capacitores.

15 horas.

Unidad Temática 5:

Corriente eléctrica. Conducción eléctrica en metales y aleaciones. Intensidad de corriente. Vector intensidad de corriente "J". Velocidad de deriva. Conductividad eléctrica. Resistencia eléctrica y resistividad. Variación de la resistividad

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

con la temperatura. Ley de Ohm. Transferencia de energía en un circuito eléctrico. Ley de Joule. Fuerza electromotriz. Circuitos eléctricos. Reglas de Kirchhoff. Puente de Wheastone. Potenciómetro.

15 horas.

Unidad Temática 6:

Efectos del campo magnético sobre cargas en movimiento. El campo magnético. Fuerza sobre una carga eléctrica móvil. Definición de "B". Flujo de inducción magnética. Unidades. Movimiento de una partícula electrizada en un campo magnético. Determinación de  $q/m$ . Espectrógrafo de masas. Ciclotrón. Efecto Hall. Fuerza magnética sobre una corriente. Momento mecánico sobre una espira. Dipolo magnético. Momento magnético. Instrumentos de cuadro móvil. Shunt Resistencia multiplicadora.

15 horas.

Unidad Temática 7:

Campo magnético generado por una corriente estacionaria. Campo magnético creado por un elemento de corriente. Campo de un conductor rectilíneo. Fuerza entre conductores paralelos. El Amperé. Campo debido a una corriente circular. Ley de Ampère en el vacío. Aplicaciones: Solenoide y Toroide.

12 horas.

Unidad Temática 8:

Fenómenos de inducción electromagnética. Experimentos de Faraday. Fuerza electromotriz inducida debido al movimiento. Fuerza electromotriz inducida, debida a un campo magnético variable en el tiempo. Campo eléctrico inducido por un campo magnético variable. Betatron. Fuerza electromotriz inducida en un

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

cuadro en rotación. Inducción mutua y autoinducción. Transitorios de corriente en el cierre y en la apertura de un circuito L.R. Energía almacenada en el campo magnético de una bobina. Densidad de Energía.

18 horas

Unidad Temática 9:

Propiedades magnéticas de la materia. Dipolo magnético. El vector magnetización "M". Influencia en "M" y en "B" de las discontinuidades del material. Polos magnéticos. Imanes permanentes. Paramagnetismo y diamagnetismo. Ferromagnetismo. Histéresis. Teoría de los dominios. Pérdidas por histéresis. Cálculos de "B" y "H" para formas simples distintas de la toroidal. Imanes permanentes. Circuitos magnéticos. Ley de  $\text{H}\ddot{\text{a}}\text{pkinson}$ . Resolución de circuitos sencillos.

12 horas

Unidad Temática 10:

Ecuaciones de Maxwell. Ecuación de Poisson y Laplace. Potenciales escalares y vectoriales. Corrientes de desplazamiento. Oscilaciones electromagnéticas. Elementos separados y repartidos.

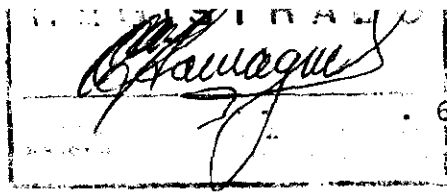
15 horas

BIBLIOGRAFIA

- |             |   |
|-------------|---|
| Sears       | - Electricidad y Magnetismo.                                |
| Reasneck    | - Física para Estudiantes de Ingeniería y Ciencias Tomo II. |
| Keep        | - Física - Tomo II  |
| Mc Kelvey   | - Física - Tomo II  |
| Alonso-Finn | - Física  |

OBJETIVOS:

- \* Comprender la importancia de la Física y su interrelación con otras áreas del saber, química, análisis, etc., y fundamentalmente con la carrera, dándole al dictado un gran énfasis práctico.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

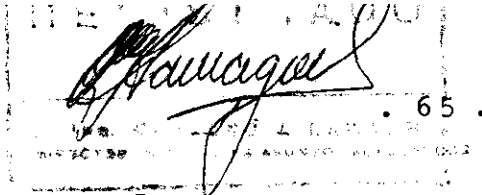
PLAN 1988

- \* Entender el carácter experimental de la Física.
- \* Establecer la correlación existente entre el fenómeno físico puro y la interpretación matemática del mismo.
- \* Realizar la mayor cantidad posible de experimentaciones de leyes y fenómenos, complementados con problemas de aplicación, interpretando los resultados experimentales y gráficos.



-----

*PC*



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ESTABILIDAD I

Segundo año - 5 horas semanales.

Unidad Temática 1:

Objeto y división de la mecánica. Principios fundamentales, - fuerzas y vectores; sus expresiones mediante componentes rectangulares. Sistemas de fuerzas. Equivalencia de sistemas. Fuerzas externas e internas. Estática de la Partícula: composición, descomposición y equilibrio de sistemas de fuerzas, - planos concurrentes, gráfica y analíticamente. Composición, - descomposición y equilibrio de sistemas de fuerzas espaciales concurrentes analíticamente.

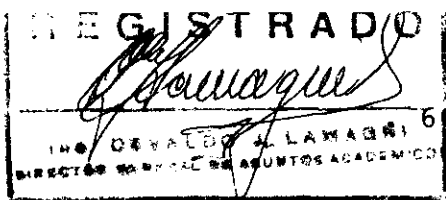
12 horas.

Unidad Temática 2: Cuerpos Rígidos Libres. Sistemas equivalentes de fuerzas.

Momento de una fuerza respecto a un punto y a un eje. Pares de fuerza. Composición de pares y de una fuerza con un par. Reducción de un sistema cualquiera de fuerzas a una fuerza aplicada y un par: expresiones analíticas de la resultante y del momento resultante. Caso general de fuerzas espaciales y casos particulares de fuerzas paralelas y fuerzas coplanares. Reducción a un punto del eje central. Reducción de sistemas de fuerzas planas mediante el polígono funicular, propiedades; funicular por dos y tres puntos. Determinación del momento resultante de un sistema de fuerzas mediante el funicular. Descomposición de una fuerza en el plano según dos y tres direcciones. Descomposición de una fuerza en el espacio.

11 horas.





Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 3: Cuerpo Rígidos Vinculados.

Equilibrio del cuerpo rígido en dos dimensiones: condiciones de equilibrio. Casos particulares de dos y tres fuerzas. Chapa rígida; grados de libertad. Cinemática de la chapa rígida. Vínculos. Reacciones. Reacciones estáticamente determinadas o indeterminadas; construcción total, parcial e impropia. Determinación gráfica y analítica de reacciones en sistemas isostáticos de una sola chapa. Cadenas cinemáticas abiertas y cerradas. Determinación de reacciones en sistemas isostáticos de varias chapas. Equilibrio de cuerpo rígido en tres dimensiones: condiciones. Grados de libertad del cuerpo rígido. Vínculos. Reacciones. Determinación de reacciones de sistemas espaciales isostáticos.

17 horas.

Unidad Temática 4:

Centro de gravedad de un cuerpo bidimensional. Centroide o baricentro de áreas y líneas. Áreas y líneas compuestas. Determinación de centroides por integración. Determinación gráfica. Teorema de Guildín. Cargas distribuidas sobre vigas: intensidad y diagrama de carga. Fuerzas sobre superficies sumergidas. Curva funicular: su trazado por puntos y tangentes. Centro de gravedad de un cuerpo tridimensional. Centroide o baricentro de un volumen. Cuerpos compuestos. Determinación de centroides de volúmenes por integración.-

23 horas.

Unidad Temática 5:

Momentos de inercia de un área. Su determinación por integración. Momento polar de inercia. Radio de giro de un área. - Teorema de los ejes paralelos. Momento de inercia de áreas -

//..



*Almaguís*  
. 67 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

compuestas. Producto de inercia. Ejes principales y momentos principales de inercia. Circulo de Möhr para momentos y productos de inercia. Circulo de Land.

14 horas.

Unidad Temática 6:

ANALISIS DE ESTRUCTURAS PLANAS: ARMADURAS. Fuerzas internas. Definición y tipos de armaduras. Generación de reticulados simples; condición de rigidez. Análisis de armaduras por el método de los nudos. Análisis de armaduras por el método de secciones. Casos especiales. ANALISIS DE ESTRUCTURAS ESPECIALES. Armaduras en el espacio. Rigidez. Método de los nudos.

20 horas.

Unidad Temática 7:

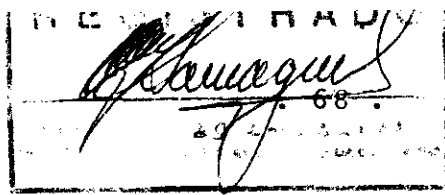
ANALISIS DE ESTRUCTURAS PLANAS: VIGAS. Diferentes tipos y cargas. Esfuerzos internos: momento flector, esfuerzos de corte y axial. Diagramas. Relaciones entre cargas, esfuerzo de corte y momento flector. Aplicaciones a diversos tipos de vigas y cargas. Vigas cargadas con pares. Vigas de eje inclinado y curvo. Vigas articuladas. ANALISIS DE ESTRUCTURAS PLANAS: -- PORTICOS Y ARCOS. Definición. Análisis de pórticos isostáticos con cargas distribuidas y concentradas. Diagramas. Tipos de arcos. Curva de presiones. Arco triarticulado.

15 horas.

Unidad Temática 8:

ANALISIS DE ESTRUCTURAS ESPECIALES DE ALMA LLENA. Esfuerzos internos: esfuerzos axial y cortante, momentos flectores y torsor. Aplicaciones sencillas.

10 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 9:

ANALISIS DE ESTRUCTURAS PLANAS: MARCOS; MAQUINAS; CABLES. Definiciones. Análisis de marcos. Análisis de máquinas cables bajo cargas concentradas y distribuidas. Cable parabólico. Catenaria.

17 horas.

Unidad Temática 10:

ESTRUCTURAS PLANAS SOMETIDAS A CARGAS MOVILES. Complementos de cinemática plana. Rotación infinitésima de una chapa rígida en su plano. Descomposición de los desplazamientos debidos a una rotación infinitésima de una chapa rígida en su plano. Descomposición de los desplazamientos debidos a una rotación infinitésima. Cadena cinemática de un grado de libertad; diagramas de sus desplazamientos; variación de distancia entre dos de sus puntos. Desplazamiento virtual. Trabajo. El principio de los elementos virtuales. Su aplicación a la determinación de incógnitas estáticas en sistemas estáticamente determinados.

TEORIA DE LAS LINEAS DE INFLUENCIA. Definiciones. Influencia de cargas distribuidas; de cargas transmitidas indirectamente; de trenes de carga. Método cinemático para el trazado de líneas de influencia de reacciones; de esfuerzos en barras de reticulado; del momento flector, esfuerzo cortante y esfuerzo axial en sistemas de alma llena. Diagramas envolventes de esfuerzo de corte y momento flector en vigas simplemente apoyadas y empotradas.

6 horas.

//..



*B. Baunagué*  
69

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

BIBLIOGRAFIA:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| BEER Y RUSELL<br>JOHNSTON, F. | - MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS<br>ESTATICA.                            |
| MEOLI, H.                     | - LECCIONES DE ESTATICA GRAFICA.   |
| BELLUZZI, D.                  | - CIENCIA DE LA CONSTRUCCION. Tomo I.  |
| SALIGER, R.                   | - ESTATICA APLICADA.   |
| FLIESS, E.                    | - ESTABILIDAD - Tomo I.  |
| LLANO, Ing. Raúl F.           | - Apuntes de Clases de Estabilidad I.<br>Edit. Universidad Nacional de Cuyo. |

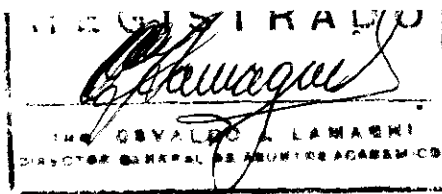
OBJETIVOS

El principal objetivo de un primer curso de Estabilidad, debe ser desarrollar en el Estudiante de ingeniería la capacidad de analizar cualquier problema en una forma sencilla y lógica, aplicando en su solución pocos principios básicos bien conocidos.



-----

*Handwritten signature or initials in the bottom left corner.*



ORDENANZA N° 599

ANEXO V

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE CONOCIMIENTOS DE MATERIALES I

2do. Año (4 horas semanales)

Unidad Temática 1

Metalografía. Estructura de los metales puros y aleaciones. Granos cristalinos. Estructura metalográfica. Técnicas de pulidos para observaciones al microscopio. Teoría de aleación y soluciones. Diagrama de equilibrio.

16 horas.

Unidad Temática 2

Transformaciones Cristalinas. Constituyentes cristalográficos de los aceros en el enfriamiento. Temperatura crítica. Influencia de los elementos de aleación en el diagrama de equilibrio. Transformaciones de la austenita. Temple, normalización, recocido y revenido.

16 horas.

Unidad Temática 3

Tratamientos superficiales. Cementación, cianuración, sulfinización y nitruración. Endurecimiento por temple superficial (por llama y por inducción). Clasificación de los aceros según normas nacionales e internacionales.

8 horas.

Unidad Temática 4

Siderurgia. Obtención de arrabio. Hierro esponja. Fabricación de acero a partir de arrabio o hierro esponja. Hornos y convertidores. Productos semielaborados.

16 horas.



*Sanagual*  
71.

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 5

Fundiciones. Fundiciones de hierro. Diagrama de equilibrio. Tipo de fundiciones. Proceso de fundición.

8 horas.

Unidad Temática 6

Ensayos destructivos. Ensayo de tracción, compresión, corte, flexión, torsión, choque, dureza. Ensayo de fluencia viscosa (CREEP). Ensayo de chispa. Máquinas de ensayos.

20 horas.

Unidad Temática 7

Ensayos no destructivos. Breve descripción y aplicación de ensayos no destructivos (rayos X, partículas magnéticas, gammagrafía, ultrasonido, tintas penetrantes).

16 horas.

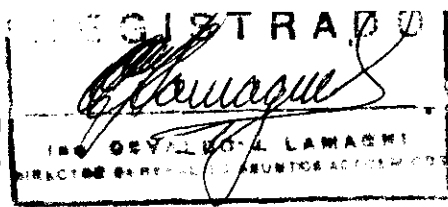
Unidad Temática 8

Metales no ferrosos. Metales y aleaciones no ferrosas. Cobre, latón, bronce. Aleaciones binarias y complejas. Aluminio y sus aleaciones. Aleaciones de níquel, zinc, plomo y de estaño. Metales antifricción.

8 horas.

OBJETIVOS POR UNIDAD

- 1.- Conocer las estructuras atómica, molecular y reticular de los principales metales puros y aleaciones. Practicar técnicas de pulido. Conocer las teorías de las aleaciones. Interpretar diagramas de equilibrio.
- 2.- Conocer las microestructuras en las que se desdobra la austenita



72.

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

- ta. Conocer las propiedades tecnológicas que se obtienen con los tratamientos térmicos.
- 3.- Conocer técnicas de tratamientos superficiales para su aplicación.
  - 4.- Conocer el proceso de obtención de aceros y fundiciones.
  - 5.- Conocer tipos y aplicaciones.
  - 6.- Conocer técnicas de ensayos e interpretar resultados.
  - 7.- Conocer técnicas e interpretar resultados.
  - 8.- Conocer sus propiedades y aplicaciones.

**BIBLIOGRAFIA**

- . "APUNTES DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS Y CONTROL DE CALIDAD".  
Ing. BAEZ.  
Proyecto Multinacional de Investigación y Desarrollo de materiales OEA - CNEA - 1986.
- . "TRATAMIENTOS TERMICOS DE LOS ACEROS". José Apraiz - Barreiro.  
8va. Edición. Edit. DOSSAT S.A. - Madrid - España.
- . "ENSAYO E INSPECCION DE LOS MATERIALES EN INGENIERIA". Harmer E. Davis - George Earl Troxell - Clement T. Wiskocil. Compañía Editorial Continental S.A. MEXICO - ESPAÑA - ARGENTINA - CHILE.  
Edición autorizada por: Mc.Graw - Hill Book Company - New York.  
Edición III en español 1970.
- . "METALOGRAFIA Y TRATAMIENTOS TERMICOS DE LOS METALES". Editorial MIR - MOSCU. Yu. M. Lajtin. Traducción al español 1973.
- . "ENSAYOS INDUSTRIALES". Antonio González Arias - Alfredo C.A. Palazón. Ediciones Litenia - 9na. Edición 1976.
- . "TRATAMIENTOS TERMICOS Y TERMOQUIMICOS DE LOS ACEROS Y DE LAS FUNDICIONES". - tomo I y II. Antonio E. Sturla. Ediciones técnicas Internacionales 1973.





*Managua*  
73 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE COMPUTACIÓN

Segundo Año - 3 horas semanales

Unidad Temática 1:

Introducción a la organización de una máquina clásica. Idea elemental sobre distintos niveles de software en un sistema. - Software de base y de aplicación. Ideas sobre compilador, intérprete, assembler, programas depuradores, cargadores, editores, etc.

9 horas.

Unidad Temática 2:

Idea sobre programas y datos. Estructuras elementales de datos y de programación. Idea de diseño de algoritmo. Técnica de diagramas de flujo. Ejercitación.

18 horas.

Unidad Temática 3:

Elementos de BASIC. Programas, instrucciones y funciones. Tipos de variables manejadas por el intérprete. Operadores aritméticos, de asignación, relaciones y lógicos. BASIC compilado, ventajas y desventajas frente al interpretado. Trenes de caracteres (strings), vectores. Ejemplos.

15 horas.

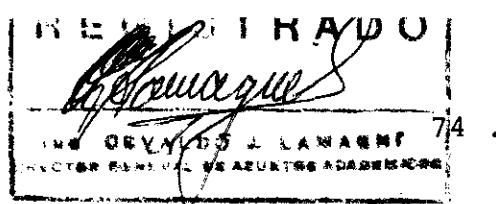
Unidad Temática 4:

Algunas instrucciones sencillas. Creación y edición de programas en la máquina a utilizar. Mensajes de error. Depuración de un programa. Ejercitación.

9 horas.

//..





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 5:

Instrucciones de comando, de comentarios y definiciones, de asignación, de control, de manejo de datos, de entrada/salida. Ejercitación.

15 horas.

Unidad Temática 6:

Llamado de subrutinas, llamado a subrutinas en lenguaje de máquina (su utilidad). Instrucciones para manejo de dispositivos de almacenamiento masivo. Ejercitación.

12 horas.

Unidad Temática 7:

Funciones aritméticas, de manejo de trenes de datos, de entrada/salida. Manejo de pantalla. Ejercitación.

12 horas.

BIBLIOGRAFIA:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| BISHOP             | - Programación BASIC.                   |
| DACHSLAGER         | - Programación BASIC-Método y Práctica. |
| DELANNOY           | - Ficheros BASIC                        |
| QUANEAU            | - BASIC Tratamiento                     |
| BYRON S. GOTTFRIED | - Programación BASIC                    |
| LIPSCHUTZ          | - Procesamiento de datos.               |





*Chauqui*  
75 .

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

OBJETIVOS:

Los objetivos de la misma son que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para elegir el método de cálculo apropiado a sus necesidades, hacer el diagrama de flujo, transcribirlo a FORTRAN o eventualmente a BASIC, obtener los resultados buscados y tener idea del error de los mismos.

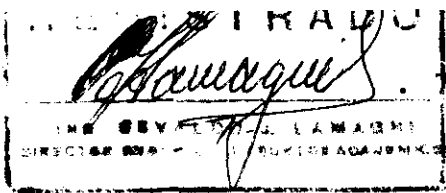
Considerando que en la actualidad la gran mayoría de las rutinas científicas están realizadas en FORTRAN se le dará preferencia a este lenguaje, lo que a su vez permitirá una rápida comprensión del BASIC para aquellos que lo necesiten.

La primera parte es introductoria a la computación - en general y por tal motivo no se pretende un desarrollo minucioso. Los conocimientos de programación y diagramación deberán completarse y asentarse cuando se traten las aplicaciones al cálculo numérico.

La segunda parte, correspondiente al cálculo numérico, es la de mayor envergadura; por ese motivo se le debe asignar no menos del 50% del tiempo de clase disponible.

Para el desarrollo de esta asignatura es fundamental que los alumnos dispongan de un acceso rápido y eficiente a los medios de cómputo para poder realizar los ejercicios.

-----



ORDENANZA N° 599

ANEXO V

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE SISTEMAS DE REPRESENTACION

2do.AÑO ( 4 horas semanales).

Unidad Temática 1: Método de la proyección ortogonal.

Definición. Sistema de referencia, proyección de punto y rectas. Diferentes posiciones de puntos y rectas respecto del sistema. Trazas de una recta. Correspondencia entre punto y recta.

12 horas

Unidad Temática 2: Introducción del tercer plano de proyección.

Representación del plano . Correspondencia entre rectas, puntos y planos. Casos de rectas particulares. Solución de problemas gráficos.

4 horas

Unidad Temática 3: Giros

Giros de puntos, rectas y planos alrededor de ejes. Conveniencia del giro como método rápido de resolver algunos problemas. Cambio de sistemas de referencia. Pasaje de un sistema ortogonal a otro. Simplificación de soluciones mediante un adecuado cambio de plano de referencia.

12 horas



*Clavero* . 77 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 4: Abatimiento del plano.

Casos particulares de planos perpendiculares a los de proyección y casos del plano general. Rectas perpendiculares del plano. Figuras planas. Verdadera forma de figuras planas. Empleo de cambio de planos y de giros para la obtención de verdaderas formas de las figuras planas y determinación de perpendicularidad entre rectas.

12 horas.

Unidad Temática 5: Cuerpos

Intersección y desarrollo de cuerpos. Intersección de cilindros, conos y paralelepípedos. Desarrollos de conos y pirámides. Doblado y plegado de chapas. Tolvas, formas y desarrollos. Super-revolución. Intersección. Hélice cilíndrica.

28 horas.

Unidad Temática 6: Perspectiva isométrica explotada

Planos de estructuras mecánicas. Representación esquemática. Uniones. Vistas especiales. Cortes y detalles. Simbología IRAM y AWS.

8 horas

Unidad Temática 7: Representación de cañerías.

Representación convencional de cañerías de proyección ortogonal e isométrica. Simbología de acuerdo a normas IRAM e YPF. Listado de materiales. Especificaciones técnicas.

16 horas

Unidad Temática 8: Relevamiento y plano de Instalaciones Eléctricas.

Relevamiento y plano de una instalación eléctrica. Simbología



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Tableros eléctricos. Sistemas Unifilar y Trifilar. Lista de materiales.

16 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- Manual de Normas IRAM para Dibujo Técnico. Tomo I y II.
- Dibujo Técnico (1era. parte) R. ETCHEBARNE. Ed. H.A.S.A.
- Manual Práctico de Dibujo Técnico. W. SCHNEIDER Ed. Reverté.
- Fundamentos de Dibujo en Ingeniería. W.J. LUZADDER. Ed. CECSA.
- Geometría Descriptiva. D. DI PIETRO. Ed. Alsina.
- Ejercicios de Geometría. E. IZQUIERDO ASENSI Ed. Dossat.
- Geometría Descriptiva. B. LEIGHTON WELLMAN. Ed. Reverté.
- Geometría Descriptiva. I. PAL. Ed. Aguilar.
- Geometría Descriptiva. ROWE Y FARLAND. Ed. Continental.

OBJETIVOS:

El dictado de esta asignatura tiene por objetivo familiarizar al alumno con las formas de representar utilización en el ejercicio de la Ingeniería Electromecánica, permitiendo al alumno la comprensión de croquis y planos.

No es objetivo de esta materia, el que el alumno sea un --eximio dibujante, sino que obtenga el aprendizaje correcto del croquizado y la interpretación de los mismos en todo lo relacionado con la electromecánica.

-----



*Clavaglietti*

. 79 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO III

Tercer Año - 4 horas semanales

Unidad Temática 1: Funciones Complejas.

Números complejos, definición, operaciones, propiedades. Complejo conjugado, módulo y argumento de un complejo, propiedades. Distancia en el plano complejo, entorno, entorno reducido. Punto interior, exterior y de frontera de un conjunto (de nos. complejos). Conjunto abierto, conjunto conexo en el plano complejo. Dominio. Límite, continuidad, derivada de funciones complejas de variable compleja. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Función analítica, propiedades. Transformaciones: lineal, inversión, bilineal, exponencial. Transformación conforme.

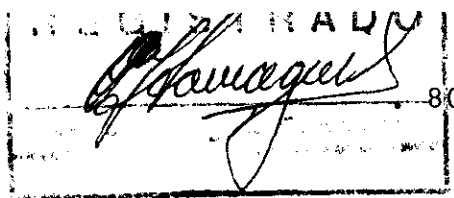
24 horas.

Unidad Temática 2: Integración Compleja.

Integral de función compleja de variable real, propiedades. Contornos. Integral de línea de función compleja de variable compleja, propiedades. Dominios simple y múltiplemente conexos en el plano complejo. Teorema de Cauchy. Consecuencias del teorema de Cauchy: función primitiva (o integral indefinida); independencia de la trayectoria de integración. Generalización del teorema de Cauchy a dominios múltiplemente conexos. Fórmula integral de Cauchy. Derivación de funciones analíticas. Teorema de Morera. Aplicación de las fórmulas integrales al cálculo de integrales complejas.

20 horas.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 3: Series

Sucesión compleja, límite, convergencia. Serie de términos complejos, convergencia, convergencia absoluta. Serie de potencias, convergencia, círculo de convergencia, convergencia uniforme. - Serie de Taylor, convergencia, unicidad del desarrollo. Serie de Laurent, convergencia. Puntos singulares de una función analítica. Clasificación de los puntos singulares aislados. Residuo, - definición, cálculo. Teorema de los residuos, aplicación al cálculo de integrales complejas y reales impropias.

20 horas.

Unidad Temática 4: Serie y Transformada de Fourier.

Espacio vectorial (o lineal) real. Combinación lineal. Independencia lineal. Base. Producto interior (o escalar), norma, ortogonalidad. Sistemas ortogonales y ortonormales. Serie en espacio vectorial con norma, convergencia, convergencia absoluta. Coeficientes de Fourier y serie de Fourier generada por una función (en espacio euclideo), convergencia (cuadrática), desigualdad de Bessel, igualdad de Parseval. Serie trigonométrica de Fourier, convergencia cuadrática y puntual. Desarrollos en series de "senos" y en serie de "cosenos". forma exponencial de la serie trigonométrica de Fourier. Espectros y frecuencia discreta. Transformada de Fourier, propiedades. Transformada seno y transformada de coseno. Espectros de frecuencia continua. Convolución, propiedades. Transformada Fourier de convolución, aplicación al cálculo de transformada inversa.

16 horas.

//..



*Albano*  
81 .

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 5: Transformada de Laplace.

Definición, convergencia, propiedades. Cálculo de transformadas elementales y de transformada inversa. Transformada Laplace de funciones periódicas. Convolución, transformada Laplace de la convolución, aplicación al cálculo de transformada inversa. Teorema de Riemann-Mellin, aplicación al cálculo de transformada inversa. Aplicación de transformada de Laplace a la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales a coeficientes constantes y a tipos sencillos de ecuaciones integro-diferenciales.

34 horas.

Unidad Temática 6: Ecuaciones diferenciales de segundo orden ordinarias lineales.

Solución por el método de desarrollo en serie. Ecuación hipergeométrica o de Gauss. Ecuaciones de Legendre y de Bessel. Polinomios de Legendre y funciones de Bessel.

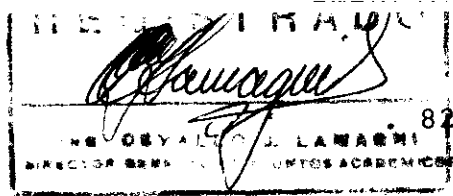
16 horas.

BIBLIOGRAFÍA:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| Churchill-Brown-Verkey | - VARIABLES COMPLEJA Y SUS APLICACIONES (Mc Graw Hill - México) |
| Spiegel M.             | - VARIABLE COMPLEJA (Mc. Graw Hill - Serie Schaum's)            |
| Balanzat               | - MATEMATICAS AVANZADAS PARA LA FISICA (Eudeba)                 |
| Kreuzig                | - MATEMATICAS AVANZADAS PARA LA INGENIERIA. (Limusa Wiley)      |
| Churchill              | - SERIES DE FOURIER Y PROBLEMAS DE CONTORNO (Mc. Graw Hill)     |
| ORTIZ                  | - TRANSFORMADA LAPLAECE. (Universidad Nacional de la Plata).    |

//..





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Hsu, H.P.                            | - ANALISIS DE FOURIER   |
| Sokolnokoff, Redheffer.              | - Mathematics of Physics and Modern Engineering.              |
| H. W. Eves.                          | - Funciones de variable compleja. Tomo I y II.                |
| M. Brown                             | - Ecuaciones Diferenciales.                                   |
| Rey Pastor, Pi Calleja, Trejo.       | - Análisis Matemático - Tomo II y III.                        |
| R. Churchill                         | - Teoría de Funciones de Variable compleja                    |
| M.R. Spiegel                         | - Complex Variables. Schaum's Outline Series.                 |
| L. Brand.                            | - Cálculo Avanzado.   |
| V.S. Smirnov                         | - Cours de Mathematiques Superieures.                         |
| H. P. Hsu                            | - Análisis de Fourier.  |
| L. VOLKOVYSKI, G. LUNTS, ARAMANOVICH | - Problema sobre la Teoría de Funciones de Variable Compleja. |
| M.A. Phillips.                       | - Funciones de una Variable Compleja y sus Aplicaciones.      |

**OBJETIVOS:**

El objetivo de esta asignatura es el de dar al estudiante las herramientas del análisis matemático avanzado necesario para analizar los problemas físicos y plantear los modelos matemáticos adecuados que permitan la resolución de los mismos.

Las ejercitaciones prácticas se realizarán con la representación matemática y resolución de problemas concretos de la Ingeniería Electromecánica.

-----



*Blanca*  
83

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA III

Tercer Año - 3 horas semanales

Unidad Temática 1: Ondas Estacionarias

Ondas estacionarias mecánicas en una dimensión. Ecuación diferencial de las ondas estacionarias. Ondas estacionarias en cuerdas y tubos. Ondas estacionarias mecánicas en dos dimensiones. Ondas estacionarias en membranas. Guía de onda. Efecto Doppler. Intensidad de onda. Intensidad del sonido en un gas. El oído y la audición.

9 horas.

Unidad Temática 2: Ondas Electromagnéticas

Ondas electromagnéticas planas en el vacío. Experiencia de Hertz. Energía y cantidad de movimiento de una onda electromagnética. - Vector de Poynting. Presión de radiación. Generación de ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético. Rayos X y sus aplicaciones.

15 horas.

Unidad Temática 3: Radiación Térmica

Radiador integral o cuerpo negro. Ley de Planck. Ley de Wien. - Ley de Stefan. Transmisión del calor por radiación. Ley de enfriamiento de Newton.

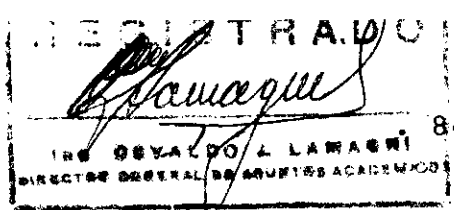
9 horas.

Unidad Temática 4: Optica Geométrica

Leyes de reflexión. Leyes de refracción. Espejos y lentes. Instrumentos ópticos.

9 horas.

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 5: Óptica Física

Interferencia. Coherencia. Interferómetro de Young. Difracción. Criterios de Fresnel y Fraunhofer. Redes planas. Polarización. Leyes de Brewster y Malus. Índice de polarización. Polariscopios y fotoelasticidad. Laser y aplicaciones.

18 horas.

Unidad Temática 6: Sólidos

Distribución de átomos en una estructura cristalina. Tipos. Índices de Miller. Clases de cristales.

6 horas.

Unidad Temática 7: Radioactividad y Física Nuclear

Radioactividad natural. Partículas Alfa. Experimentos de Rutherford. Partículas Beta. Rayos Gamma. Transformaciones radioactivas. Desintegración nuclear artificial. Neutrones. Estabilidad nuclear. Fisión nuclear. Reacciones termonucleares.

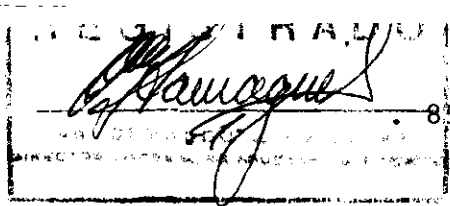
12 horas.

Unidad Temática 8: Física Moderna

Ideas fundamentales de la física del siglo XX. Aspectos conceptuales de la relatividad. Transformadas. Principio clásico y especial de la relatividad. La teoría cuántica de la radiación electromagnética. Fotones. Efecto fotoeléctrico. Ondas de materia. Hipótesis de De Broglie. Interpretación probabilista. Función de onda. Mecánica estadística. Ley de distribución de Maxwell - Boltzmann.

12 horas.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

BIBLIOGRAFIA:

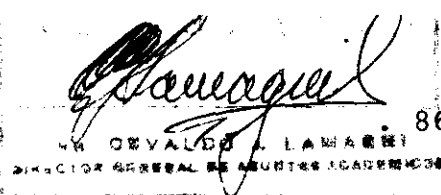
- |                    |   |
|--------------------|---|
| SEARS              | - Fundamentos de Física<br>Aguilar - Madrid - 1962.       |
| RESNICK & HALLIDAY | - Física<br>Continental - México 1964.                    |
| ALONSO FINN        | - Física .<br>Fondo educativo interamericano. Madrid 1970 |
| SEARS-SEMANSKY     | - Física<br>Aguilar . Madrid 1978.                        |
| GAUTREAU-SAVIN     | - Física moderna<br>Mac Graw- Hill Bogotá 1978.           |
| JASTRZEBSKY        | - Materiales para ingeniería.                             |
| VAN VLACK          | - Materiales para ingeniería.                             |

OBJETIVOS

Que el alumno logre:

- Observar que a partir de un mismo patrón físico matemático se derivan las ondas mecánicas, electromagnéticas, viajeras y estacionarias.
- Tender las bases teóricas para el desarrollo de una rama aplicada de la Física, tan importante como la acústica.
- Asimilar la concepción teórica de la onda electromagnética, apoyándose en las ecuaciones de Maxwell.
- Cuantificar la cantidad de movimiento y la energía transportada por la onda electromagnética.
- Percibir como toda teoría física necesita del respaldo experimental para ser aceptada.
- Enunciar las condiciones generales que deben reunirse para que se genere una onda electromagnética.

//..



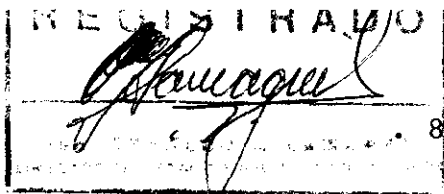
Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

- Reconocer que a partir de un mismo patrón físico se obtienen radiaciones de diversas características y modos de generación.
- Observar la vinculación entre la radiación térmica y la radiación electromagnética.
- Establecer que las leyes empíricas de la radiación térmica están contenidas dentro de una ley teórica general.
- Comprender las leyes básicas fundamentales de la óptica geométrica como teoría simplificada de la propagación de ondas electromagnéticas, y como lógica introducción a la óptica ondulatoria.
- Comprender los fenómenos fundamentales asociados con la propagación de una onda electromagnética y su tratamiento matemático respectivo.
- Establecer la vinculación entre la formulación teórica de los fenómenos y sus inmediatas aplicaciones tecnológicas: Interferometría, redes de difracción, fotoelasticidad, polarimetría, Laser.
- Tender las bases teóricas de la física nuclear de modo que puedan servir como sustento a las importantes aplicaciones tecnológicas que de ella se derivan.
- Incrementar la receptividad para aceptar hechos que están reñidos con el sentido común (no observables en la vida cotidiana).
- Identificar algunas magnitudes del ámbito clásico que pierden importancia dentro del marco relativista.
- Constatar como se generaliza la física clásica para el universo de las grandes velocidades.
- Reconocer que para la mayoría de los problemas tecnológicos no es necesaria la corrección relativista.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

- Descubrir mediante la teoría cuántica de la radiación electromagnética, la dualidad de la luz.
- Reconocer la simetría de la naturaleza apoyándose en las hipótesis de De Broglie.
- Interpretar la posición desde el punto de vista probabilístico
- Mostrar como de un modelo teórico se pueden obtener leyes empíricas ya conocidas.
- Interpretar los motivos por los cuales la física estadística - está menos difundida que otras ramas de la física moderna.



-----



*Alvarado*  
C. DE OVALLE L. LAMADA 88 .  
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599  
ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE MECANICA

3er.Año ( 5 horas semanales)

Unidad Temática 1 :

Movimientos relativos. Sistemas de referencia. Fórmulas de Poisson. Velocidad y aceleración en el movimiento relativo; aceleración complementaria. Movimiento respecto a una traslación; movimiento respecto a una rotación uniforme. Interpretación física de la aceleración de Coriolis. Caso de la tierra. Velocidad relativa entre dos puntos móviles.

10 horas

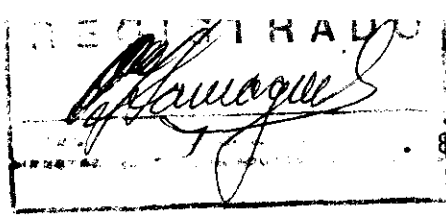
Unidad Temática 2:

Cinemática del rígido. Coordenadas y grados de libertad. Angulos de Euler. Movimientos simples: traslación; rotación axial y polar. Composición de rotaciones: a) polares; b) axiales concurrentes y paralelas. Par de rotaciones. Axoides. Poloide, herpoloide esféricas. Movimientos rototraslatorios. Diferentes casos. Teorema de Chasles. Movimiento helicoidal instantáneo. Eje instantáneo de rotación. Composición de rotaciones axiales alabeadas. Estado de velocidad y estado de aceleración.

10 horas

Unidad Temática 3:

Cinemática del movimiento plano. Traslación pura. Rotación pura. Movimiento rototranslatorio. Centro instantáneo de rotación, propiedades. Trayectorias polares: base y ruleta. Ecuaciones. Aceleración en el movimiento plano. Centro de aceleraciones. Propiedades.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Localización del centro de aceleraciones por el método de las tres circunferencias.

10 horas

Unidad Temática 4:

Cinemática de los Mecanismos. Cadena cinemática. Determinación de los centros. Teorema de Kennedy. Grados de libertad. Mecanismo desmodrómico. Imagen de velocidad. Imagen de aceleraciones: velocidades y aceleraciones vueltas. Teorema general de las ruedas dentadas; perfilados de los dientes; dientes cicloidales y de evolvente. Trenes de engranajes; trenes epicicloidales: Fórmula de Willys; Método tabular.

15 horas

Unidad Temática 5 :

Dinámica del punto. Principio; ecuación fundamental de la dinámica. Ternas características; Sistemas galileanos. Problemas de la dinámica. Consecuencias de la igualdad fundamental de la dinámica ( $Q$ ;  $K$ ;  $1/2mV^2$ ). Equilibrio dinámico. Principio de D'Alambert. Ecuaciones diferenciales del movimiento; casos particulares. Movimiento rectilíneo de un cuerpo libre. Dinámica del punto vinculado.

12 horas

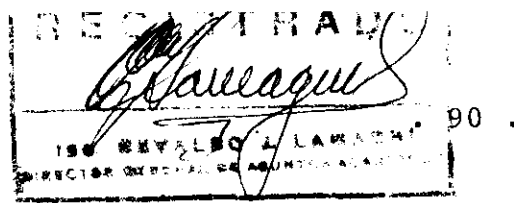
Unidad Temática 6 :

Dinámica del Movimiento Vibratorio. Vibraciones libres, amortiguadas y forzadas. Amortiguación crítica, sobreamortiguada e infracrítica. Coeficiente de magnificación dinámica. Resonancia. Aplicación al movimiento relativo. Analogía electromecánica.

15 horas

//





Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 7:

Geometría de Masas. Baricentro. Plano diametral y de simetría. Sistemas continuos: Teorema de Guldin. Momentos de segundo orden. Momentos y productos de inercia. Teorema de Steiner. Elipsoide de inercia, ejes principales, determinación y aplicaciones. Módulo de inercia. Aplicaciones.

10 horas

Unidad Temática 8:

Dinámica de los Sistemas. Trabajo; energía cinética. Teorema de Koning. Energía cinética de un sólido. Cantidad de movimiento de un sólido; idem en función de la energía cinética. Momento de la cantidad de movimiento "Drall" con respecto al baricentro en función de la energía cinética. Variación del Drall. Expresión de Q y K referidas a ternas no inerciales en rotación. Teorema de las fuerzas vivas. Expresión de la energía cinética en función de Q y K. Ecuaciones de Euler. Rotación de un sólido alrededor de un eje fijo; reacciones en los cojinetes. Equilibrio dinámico. Dinámica del movimiento polar. Movimiento por inercia; elipsoide energético y del Drall; descripción de Poinssot del movimiento por inercia. Poloide y Herpoloide. Movimiento de un sólido alrededor de un punto fijo. Giróscopo. Giróscopo pesado. Precesión fijo distinta de  $90^\circ$ . Masa variable. Cojinete de una y varias masas.

20 horas

Unidad Temática 9:

Dinámica y Vibraciones. Vibraciones lineales y torsionales con uno y dos grados de libertad. Modos de vibrar. Determinación de los nodos. Vibraciones de flexión en ejes. Determinación de la velocidad crítica. Dunkerley.

10 horas

///



*Geueque*

91 .

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 10:

Percusiones. Percusión en un sólido con eje fijo. Anulación de reacciones percusivas. Centro de percusión. Choque; choque entre cuerpos elásticos, plásticos y naturales. Pérdida de energía en el choque. Aplicaciones.

10 horas

BIBLIOGRAFIA:

DINAMICA - G. GEVIN  
DINAMICA - Beer Johnston  
MECANICA RACIONAL - R. Hertig  
MECANICA RACIONAL - P. Longhini.

OBJETIVOS:

Reafirmar los conocimientos adquiridos en materias de base como Física y Matemática; ampliar la teoría en el caso de cuerpo y sistema con el fin de aplicar a mecanismos y elementos de máquinas a través de ejercicios y ejemplos tipos.



-----

*[Handwritten mark]*



*Alvarado*

92 .

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE ESTABILIDAD II

Tercer Año - 5 horas semanales

Unidad Temática 1:

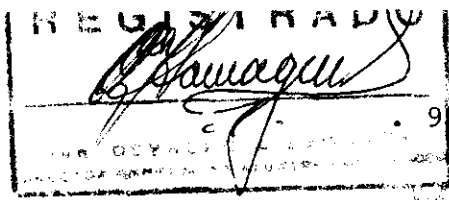
Objetivos de la Resistencia de Materiales. Sólidos naturales. Elasticidad. Formas constructivas. Principio de Saint-Venant. Tipos de solución. Condiciones de equilibrio. Sistemas isostáticos e hiperestáticos. Principio de Superposición de los efectos. Condiciones de seguridad. Torsión, comprensión simples. - Ley de Hooke. Diagrama de tensiones, deformaciones en el acero y otros materiales. Coeficientes de seguridad. Tensiones admisibles. Cálculo de barras sometidas a tracción teniendo en cuenta el peso propio. Sólido de igual resistencia a tracción o -- comprensión. Trabajo interno de deformación. Anillos y tubos de pared delgada. Problemas hiperestáticos en tracción y comprensión. Barras pretensadas. Tensiones de origen térmico y derivadas del montaje.

16 horas.

Unidad Temática 2:

Análisis de la variación de tensiones en secciones inclinadas. Circulo de Mohr. Análisis de las deformaciones. Deformación transversal. Módulo de Poisson. Deformación específica volumétrica o dilatación cúbica. Ley generalizada de Hooke. Módulo de elasticidad volumétrico. Tensiones clásicas o ideales. Resistencia a la rotura. Tensión cortante pura. Relación entre "E" y "G". Tensión admisible por corte. Casos prácticos de -- cálculo por corte. Propiedades de las tensiones tangenciales. Análisis del tema Resistencia de Materiales. Planteo del problema para diseñar un elemento estructural. Tipos de fallas o rotura de un miembro estructural. Métodos experimentales. Fórm

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

mulas elementales de tensiones y procedimientos para su deducción. Limitaciones para su aplicación.

24 horas

Unidad Temática 3:

Tensiones internas de flexión en las vigas. Generalidades. Tensión de flexión pura en las vigas. Deformación de las secciones rectas. Hipótesis de Navier-Bernoulli o de las secciones planas. Cálculo de una viga a flexión. Forma más adecuada de la recta. Trabajo interno de deformación por flexión. Tensiones - cortantes en la flexión simple. Ley de variación en secciones: rectangular, circular, doble T. Fórmula general simplificada para la tensión máxima. Trabajo de deformación por corte en la flexión. Tensiones máximas. Posición del eje neutro. Módulo de flexión. Fórmula de tensiones referidas a un par de ejes ortogonales cualquiera. Fórmula referida a ejes ortogonales, siendo uno de ellos el eje neutro. Aplicaciones del círculo de Mohr-Lend. Centro de corte en la sección asimétrica.

28 horas

Unidad Temática 4:

Torsión. Generalidades. Hipótesis fundamentales. Torsión en barras de sección circular hueca. Árboles de transmisión. Torsión en secciones asimilables a la circular. Barras de sección rectangular. Barras tubulares de pared delgada. Perfiles laminados. Trabajo de deformación. Factor de torsión. Solicitaciones combinadas. Estado plano de tensiones. Condiciones de rotura. Máxima tensión principal. Máxima dilatación. Máxima tensión cortante. Flexión y corte. Líneas isostáticas.



//..



94  
DE VALDINO J. LAURENTI  
DE GENERAL DE ASUNTOS ACREDITADOS

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Flexión y torsión en ejes de sección circular. Torsión y corte. Resortes helicoidales.

24 horas.

Unidad Temática 5:

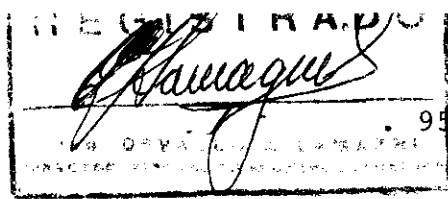
Deformaciones en las vigas sometidas a flexión. Generalidades. Ecuación diferencial de la línea elástica. Viga simple con -- carga repartida uniforme, puntual y varias cargas puntuales. Teorema de Mohr. Método de la viga conjugada. Observaciones sobre los vínculos de la viga conjugada. Efecto del esfuerzo de corte en la deformación de la viga. Vigas hiperestáticas. Indicación sobre los apoyos. Método general de cálculo. Viga sobre dos apoyos fijos. Viga apoyada y empotrada. Viga empotrada en sus extremos. Viga imperfectamente empotrada. Asientos en los apoyos. Vigas de sección variable. Generalidades. Casos simples. Resortes de ballesta, de hojas triangulares. Viga de igual resistencia a la flexión. Vigas armadas de sección variable.

28 horas.

Unidad Temática 6:

Flexión compuesta. Consideraciones particulares. Caso de columna sometida a carga vertical y horizontal. Caso de carga vertical excéntrica. Núcleo central. Momentos de núcleo. Materiales no resistentes a tracción. Centro de presiones fuera del núcleo. Muros de sostenimiento. Deformación de la viga. Trabajo de formación. Teorías de rotura. Introducción. Definición de las teorías de rotura. Interpretación. Aplicación. Fórmulas para dimensionar. Problemas de inestabilidad elástica. Consideraciones sobre el fenómeno de pandeo en la barra esbelta sometida a compresión axial. Estudio directo

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

de la barra biarticulada. Casos fundamentales. Carga admisible. Límite de aplicación de la fórmula de Euler. Fórmula de Tesnar. Método del coeficiente de perfil. Método Omega.

36 horas.

Unidad Temática 7:

Solicitaciones dinámicas. Generalidades. Casos fundamentales, por esfuerzo normas, flexión y torsión. Carga estática equivalente. Coeficientes de impacto. Cargas repartidas. Resistencia a la fatiga. Curvas de Wholer. Diagrama de fatiga. Fatiga por sollicitación axial y por flexión. Cálculo de elementos estructurales por los estados límites. Nociones fundamentales sobre el estado límite. Cálculo durante la tracción y compresión. Cálculo durante la torsión. Cálculo durante la flexión.

24 horas.

BIBLIOGRAFIA:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| TIMOSHENKO Y YOUNG           | - Elementos de Resistencia de Materiales.      |
| TIMOSHENKO                   | - Resistencia de Materiales.                   |
| GUZMAN                       | - Resistencia de Materiales.                   |
| FLIESS                       | - Estabilidad - Tomo II                        |
| BELLUZZI, Odone              | - Ciencia de la Construcción.                  |
| SEELY - SMITH                | - Resistencia de Materiales.                   |
| SEELY - SMITH                | - Curso Superior de Resistencia de Materiales. |
| SINGER                       | - Resistencia de Materiales.                   |
| SCHREYER-RAMM-WAGNER         | - Estática de las Estructuras.                 |
| FEODOSIEV                    | - Resistencia de Materiales.                   |
| PISARENKO, YAKOVLEL, MATVEEV | - Manual de Resistencia de Materiales.         |



//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

**OBJETIVOS:**

- Que el alumno logre capacitarse para el análisis, observación, desarrollo y diseño de estructuras.
- Proporcionar los elementos necesarios para el dimensionamiento de estructuras isostáticas e hiperestáticas, destacando los conceptos de resistencia, deformación, rigidez y economía necesaria para una estructura.
- Manejar con habilidad las fuentes bibliográficas, centros de investigación y aplicación de los contenidos a la realidad.

-----



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE ELECTROTECNIA I

Tercer Año - 4 horas semanales

Unidad Temática 1: Análisis de circuitos en corriente continua.  
Leyes fundamentales.

Ohms y Kirchhoff. Resolución por reducción de circuito. Transformación serie, paralelo y estrella - triángulo. Teoremas de resolución de circuitos. Corrientes de malla y tensiones de nodo. Teorema de Thevenin y Norton. Principios de superposición, reciprocidad y sustitución.

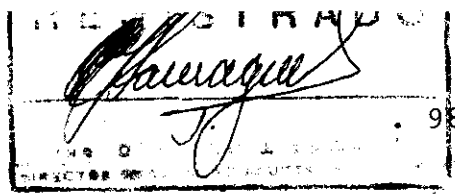
12 horas.

Unidad Temática 2: Teoría elemental de la C.A. en régimen permanente

Corriente alterna monofásica. Formas de ondas. Valor medio. Valor eficaz. Valor eficaz en función de senos y cosenos. Factor de amplitud. Factor de forma. Simetría de media onda. Corrientes y tensiones alternas. El receptor en los circuitos de C.A.. Resistencia Ohmica. Reactancia inductiva. Reactancia capacitiva. Circuitos R-L en serie. Circuitos R-C en serie. Repaso de números complejos. Aplicación del cálculo simbólico al circuito simple de C.A.. Las leyes de Faraday y de Ohms en forma simbólica. Operadores de resistencia, reactancia inductiva, reactancia capacitiva, conductancia, susceptancia inductiva, susceptancia capacitiva. Circuito serie: R-L, R-C, R-L-C. Impedancia compleja. Operador admitancia. Transformación de circuitos paralelos a circuitos series y viceversa. Circuitos mixtos. Incremento de la resistencia óhmica en C.A. por efecto pelicular.

20 horas.





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 3: Estudio de circuitos excitados a frecuencia variable.

Resonancia. Resonancia en circuitos serie R-L-C. Frecuencia, corriente y tensión de resonancia. Resonancia en circuito paralelo R-L-C. Resonancia en circuito paralelo de dos ramas.

4 horas.

Unidad Temática 4: Trabajo y Potencia en Corriente Alterna

Trabajo. Potencia. Factor de potencia. Potencia en un circuito con resistencia pura. Potencia en un circucito con inductancia pura. Potencia en un circuito con capacidad pura. Potencia en un circuito alimentado con C.A.. Potencia activa. Potencia -- reactiva. Potencia aparente. Potencia compleja. Triángulo de - potencia. Corrección del factor de potencia.

8 horas.

Unidad Temática 5: Resolución de redes de Corriente Alterna

Resolución de redes. Método de las corrientes de mallas. Número mínimo de mallas independientes. Planteo directo del sistema de ecuaciones de mallas. Repaso de matrices. Aplicaciones del álgebra matricial al análisis de circuitos. Impedancia de entrada. Impedancia de transferencia. Método de las tensiones en los nodos. Comparación de ambos métodos. Planteo directo del sistema de ecuaciones de tensiones de nodos. Admitancia de entrada. Admitancia de transferencia.

12 horas.

Unidad Temática 6: Teorema de redes en Corriente Alterna

Teorema de redes. Teorema de Thevenin. Teorema de Norton. Circuitos equivalentes de Thevenin y Norton. Transformación de estrella-triángulo y viceversa. Teoremas de superposición, de reciprocidad y de compensación. Teorema de máxima transferencia de potencia.

8 horas.



*Almaguill*  
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA

99

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 7: Diagramas circulares

Lugar geométrico. Método gráficos. Generalidades. Método gráfico para determinar la resistencia resultante del paralelo de otras dos. Diagramas circulares simples. Ecuación compleja de la circunferencia. Diagrama circular para un circuito no ramificado y para el dipolo activo. Diagrama circular para cualquier otro circuito ramificado.

12 horas.

Unidad Temática 8: Circuitos polifásicos

Corriente alterna trifásica. Sistemas trifásicos. Tensiones y corrientes en los sistemas conectados en estrella y en triángulo. Sistemas simétricos y asimétricos. Equilibrados y desequilibrados. Carga simétrica en un circuito trifásico. Circuito monofásico equivalente para carga simétrica. Carga asimétrica conectada en estrella con neutro. Carga asimétrica conectada en triángulo. Desplazamiento del neutro. Potencia y factor de potencia. Campo giratorio. Teorema de Ferrari.

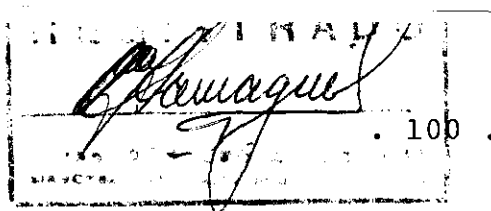
16 horas.

Unidad Temática 9: Circuitos magnéticos

Circuitos magnéticos. Sistemas de unidades. Reluctancia. Curva de imanación. Permeabilidad. Ley del circuito magnético. Fuerza magneto-motriz. Intensidad de campo. Determinación de los amper-vuelta. Histéresis. Pérdidas por corrientes parásitas. Separación de pérdidas. Bobina alimentada por corriente alterna. Deformación de la corriente. Potencia y factor de potencia. Circuito y diagrama vectorial equivalente. Ferrorresonancia.

12 horas.

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 10: Circuitos acoplados

Autoinducción e inductancia mutua. Autoinducción. Inductancia mutua. Coeficiente de acoplamiento. Análisis de circuitos con acoplamiento magnético. Reglas. Circuitos equivalentes con acoplamiento inductivo.

8 horas.

Unidad Temática 11: Circuitos excitados con ondas poliarmónicas

Poliarmónicas. Series trigonométricas de Fourier. Expresión exponencial. Simetría de media onda. Espectro de líneas. Síntesis de ondas. Valor eficaz. Potencia y factor de potencia. Aplicaciones de las series de Fourier en el análisis de circuitos. Influencia del tipo de carga conectada a una tensión poliarmónica: resistencia óhmica, reactancia inductiva y reactancia capacitiva. Corriente mixta o pulsatoria.

8 horas.

BIBLIOGRAFIA:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| EDMINISTER                 | - Circuitos Eléctricos.                       |
| SKILLING                   | - Circuitos de ingeniería eléctrica.          |
| NETUSHIL-STRAJOV-POLIVANOV | - Principios de Electrotécnia. Tomos II y III |
| EVDOKINOV                  | - Fundamentos teóricos de la electrotécnia.   |
| SOBREVILLA                 | - Circuitos eléctricos y magnéticos.          |
| MIT                        | - Circuitos Eléctricos.                       |

OBJETIVOS:

De la observación del programa se desprende que debido a las características de la materia se trata de una Electrotécnia clásica que proporciona las bases para que el alumno adquiera conocimientos que le permitan razonar y analizar todas las a-

//..



*Albaqueque*

. 101 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

plicaciones a desarrollar posteriormente.

En el transcurso del temario, es fundamental insistir permanentemente en ejemplos y aplicaciones que puedan derivarse del tema expuesto, de manera tal que el alumno visualice la importancia del conocimiento adquirido y despierte la capacidad de relacionar las distintas cuestiones planteadas. La consecuencia de la idea anterior es que el educando vaya realimentando permanentemente sus conocimientos de forma tal que posea un panorama global y nunca analizar cualquier cuestión en forma aislada.

Es necesario complementar las clases teóricas con ejercitación y trabajos prácticos en el laboratorio. Afines de la ejercitación, ésta debe ser guiada y su objetivo es agudizar el ingenio. Respecto de los trabajos prácticos en el laboratorio es lograr que el alumno pueda "visualizar" directa o indirectamente lo desarrollado en teoría. En realidad es una forma de aseverar las exposiciones teóricas.



-----

*[Handwritten signature]*



ORDENANZA N° 599

ANEXO V

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE CONOCIMIENTOS DE MATERIALES II

3er. Año (4 horas semanales)

Unidad Temática 1

Plásticos. Plásticos, productos sintéticos, resinas, piezas moldeadas. Tipos de plásticos y su utilización. Clasificación según normas. Ensayos.

16 horas.

Unidad Temática 2

Lubricantes. Lubricantes, constitución y obtención. Clasificación. Ensayos y normas. Lubricación sólida. Otros materiales, cementos, morteros y hormigones.

12 horas.

Unidad Temática 3

Materiales Dieléctricos. Propiedades generales. Influencia de la temperatura. Barnices aislantes. Compuestos para impregnación y rellenos. Telas aislantes.

12 horas.

Unidad Temática 4

Aislantes Naturales. Caucho, gutapercha y balata. Papel, fibra y madera.

8 horas.

Unidad Temática 5

Aislantes. Plásticos y silicones. P.V.C. Mica y derivados. Amian-



*Blanco*  
103 .  
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ECONÓMICOS

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

tos y yeso. Vidrios y porcelanas. Aceite aislante. Gases aislantes. Aislación de cables.

12 horas.

Unidad Temática 6

Materiales Magnéticos. Generalidades. Materiales ferromagnéticos. Hierro y acero colado. Aleaciones ferromagnéticas. Núcleos de polos. Aglomerados. Chapas y cintas magnéticas. Imanes permanentes.

12 horas.

Unidad Temática 7

Materiales Conductores. Propiedades generales. Metales puros y aleaciones. Aleaciones puras para resistencias eléctricas. Resistencias para altas temperaturas. Carbón y grafito. Metales y aleaciones varias.

16 horas.

Unidad Temática 8

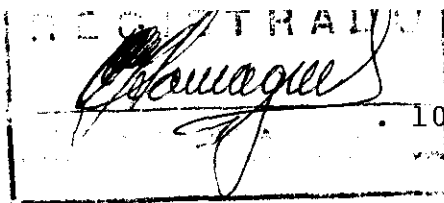
Materiales No Metálicos. Refractarios, tipos de refractarios. Temperaturas de trabajo. Ensayos. Clasificación. Criterios de selección. Cerámica de óxidos puros. Aislantes térmicos: materiales utilizados y sus aleaciones.

4 horas.

Unidad Temática 9

Corrosión y Protecciones. Fundamentos de la corrosión, distintas teorías. Protección de superficies. Recubrimientos. Disolventes, pinturas, resinas, plastificantes. Inhibidores de la corrosión.

8 horas.



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 10

Elementos de la soldadura. Técnica y aplicación de la soldadura por arco y oxiacetilénica. Electrodo, selección. Soldadura con material de aporte no ferroso. Soldadura por arco sumergido. Equipos semi-automáticos y automáticos. Soldadura de plasma. Corte con oxígeno, electrodos de grafito y plasma.

8 horas.

OBJETIVOS POR UNIDAD

- 1.- Conocer sus constituyentes, propiedades de los distintos tipos, su utilización y normalización.
- 2.- Conocer sus propiedades, características y aplicación.
- 3.- Conocer propiedades y comportamiento en sus aplicaciones.
- 4.- Conocer las propiedades.
- 5.- Conocer propiedades y aplicación.
- 6.- Conocer propiedades y aplicación.
- 7.- Conocer el comportamiento frente a las exigencias de distintas aplicaciones.
- 8.- Conocer sus propiedades y aplicaciones.
- 9.- Conocer distintos procesos de corrosión y las formas de evitarlos.
- 10.- Conocer métodos, equipos y aplicación.

BIBLIOGRAFIA

1. "METALURGIA FISICA". A.H.Cottrell, B.Sc. Ph D. Editorial REVERTÉ S.A. Barcelona - Buenos Aires - México 1962.
2. "METALURGIA" TOMO I y II. C.Chaussin - G.Hilly. Edic. URMO 1967.
3. "MANUAL UNIVERSAL DE LA TECNICA MECANICA". TOMO II. Eri, Oberg y F.D.Jones. Editorial LABOR S.A. 1962.
4. "ENCICLOPEDIA CEAC DE ELECTRICIDAD MATERIALES ELECTRONICOS". José R.Vázquez. Ediciones CEAC S.A. - Barcelona 3 - ESPAÑA - 2da. Ed. 1980.



*Almaguer*

. 105 .

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE TERMODINAMICA

3er. Año (5 horas semanales)

Unidad Temática 1

Conceptos Fundamentales. Termometría, Calorimetría. Definición de conceptos fundamentales. Sistema termodinámico. Clases de sistemas. Variables de estado. Transformación. Ciclo. Concepto de temperatura. Termómetros. Escalas termométricas. Temperatura absoluta. Dilatación. Cantidad de calor. Capacidad calorífica y calor específico. Calorímetros.

10 horas.

Unidad Temática 2

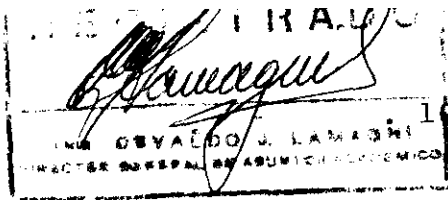
Gases Ideales. Leyes de Boyle-Mariotte y Gay Lussac. Ecuación de estado de los gases ideales. Mezcla de gases. Leyes de Dalton y Amagat. Gases reales. Ecuación de Van del Waals. Ley de los estados correspondientes. Ecuación de Gou-Yen-Su. Coeficiente de compresibilidad. Ley modificada de los estados correspondientes. Gráfico de compresibilidad. Mezcla de gases. Regla de Kay. Ejecución de ejercicios de aplicación.

6 horas.

Unidad Temática 3

Primer Principio de la Termodinámica. Energía. Distintas formas de energía. Concepto de trabajo. Interpretación gráfica. Concepto de calor. Energías de transferencia. Primer principio para sistemas cerrados en reposo. Concepto de Energía Interna, propiedades. Primer principio para sistemas abiertos o circulantes, régimen permanente y régimen variable. Concepto de entalpía, propiedades. Energía interna y entalpía de gases perfectos. Expresión diferencial del





Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

trabajo de circulación, interpretación gráfica.

12 horas.

Unidad Temática 4

Segundo Principio de la Termodinámica. Enunciados de Carnot, Kelvin, Clausius y Plank, su equivalencia. Reversibilidad e irreversibilidad de transformaciones. Máquinas térmicas y máquinas frigoríficas reversibles e irreversibles. Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot. Escala de temperatura absoluta y su relación con la escala del termómetro de gas. Irreversibilidades típicas.

10 horas.

Unidad Temática 5

Teorema de Clausius, Entropía. Teorema de Clausius. Función entropía. Entropía e irreversibilidad. Entropía de sistemas aislados. Ecuaciones que permiten calcular la variación de entropía de gases perfectos. Diagrama entrópico, propiedades. Diagrama entrópico de gases perfectos.

10 horas.

Unidad Temática 6

Energía Utilizable. Concepto. Energía utilizable de fuentes. Energía utilizable de sistemas cerrados. Energía utilizable de sistemas abiertos. Efectividad térmica de transformaciones, procesos e instalaciones.

10 horas.

Unidad Temática 7

Funciones Características. Energía interna. Entalpía. Energía libre. Entalpía libre. Propiedades. Condiciones de equilibrio físico-químico.

5 horas.





*Handwritten signature*

107 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 8

Regla de las Fases. Sistemas heterogéneos. Fases y componentes. Regla de la fase de Gibbs. Sistemas integrados por un solo componente. Sistemas binarios. Ecuación de Clapeyron-Clausius.

5 horas.

Unidad Temática 9

Vapores. Diagrama (P,v) de equilibrio de una sustancia pura. Líquido saturado. Vapor saturado. Vapor sobrecalentado. Vapor húmedo. Título. Calor latente de vaporización. Ecuaciones que permiten el trazado de diagramas y la confección de tablas. Diagramas (T, S), (h, S) y (P, h) de vapores, trazado y propiedades. Tablas de vapor saturado y sobrecalentado.

10 horas.

Unidad Temática 10

Ciclo de Máquinas Térmicas a Vapor. Relación de trabajo. Ciclo de Carnot. Ciclo de Rankine. Mejoras. Sobrecalentamientos. Ciclo regenerativo. Extracciones. Temperatura media termodinámica.

8 horas.

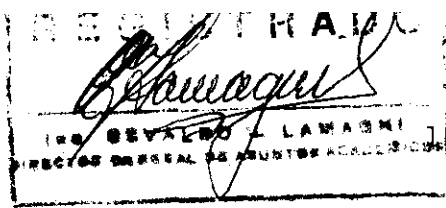
Unidad Temática 11

Ciclos Frigoríficos. Ciclos frigoríficos a compresión de vapor. Ciclo de Carnot. Ciclo de régimen seco. Mejoras. Balances de energía. Coeficiente de efecto calorífico. Ciclos frigoríficos de absorción. Ciclos frigoríficos con gases permanentes.

9 horas.

Unidad Temática 12

Ciclos de Motores Térmicos a Gas. Ciclo Otto. Ciclo Diesel. Ciclo



108 .

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Joule - Brayton. Ciclo regenerativo de la turbina de gas.

6 horas.

Unidad Temática 13

Aire Húmedo. Descripción. Humedad absoluta y relativa. Grado de saturación. Ecuación de estado del aire húmedo. Entalpía del aire húmedo. Tablas de aire húmedo saturado. Temperatura de rocío. Transformaciones de  $P = \text{cte.}$ . Saturación adiabática. Psicrómetro. Tablas psicrométricas. Diagrama entálpico. Diagrama psicrométrico. Mezclas de aire húmedo. Procesos de secado. Torres de enfriamientos.

10 horas.

Unidad Temática 14

Toberas y Difusores. Concepto de toberas. Presión crítica. Formas de toberas. Velocidad del sonido en un gas. Rendimiento. Sección de estancamiento. Efectividad térmica de una tobera. Concepto de Difusores. Formas. Rendimiento. Salida de un gas por un orificio.

9 horas.

Unidad Temática 15

Transmisión de Calor. Régimen permanente. Régimen variable. Formas de transmisión de calor. Conducción. Ley de Fourier. Coeficiente de conductibilidad. Pared plana. Pared plana compuesta. Pared cilíndrica. Pared cilíndrica compuesta. Convección. Mecanismo. Natural y forzada. Coeficiente de convección capa límite. Análisis dimensional. Números adimensionales. Correlación de datos experimentales para la determinación del coeficiente de convección. Transmisión total. Coeficiente de transmisión total. Pared plana y pared cilíndrica, simples y compuestas. Intercambiadores, descripción.  $\neq$  medio. Factor de corrección. Determinación de la superficie de inter



*Blanca*

. 109 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

cambio. Radiación. Repaso del fenómeno. Ley de Stephan - Boltzmann. Intercambio de calor por radiación entre cuerpos. Distintos casos. Radiación de gases.

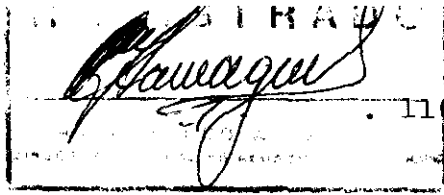
15 horas.

### OBJETIVOS

**Termodinámica** es una de las llamadas ciencias básicas de la Ingeniería. El objetivo general que se persigue en ella es capacitar al alumno para que pueda analizar cualquier proceso o transformación desde el punto de vista de los cambios energéticos que se produzcan en ellos y fundamentalmente como prioridad desde el punto de vista del ingeniero: la producción de trabajo. Se logrará el objetivo cuando el alumno esté capacitado para, mediante el estudio analítico matemático correspondiente, el manejo de tablas y diagramas de equilibrio. La resolución de problemas por métodos computacionales permitirá encontrar solución a los problemas simples y complejos de intercambios energéticos mencionados.

### BIBLIOGRAFIA

- . Termodinámica Técnica - Carlos GARCIA.
- . Curso de Termodinámica - L.A.FACORRO RUIZ.
- . Tratado Moderno de Termodinámica - Hans BAEHR.
- . Termodinámica - V.M.FAIREZ.
- . Termodinámica - OBERT - GAGGIALI.
- . Termodinámica, teoría cinética y termodinámica. Estadística. SEARS - SALINGER.
- . Transmisión del calor - BADOS - ROSSIGNALI.
- . Fundamentos de Termotransferencia - MIJEEV - MIJEEVA.
- . Procesos de transferencia de calor - Donald KERN.
- . Refrigeración y acondicionamiento de aire - W.F.STOEKEV.



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE TEORIA DE LAS MAQUINAS ELECTRICAS  
Cuarto Año - 6 horas semanales.

Unidad Temática 1:

Generalidades constructivas y de aplicación. Clasificación. Concepto físico del transformador. Circuito equivalente. Diagrama vectorial. Relaciones fundamentales. Reducción del circuito equivalente. Transformador en vacío. Variación de la tensión con la carga.

18 horas

Unidad Temática 2:

Transformador en corto circuito. Pérdidas y rendimientos. Relaciones entre los elementos de una transformación polifásica: polaridad propia y relativa. Desfase de un sistema y entre sistemas; secuencia de fases. Conexión en paralelo, condiciones, distintos casos. Autotransformadores.

12 horas

Unidad Temática 3:

Constitución de las máquinas de corriente continua. Producción de la f.e.m. y de la c.c.. Expresión del valor medio de la f.e.m. - continua. Excitación: principio, consideraciones, conexiones. Expresiones de U e I. Reacciones de inducido: consecuencias. Conmutación. Polos de conmutación. Arrollamientos de compensación. Características de funcionamiento de generadores.

12 horas

//..



*Benavides*  
DIRECTOR GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS

. 111 .

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 4:

Motores de c.c.. Velocidad. Corriente de arranque. Momento resistente y de rotación. Motores excitación independiente, derivación, serie y compuesta. Conexiones, arranque, velocidad, momento, curvas características, inversión de marcha, frenado. Sistema Ward-Leonard.

12 horas

Unidad Temática 5:

Generadores síncronos. Descripción y principio de funcionamiento. Frecuencia. Expresión de la f.e.m. y forma de onda. Campo rotante. Reacción de inducido. Circuito equivalente y diagramas vectoriales: rotor cilíndrico y de polos salientes. Curvas de la f.e.m. de inducido. Teoría de las dos reacciones.

12 horas

Unidad Temática 6:

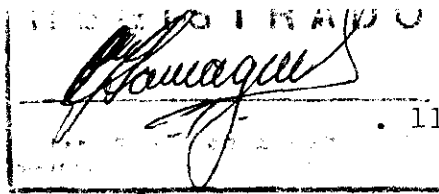
Curvas características: vacío. Corto circuito; en carga; externa; regulación; RCC; variación de tensión. Balance energético. - Potencia electromagnética y característica angular. Fundamentos de la autoexcitación compensada. Funcionamiento en paralelo de generadores síncronos: 1- Condiciones para el acoplamiento . 2- Análisis de una máquina en paralelo sobre las barras infinitas. 3- Análisis de dos máquinas en paralelo.

12 horas

Unidad Temática 7:

Motores síncronos. Principio de funcionamiento. Diagramas vectoriales. Curvas en V. El motor síncrono como compensador de fase.

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Arranque. Magnetos: alternador para automóviles; motores a reacc  
tancia e histéresis; motor con rotor dentado; motor a pasos.

12 horas.

Unidad Temática 8:

Máquinas asíncronas trifásicas. Descripción y principio de fun  
cionamiento. El motor a inducción como transformador: rotor de  
tenido y en marcha. Diagrama vectorial y circuito equivalente.  
Impedancia total. Potencia. Cupla. Balance energético. Determi  
nación de parámetros del circuito equivalente. Circuito equiva  
lente modificado exacto. Diagrama circular. Arranque, regula --  
ción de velocidad y frenado.

24 horas.

Unidad Temática 9:

Motores asíncronos monofásicos. Principio de funcionamiento: cam  
pos rotantes cruzados. Cupla. Circuito equivalente. Arranque: ti  
pos de motores, de fase dividida en R,L o C; con polos sombras.  
El motor trifásico como monofásico.

12 horas.

Unidad Temática 10:

Motores monofásicos con colector f.e.m. generadas en un campo al  
terno: de rotación y de transformación. Cupla. Ecuación de velo  
cidad. Compensación. Conmutación. Motor monofásico serie. Motor  
universal. Motor a repulsión. Otros motores.

24 horas.

//..



*Chavagui*

. 113 .

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 11:

La máquina polifase con colector. El inducido de c.c. en el campo rotante. Rotor con colector y anillo. Motor trifásico, derivación alimentado por el rotor (Schrange). Potencia y cupla.

12 horas.

BIBLIOGRAFIA:

- KOESTENKO-PIOTROVSKY - Máquinas Eléctricas. Edit. Mir.  
LIWSCHITZ-GARIK - Máquinas de Corriente Alterna. Edit. CECSA  
- La Escuela del Técnico Electricista.  
(Tomos IV al VII) - Edit. Labor.  
MOELLER-WERR - Electrotécnica General y Aplicada. -Edit.  
Labor.

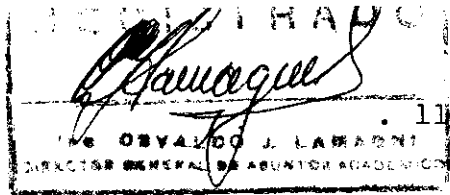
OBJETIVOS:

Como la cantidad de Máquinas Eléctricas es bastante elevada, se pretende que el alumno conozca las principales Maquinas de las cuales luego se derivan otras, que funcionan bajo los mismos principios pero adecuados a casos particulares. Es así que, - con el conocimiento de los transformadores, máquinas de c.c., máquinas síncronas y asíncronas como así las máquinas de C.A. con colector, se da un bagaje técnico bastante amplio que permite luego comprender el resto. Para cada una de las especificaciones anteriormente se enseña el principio de funcionamiento, los circuitos equivalentes, de los que se deducen expresiones matemáticas que permiten relacionar los distintos parámetros que intervienen; para deducir sus aplicaciones, posterior ensayo y selección.

Todos estos conceptos son luego aplicados en la materia "Cálculo y Construcción de Máquinas Eléctricas".

-----





Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE ELECTROTECNIA II

Cuarto Año - 4 horas semanales

Unidad Temática 1: Fenómenos transitorios.

Origen de los fenómenos transitorios y leyes de la conmutación. Régimen forzado y libre. Circuito R-L: cortocircuito, aplicación de una tensión continua, aplicación de tensión alterna senoidal. Circuitos R-C: Cortocircuito, aplicación de una tensión continua, aplicación de tensión senoidal. Circuito R-L-C: (no ramificado). Descarga no periódica de un capacitor, descarga periódica (oscilante) de un capacitor, aplicación de una tensión continua a una rama oscilante R-L-C; aplicación de una tensión continua a una rama aperiódica R-L-C; aplicación de una tensión alterna senoidal a una rama aperiódica R-L-C; aplicación de una tensión alternada senoidal a una rama oscilante R-L-C. Caso general.

32 horas.

Unidad Temática 2:

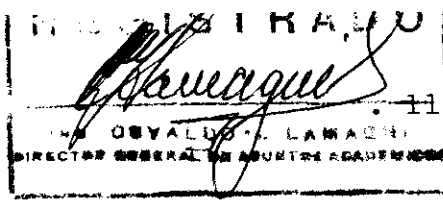
Función transferencia. Excitación senoidal. Respuesta en frecuencia. Sistemas realimentados. Diagramas en bloques. Operaciones. Estabilidad. Respuesta en el tiempo. Amplificadores operacionales. Computadora analógica.

12 horas.

Unidad Temática 3: Circuitos no lineales de corriente alterna.

Características generales de los circuitos no lineales de corriente alterna. Resistencia de válvulas. Rectificadores simples.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Reactancias no lineales. Termo-resistencias. Bobinas con núcleo de acero. Ferro resonancia.

24 horas.

Unidad Temática 4: Sobretensiones

Sobretensiones. Generalidades. Origen. Impedancia de onda. Estudio analítico. Ondas de frente escarpado.

8 horas.

Unidad Temática 5: Componentes Simétricas.

Componentes simétricas de un sistema trifásico de magnitudes vectoriales. Propiedad de los circuitos trifásicos respecto a las componentes simétricas de las corrientes y de las tensiones.

8 horas.

Unidad Temática 6: Componentes simétricas. Impedancia de redes de secuencia.

Impedancia de un circuito trifásico simétrica para corrientes de diferentes secuencias. Determinación de las corrientes en un circuito simétrico. Circuitos con cargas asimétricas. Circuito con un tramo de línea asimétrico. Potencia de un circuito trifásico expresado por medio de los componentes simétricos de la tensión y de la corriente.

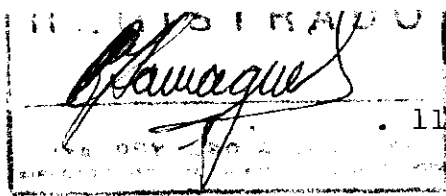
12 horas.

Unidad Temática 7: Cuadripolos.

Consideraciones generales sobre los dipolos. Cuadripolos. Ecuaciones fundamentales. Cuadripolos simétricos y asimétricos. Determinación de las constantes de un cuadripolo pasivo. Cuadripo

//..





Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

lo en serie y paralelo. Régimen del cuadripolo en carga. Determinación de las constantes del cuadripolo por medición de tres resistencias. Esquema de equivalencia de los cuadripolos. Ecuaciones fundamentales y esquemas equivalentes de un cuadripolo activo. Distribución de la tensión y de la intensidad de la corriente en una línea de C.C. con pérdidas.

16 horas.

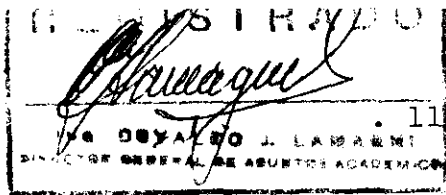
Unidad Temática 8: Arco eléctrico.

Arco eléctrico. Fenómeno en corriente alterna y corriente continua. Energía liberada en el arco. Tensión de restablecimiento. Reencendido.

8 horas.

BIBLIOGRAFIA

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| SKILLING                        | - Circuitos en ingeniería eléctrica.   |
| NETUSHIL, STRAJOV,<br>POLIVANOV | - Principios de electrotécnia. Tomo II y III   |
| KERCHNER Y CORCORAN             | - Circuitos de corriente alterna.  |
| EVDOKINOV                       | - Fundamentos teóricos de la electrotécnia.  |
| SIEMENS                         | - Componentes simétricos.  |
| MIT                             | - Circuitos Eléctricos.  |
| Consulta:                       |  |
| RUIZ VASALLO                    | - Electrotécnia General.   |
| SISKIND                         | - Circuitos eléctricos.  |
| RAS                             | - Teoría de la líneas eléctricas- Métodos en teoría de circuitos-Teoría de circuitos eléctricos. |
| BALAVANIAN                      | - Teoría de las redes eléctricas.  |
| ENRIQUE HARPER                  | - Análisis moderno de sistemas eléctricos de potencia.   |
| STEVENSON                       | - Análisis de sistemas eléctricos de potencia.   |



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

**OBJETIVOS:**

Electrotécnica II pertenece indudablemente al grupo de materiales de formación específica.

Como tal es entonces fundamental que el alumno aprenda los conocimientos con total y absoluta seguridad y que desarrolle una amplia gama de recursos que le permitan acceder a las materias de aplicación posteriores, para la cual esta materia aporta la apoyatura necesaria e imprescindible, en las asignaturas Sistemas de Potencia y Centrales y Líneas de Transmisión.

-----



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599  
ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE MEDIDAS ELECTRICAS

Cuarto Año - 5 horas semanales

Unidad Temática 1: Nociones básicas sobre errores.

Generalidades sobre mediciones. Definiciones de: campo de medida, alcance, error, precisión, zona muerta, sensibilidad, - repetibilidad, histéresis, campo de medida con elevación y su presión de cero. Deriva, fiabilidad, resolución finita, linealidad, estabilidad, temperatura de servicio, vida útil de servicio, reproductibilidad, respuesta frecuencial, errores sistemáticos y casuales. Teoría estadística de los errores. Error absoluto y relativo. Corrección. Valor medio, dispersión, incertidumbre, propagación de errores. Aplicación de los cuadrados mínimos. Clases de instrumentos. Código de identificación de instrumentos.

12 horas.

Unidad Temática 2: Métodos de medición.

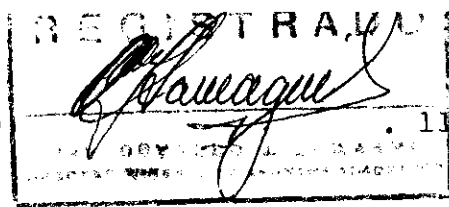
Clasificación de los métodos de medición. Métodos de deflexión. Métodos directos e indirectos. Métodos de comparación y sustitución. Método Volt-amperométrico. Métodos de cero. Puentes. - Métodos de compensación. Métodos balísticos aplicados a galvanómetro balístico. Métodos diferenciales.

4 horas.

Unidad Temática 3: Instrumentos magnetoeléctricos o de bobina móvil.

Principio de funcionamiento. Constitución. Momento motor. Escala. Galvanómetro, voltímetro y Amperímetro. Ampliación del cam

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA  
PLAN 1988

po de medida. Ohmetro. Instrumentos de bobina móvil con rectificador, distintas conexiones. Multímetro. Instrumentos diferenciales. Logómetro. Meghómetro.

4 horas.

Unidad Temática 4: Instrumentos electromagnéticos o de hierro móvil.

Principio de funcionamiento. Constitución. Momento motor. Amortiguamiento. Escala. Voltímetro y amperímetro. Ampliación del campo de medida.

4 horas.

Unidad Temática 5: Instrumentos electrodinámicos.

Principio de funcionamiento. Constitución. Momento motor. Escalas. Voltímetro. Amperímetro. Watímetro (uno o más sistemas), varímetro. Ampliación del campo de medida. Error de fase. Logómetro. Fasímetro (cosímetro). Frecuencímetro.

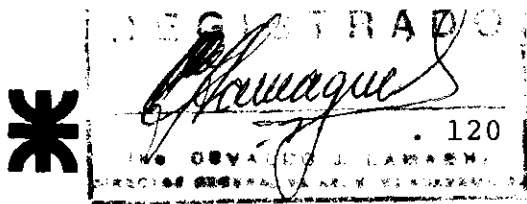
8 horas.

Unidad Temática 6: Transformadores para medición.

Ampliación de alcance en C.A..Especificaciones de clases. Núcleos. Formas de arrollamientos. Aislación. Formas constructivas. Transformadores de intensidad. Funcionamiento diagrama vectorial. Error de relación y angular. Potencia de carga secundaria. Factor de sobrecarga. Consumo de instrumentos. Intensidad límite, térmica y dinámica. Clasificación y tipos. Conexión a tierra. Transformadores de tensión. Funcionamiento, diagrama vectorial. Error de relación y angular. Potencia de carga secundaria. Potencia de límite. Consumo de instrumentos. Clasificación y tipos. Conexión a tierra.

6 horas.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 7: Instrumentos de inducción.

Clasificación. Descripción. Principio de funcionamiento. Momento motor. Escala. Voltímetros. Amperímetros. Wattímetros. Medidores de energía activa. Forma constructiva. Diagrama vectorial Momento motor y de frenado. Constante. Condición de 90 grados. Compensación de resistencia pasiva. Medidores trifásicos. Medidor de energía reactiva. Forma constructiva. Condición de 180 grados. Medidores de demanda máxima, de simple o doble tarifa y simple o doble demanda. Medidores de energía aparente.

6 horas.

Unidad Temática 8: Instrumentos de vibración y de resonancia.

Frecuencímetro electromagnético de lengüeta vibrante. Funcionamiento. Ampliación del campo de medida. Características. Galvanómetro de vibración de aguja. Funcionamiento.

2 horas.

Unidad Temática 9: Instrumentos térmicos.

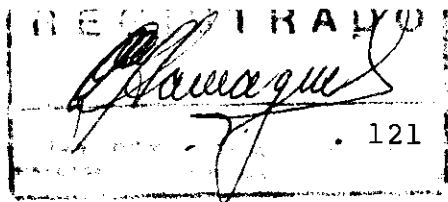
Instrumentos con termoconvertidor. Fundamentos. Termoconvertidores. Instrumentos para medir las tensiones y las corrientes termoeléctricas. Características. Instrumentos bimetalicos. Fundamentos. Propiedades. Empleo.

2 horas.

Unidad Temática 10: Instrumentos electrostáticos.

Fundamentos. Ecuación de escala. Momento motor. Propiedades. - Electrómetro. Voltímetro para altas y bajas tensiones. Ampliación del campo de medida.

2 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 11: Constrastación de instrumentos de medida.

Conceptos fundamentales. Errores y su corrección. Tablas. Curvas de contrastación y corrección. Práctica. Contraste de instrumentos de precisión y de explotación. Contraste de voltímetro, amperímetro y wattímetro de precisión y de explotación. Verificación de medidores de energía. Generalidades. Curvas. Métodos "in situ" de tiempo. Métodos abreviados. Confección de tablas. Modo de contraste en el laboratorio. Mesas de ensayo.

4 horas.

Unidad Temática 12: Potenciómetros.

Método potenciométrico. Potenciómetro simple y doble para C.C.. Potenciómetro circular y de corriente. Potenciómetro de C.A..

2 horas.

Unidad Temática 13: Puentes para corriente continua y corriente alterna.

Puente de Wheatstone, Thompson, Kelvin, De Hild, Kohlraush. Medición de las resistencias de puesta a tierra de Nippold, Wiechert Zipp, Behrend.

4 horas.

Unidad Temática 14: Puentes para resistencias muy chicas.

Puente de Mathiessen y Hockin. Medición con el puente doble de Kelvin. Influencia de las resistencias de contacto. Medidas de inductancia y capacidad.

4 horas.

//..





*Chauraque*  
ING. OSVALDO L. LAZARINI  
DIRECTOR GENERAL DE REGISTRO ACADÉMICO

. 122 .

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 15: Mediciones magnéticas.

Generalidades. Magnetómetro de Kopsel. Determinación de pérdidas por el aparato de EPSTEIN. Ciclo de histéresis. Obtención con el osciloscopio.

2 horas.

Unidad Temática 16: Instrumentos digitales.

Amplificador operacional: inversor - no inversor, diferenciador, fuente de corriente constante, rectificador de precisión. Conversor analógico - digital. Conversión tensión - frecuencia. Conversor de doble rampa. Voltímetro y amperímetro de C.C. y C.A.. Precisión. Multímetro digital.

8 horas.

Unidad Temática 17: Osciloscopio.

Tubos de rayos catódicos. Formación y control del Haz de electrones. Deflexión electrostática y electromagnética. Desviación. - Diagrama en bloque. Amplificadores de entrada. Acoplamiento. Puntas de pruebas. Base de tiempo. Gatillado, acoplamiento, pendiente nivel y modo. Operación por tiempo compartido.

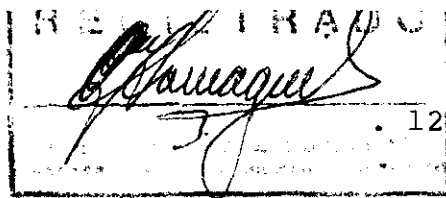
2 horas.

Unidad Temática 18: Factor de mérito Q.

Medición del factor Q. Qmetro. Funcionamiento. Medición resonante de Q por variación de capacidad y de frecuencia.

2 horas.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

**OBJETIVOS:**

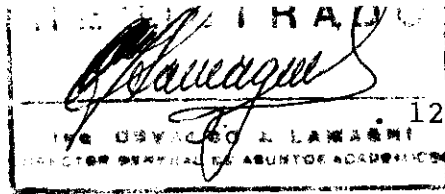
El desarrollo debe ser teórico-práctico con una reparación de tiempo aproximado del sesenta al cuarenta por ciento respectivamente. Se debe lograr un fluido manejo del instrumental y desarrollar un criterio de selección de equipos y métodos acordes con un balance técnico-económico concreto.

La práctica de laboratorio debe ser intensa y consecuentemente el alumno deberá ejercitar exhaustivamente los temas dictados.

**BIBLIOGRAFIA:**

- |                |   |
|----------------|---|
| KARCZ          | - Metrología eléctrica.                 |
| MÖELLER Y WERR | - Técnicas de las medidas eléctricas.   |
| H. ORTH        | - Tecnología de las medidas eléctricas. |
| J. SABATO      | - Mediciones Eléctricas.                |
| QUINAR         | - Mediciones Eléctricas.                |

-----



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599  
ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE MECÁNICA DE LOS FLUÍDOS  
Cuarto Año - 4 horas semanales.

Unidad Temática 1: Introducción y conceptos fundamentales.

Fluido: Definiciones y propiedades. Viscosidad. Ley de Newton. Unidades. Influencia de la temperatura y la presión. Medida de la viscosidad. Fluido ideal y gas perfecto. Compresibilidad y Elasticidad: Módulo de elasticidad volumétrico. Presión de vapor. Tensión superficial. Capilaridad.

8 horas.

Unidad Temática 2: Estática de los fluidos.

Presión: Variaciones en el seno de fluidos en reposo. Ecuaciones fundamentales. Unidades y escalas de medida. Manómetros. Fuerzas debidas a la presión sobre superficies planas y curvas. Cuerpos sumergidos: Empuje. Estabilidad de flotación. Equilibrio Relativo: Traslación y Rotación uniforme.

12 horas.

Unidad Temática 3: Teoría del flujo unidimensional.

Introducción a la hidrodinámica: sistema y volumen de control. Tipos de flujo. Línea y tubo de corriente. Caudal. Ecuación de Continuidad. Ecuación de Euler. Ecuación de Bernouilli. Modificación de las hipótesis y aplicaciones. Pérdidas. Ecuación de la cantidad de movimiento. Aplicaciones.

14 horas.

//..



*Alvarado*

125 .

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 4: Flujo de fluido real

Efectos de la viscosidad. Resistencias. Laminaridad y turbulencia: número de Reynolds. Capa límite. Resistencias de superficie y de forma: Desprendimiento. Capa límite laminar y turbulenta. Espesor. Resistencia de los cuerpos sumergidos.

14 horas.

Unidad Temática 5: Estudio sobre modelos.

Análisis dimensional y semejanza dinámica. Parámetros adimensionales. Teorema de Buckingham. Números de Euler, Froude, Reynolds, Weber y Mach. Estudio de Modelos. El túnel aerodinámico.

8 horas.

Unidad Temática 6: Resistencias en conductos bajo presión.

Pérdidas primarias y secundarias. Piezometrica teórica. Pérdidas en flujo laminar. Ecuación de Poiseuille. Pérdidas en flujo turbulento: Fórmula de Darcy-Weisbach. Determinación del coeficiente de pérdida de carga. Experiencias de Nikuradse. Diagrama de Moody. Radio Hidráulico. Cálculo de tuberías. Fórmula de Williams-Hazen. Pérdidas localizadas: métodos de cálculo.

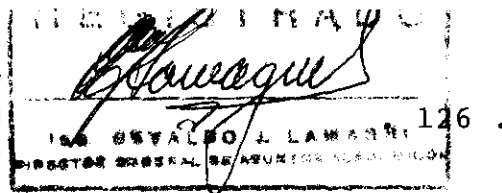
16 horas.

Unidad Temática 7: Resistencia en conductos abiertos.

Flujo laminar a superficie libre. Canales. Cálculo de la velocidad: Fórmulas de Chezy y Manning. Sección hidráulica óptima. Conductos cerrados a sección parcialmente llena.

8 horas.

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 8: Fenómenos de flujo no permanente y no uniforme.

Golpe de Ariete: Descripción del fenómeno. Sobrepresión por cierre instantáneo. Velocidad de la onda de presión. Características presión-tiempo- Protección de instalaciones. Cavitación. Resalto Hidráulico.

12 horas.

Unidad Temática 9: Flujo de un fluido ideal.

Función de Corriente. Circulación y vorticidad. Potencial de velocidad. Redes de flujo. Teoría elemental del perfil aerodinámico: Sustentación.

8 horas.

Unidad Temática 10: Flujo compresible.

Relaciones Termodinámicas. Velocidad de una onda sonora: Número de Mach. Ondas de choque. Líneas de Fanno y de Rayleigh. - Flujo adiabático e isotérmico en conductos.

8 horas.

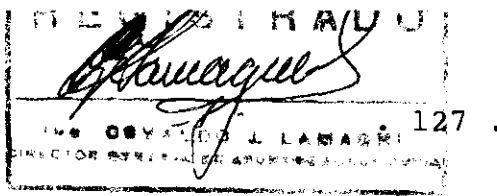
Unidad Temática 11: Aforos y control en el flujo real.

Medición de la velocidad: Tubo de Prandtl. Anemómetros. Aforos de Caudal: Orificios, tubos y vertederos. Orificio de aforo en un recipiente. Medidores de desplazamiento positivo. Rotámetros.

4 horas

//..





Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

**BIBLIOGRAFIA:**

- |                |   |
|----------------|---|
| V.L. STREETER  | - Mecánica de los fluidos. - Mc Graw Hill                         |
| B.S. MASSEY    | - Mecánica de los fluidos.- C.E.C.S.A.                            |
| C. MATAIX      | - Mecánica de los fluidos y máquinas hidráulicas. - Harper y Row. |
| N.B. WEBER     | - Mecánica de los fluidos para ingenieros. URMO.                  |
| BORIS NEKRASOV | - Hidráulica - MIR.   |

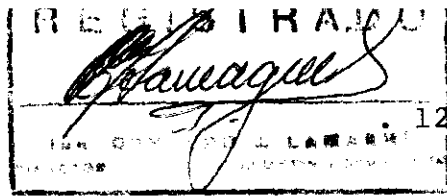
**OBJETIVOS**

Sin perjuicio de otras consideraciones que fueren dable efectuar relacionadas con las características propias de profesional que se desea formar, el contenido básico de la asignatura, para la especialidad ELECTROMECHANICA, debe ser ajustado a los alcances del título (Incumbencias) que le han sido establecidos y que constituyen su marco.

En general, la materia en cuestión juega dentro del contexto global de la curricula como un componente que no debe constituir especialización en sí misma sino un elemento fundamental más para alcanzar la comprensión y formulación de proyectos más generales. En base a esto es posible establecer entonces que en el desarrollo de la materia se deberán suministrar al alumno los conceptos básicos que permitan encarar la solución de problemas técnicos refereridos al transporte de fluidos en general y a la acción de éstos ya sea como fin o como parte integrante de proyectos de mayor complejidad o envergadura.

Sobre aquellos temas de mayor importancia por su aplicación profesional es conveniente orientar la aplicación

//..



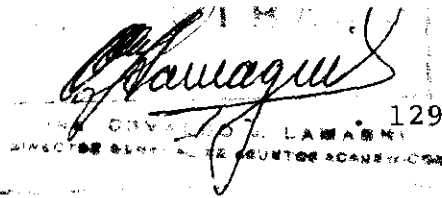
*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

práctica a un número relativamente reducido de trabajos pero con suficiente nivel de complejidad como para agudizar el ingenio y la creatividad. Por otra parte y hasta donde la disponibilidad de bibliografía y medios de información lo permitan, resultaría interesante promover al alumnado a la investigación bibliográfica sobre determinados temas con la consecuente confección de informes, sobre todos en temas que se refieran a modernas tecnologías. Consideraciones similares merece el impulso a la utilización de los mas difundidos sistemas de computación.

-----



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599  
ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS  
Cuarto Año - 6 horas semanales

Unidad Temática 1:

Levas. Clasificación. Diagramas de desplazamiento. Curvas básicas para la velocidad, aceleración y pulso constante. Curvas trigonométricas y polinómicas. Curvas integradas por arcos circulares. Armónicas simples y doble, cicloidales. Determinación de las dimensiones: ángulo de presión curvatura e interferencia. Determinación del perfil de la leva para los diversos tipos de seguidores. Levas especiales.

12 horas.

Unidad Temática 2:

Mecanismos articulados. Fuerza estática y de inercia. Sistemas de masas equivalentes. Estudio analítico de mecanismo biela-manivela. Cinemática y dinámica. Acciones sobre el bastidor. Diagrama de trabajo de motores alternativos. Volantes. Factor de inercia. Grado de irregularidad y coeficiente de fluctuación. Determinación de la masa partiendo del diagrama de trabajo.

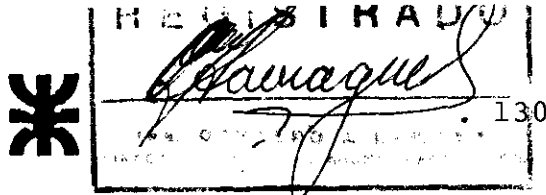
12 horas.

Unidad Temática 3:

Naturaleza de las fuerzas y esfuerzos que actúan en los órganos de máquinas. Teoría de rotura aplicables a elementos de máquinas, máximo esfuerzo normal, máximo esfuerzo tangencial y teoría de formación máxima. Teorías basadas en la energía de deformación. Tensiones producidas por cargas dinámicas: Cargas gradu

//..





Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

les, no graduales y con choque. Solicitaciones variables: Estáticas, alternativas e interminantes. Caso de variación general. Concentración de tensiones: Determinación del coeficiente en casos comunes en órganos de máquinas. Tensiones admisibles: su determinación para el caso de cargas estáticas y variables. Fijación del coeficiente de seguridad.

12 horas

Unidad Temática 4:

Elementos de unión. Uniones fijas y móviles. Tornillos. Su diseño geométrico. Tipos de roscas, perfil triangular y perfil trapezoidal. Formas de unión con tornillos. El tornillo como máquina simple. Rendimiento del tornillo. Fuerza de cierre. Dimensionamiento. Forma de trabajo de las tuercas. Tensiones de flexión. Fuerzas normales al eje. Dispositivos de seguridad para tuercas. Ejecución de los tornillos y sus accesorios.

12 horas

Unidad Temática 5:

Árboles y ejes de transmisión: Tensiones y teoría de rotura usadas para su dimensionamiento: Fórmula de cálculo de la ASME. Relación entre la potencia y el diámetro del eje. Diseño de los ejes por deformación, de ejes de sección variable. Embragues.

12 horas

Unidad Temática 6:

Cuplas rotoides. Muñones y pivores lubricados. Lubricación perfecta o hidrodinámica y lubricación límite. Cojinetes no lubricados. Teoría hidrodinámica de la lubricación. Sommerfeld y Petroff. Planteo del problema de los cojinetes de longitud finita.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Potencia consumida en la fricción. Calentamiento, temperatura y viscosidad en el punto de funcionamiento. Curva operativa. Cojinete de rodamiento: Radiales y axiales. Capacidad de carga - estática, dinámica y capacidad relativa. Duración o vida de -- los cojinetes. Definición de coeficientes tubulares y de uso de catálogos.

18 horas.

Unidad Temática 7:

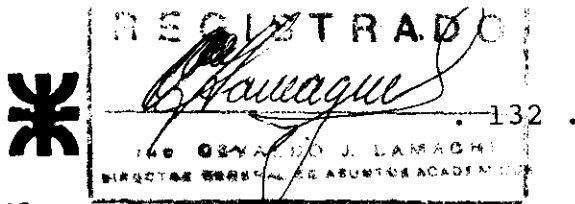
Transmisión de esfuerzos por elementos flexibles. Correas planas. Materiales utilizados en su fabricación. Tensión de las - correas. Cálculo en función de la potencia y velocidad. Rodillo tensor. Polea, su cálculo. Correas trapezoidales, su empleo, - formas materiales. Cálculo del número de correas utilizando ta - blas y ábacos. Poleas. Cadena Galle, de rodillos, silenciosos, etc. Cálculo y elección de cadenas. Piñones. Cables, tipos: -- textiles y mecánicos. Cálculo de resistencia de los cables me - tállicos. Poleas.

12 horas.

Unidad Temática 8:

Acoplamientos entre árboles y árboles, definiciones, clasifica - ción, distintos usos. Acoplamientos fijos, de brida, de mangui - to y otros. Acoplamientos móviles. Diversos tipos. Junta Booke. Leyes de movimiento. Distintos tipos de juntas Hooke. Acopla - mientos elásticos, distintos tipos. Embragues: usos y caracte - rísticas. Distintos tipos, embrague de diente, de fricción, a - discos y cónicos. Trinquetes. Acoplamientos centrífugos y con - vertidores de par.

12 horas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 9:

Resortes. Definición, su aplicación, clases de resortes. Clasificación. Conjunto de resortes. Resortes de torsión, cálculo de -- tensiones, deformaciones y energía acumulada. Resorte helicoidal de espiras cerradas. Cálculo de las tensiones y deformaciones. - Fórmula correlativa de Timoshenko. Resorte helicoidal de espiras abiertas. Resorte helicoidal cónico. Otras formas de resorte. - Factor correlativo de Whall. Dimensionamiento tubular. Elásticos de ballesta: tensiones y deformaciones. Elásticos de ballesta pretensados.

12 horas.

Unidad Temática 10:

Transmisión de la energía mediante engranajes. Superficies primitivas: determinación. Superficies conjugadas. Engranajes para ejes paralelos. Determinación de las superficies conjugadas como superficies envolventes. Ruleta auxiliar. Determinación de las superficies conjugadas conocida una de ellas. Métodos de Pncelet y Reauleaux. Línea de engrane y recta de acción. Superficies conjugadas usuales: curvas cicloidales y envolvente de circulos. Envolventes: Características geométricas y cinemáticas. Engranajes para ejes paralelos: ruedas cilíndricas. Determinación de las formas de los dientes: círculo de cabeza y de raíz, lleno, vacío, paso, juegos radiales y circunferenciales. Módulo y "diametralpiach" Sistemas normalizados usuales. Arco de engrane y duración del engrane. Flanco activo. Interferencia y engranajes a envolventes: dentados corregidos. Ruedas helicoidales. Flanco a helicoide desarrollable. Proceso de engrane: línea de contacto, arco de engrane y duración de engrane. Determinación de los empujes. Rueda con dientes ángulo.

12 horas.

//..



*Navarro*

. 133 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 11:

Engranajes para ejes concurrentes. Determinación de las superficies primitivas. Engranajes cónicos. Estudio cinemático sobre la superficie esférica. Método de Fredgold: conos complementarios y trazados de los dientes por envolventes. Proporciones y características normalizadas. Determinación de los empujes radiales y axiales. Engranajes cónicos de dientes espirales. Zerol, etc. Engranajes para ejes alabeados. Determinación de las superficies primitivas: engranajes hiperbólicos. Transmisión por medio de un par de ruedas helicoidales: relación de transmisión y elección del ángulo de inclinación de los dientes. Transmisión por tornillos sin fin y rueda helicoidal. Relación de transmisión. Ruedas cilíndricas, globoides y tornillo sin fin globoide. Características del engranaje puntual, lineal y superficial. Trazado de los dientes de la rueda globoide. Acciones recíprocas entre tornillo y rueda. Reversibilidad e irreversibilidad. Rendimiento.

12 horas.

Unidad Temática 12:

Dimensionamiento de engranajes. Ejes paralelos. Métodos de Lewis. Elección de tensiones admisibles. Carga dinámica: Fórmulas Lewis - Barth y de Buckingham. Concentración de tensiones y fatiga en la flexión. Desgaste: cálculo de ruedas helicoidales, cónica y de la cupla tornillo sin fin. Rueda helicoidal. Método Aleman por desgaste y flexión, cálculo mediante gráficos.

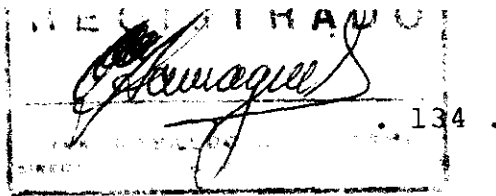
18 horas.

Unidad Temática 13:

Proyecto de elementos mecánicos: reductor de velocidad como --

//..





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

ejemplo típico. Interpretación de los datos de potencia. Distancias entre centros y relaciones de transmisión. Metodo de los datos de planteo. Estimaciones preliminares del tamaño de los engranajes helicoidales y rectos. Capacidad nominal de engranajes rectos, helicoidales de alta velocidad, cónicos rectos y engranajes de tornillos sin fin. Factores de modificación. Método -- A.G.M.A. Asignación de la capacidad de carga, considerando la durabilidad superficial para engranajes rectos helicoidales, doble helicoidales, cónicos, tornillos sin fin rueda helicoidal. Capacidad nominal de carga pesada en la resistencia de esfuerzo flexibilizante. Ecuación básica. Análisis de los factores engranajes rectos, helicoidales, doble helicoidales, cónicos y tornillo sin fin rueda helicoidal. Factores de servicio. Cálculo de los diámetros primitivos y anchos de los engranajes, número de dientes y módulo. Cálculo de los ejes y rodamientos. Diseño de cajas y ruedas. Rendimiento y régimen térmico. Lubricación.

12 horas.

Unidad Temática 14:

Recipientes sometidos a presión. Método de cálculo de tanques. Código ASME. Virola sometida a presión interior. Esfora a presión interior. Cabezal semialíptico, toviásfáxico, cónico, toricónico, hemisférico. Recipientes a presión exterior, anillos de refuerzos.

12 horas.

BIBLIOGRAFIA

Apuntes de la Línea Recta U.B Falco - Lauría.  
Elementos de Máquinas Vallance - Doughtie.  
Elementos de Máquinas - Dobrovolski.  
Proyecto en Ingeniería Mecánica - Shingley.

//..



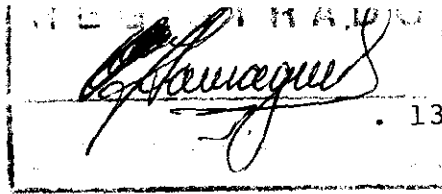
*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Análisis Cinemático de Mecanismos - Shingley.  
Diseño en Ingeniería Mecánica. Shingley-Mitchell.  
Diseño de Máquinas Deutschman. Michels - Wilson.  
Diseño de Elementos de Máquinas. Faires.  
Proyectos de Elementos de Máquinas - Spotts.  
Elementos de Máquinas - Nieman.  
Diseño de Máquinas . Hall - Holowenco - Laughlin.  
Proyectos de Máquinas - Tedeschi.  
Elementos de Máquinas - Fratschner.  
Ingeniería de Diseño - Orlov Tomos I, II y III.  
Diseño y Análisis de Elementos de Máquinas - Slaymaker.  
Disegno di Macchine - Speluzzi y Tassarotto.  
Manual del Ingeniero Tomo II - Hutte.  
Manual del Constructor de Máquinas - Dubbel.  
Engranajes - Henriot.  
Engranajes - Campabadal-Marti.  
Engranaje - Pollone.  
Análisis y proyectos de Mecanismos - Lent.  
Teoría de los mecanismos y Máquinas - Zinoviev.  
Nociones de Mecanismos - Schwamb.  
Mecanismos y Dinámica de Máquinas Mabie-Ocvirk.  
Trazado y Cálculo de ruedas Dentadas Trier.  
Manual Práctico de Engranajes - Henriot.  
Practical Gear Design - Dudley.  
Manual de Engranajes - Dudley.  
Teoría de la lubricación - Hersey.  
Curso de la Teoría de Mecanismos y Máquinas Baranov.  
Código ASME Recipientes Sometidos a Presión.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

OBJETIVOS

El objetivo es combinar la teoría y la práctica eficientemente en un enfoque original, y hacerle comprender al alumno - que la teoría se desarrolla para resolver los problemas que se presentan, utilizando los recursos disponibles.-

Se pretenderá estimular la iniciativa y la capacidad -- creadora del estudiante, y habituarlos a resolver los problemas - mecánicos con un criterio esencialmente práctico, pero basado en los principios fundamentales.



-----





*Handwritten signature: H. H. H. H. H.*

137

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

ORDENANZA N° 599  
ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE TECNOLOGÍA MECÁNICA I Y METROLOGÍA.

Cuarto Año - 5 horas semanales.

**A) METROLOGÍA**

Unidad Temática 1:

Medidas de longitud: instrumentos para mediciones de longitud. Apreciaciones y errores. Mediciones eléctricas de magnitudes mecánicas. Ajustes y tolerancias: ajustes en medida de longitud. Tolerancias dimensionales. Sistemas ISC e IRAM. Selección y resolución. Mediciones de ángulos. Roscas y engranajes: instrumentos. - Técnica de Superficie. Rugosidades logrables. Errores Macro y Microgeométricos: Simbología. Medición de rugosidad superficial.

15 horas.

Unidad Temática 2:

Comparadores y proyectos de perfil. Instrumentos de verificación y control. Comparadores mecánicos, neumáticos y eléctricos. Proyecto de perfil. Interferometría. Verificación de máquinas herramientas: control estático y funcional. Normas y métodos a seguir. Instrumentos y utilajes de control. Certificados de verificación.

10 horas.

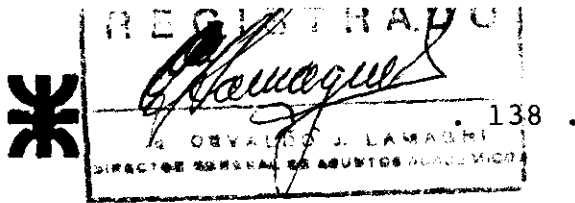
**B) MAQUINADO CON ARRANQUE DE VIRUTA**

Unidad Temática 3:

Características de la producción mecánica moderna: la producción en masa. Sistemas de fabricación en serie. Papel de la máquina - herramienta en los procesos de fabricación. Características generales del mecanizado con y sin arranque de viruta. Conceptos fun

//..





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

damentales : principio de corte de los metales. . . Movimientos relativos entre pieza y herramientas. Superficies y ángulos de corte. Herramientas de accionamiento manual y mecánico. Características y materiales de las herramientas de corte. Velocidad de corte. Experiencias de Taylor, Denisy y Kronnemberg. Fuerza y potencia - de corte. Ordenamiento de las velocidades de rotación de las máquinas herramientas. Progresión aritmética y geométrica. Trazado de gráficos "Diente de sierra" aritméticos y logarítmicos. Diagramas de "Tiempo de máquina" y "Máximo aprovechamiento".

40 horas.

Unidad Temática 4:

Accionamiento y regulación de la velocidad en las máquinas: Accionamiento por grupos e individuales. Motores eléctricos. Mandos neumáticos. Mandos hidráulicos. Transmisión del movimiento en las máquinas herramientas. Distintos sistemas. Regulación de la velocidad. Métodos mecánicos con y sin escalonamientos. Cajas de velocidades. Métodos eléctricos y electrónicos. Redes de regulación.

16 horas.

Unidad Temática 5:

Torneado: Herramientas. Fuerza y potencia necesarias. Principales mecanismos de una cadena cinemática tipo. Operaciones principales. Clasificación y descripción de los distintos tornos.

15 horas.

Unidad Temática 6:

Limado, Cepillado y Mortajado: Accionamiento mecánicos e hidráulicos. Circuitos hidráulicos. Herramientas. Fuerza. Velocidad y

//..



*Almaguer*

. 139 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

potencia de corte. Tiempo de maquinado. Descripción de cada una de las máquinas herramientas y sus características distintivas.

10 horas.

Unidad Temática 7:

Brochado: Aplicaciones. Herramientas: tipos, materiales y diseños. Fuerza. Velocidad y potencia de corte. Máquinas brochadoras.

3 horas.

Unidad Temática 8:

Fresado: herramientas: tipos y usos. Fuerza y potencia de corte. Tipos de fresadoras. Aparatos divisores. Fresados de engranajes rectos, helicoidales, cónicos y corona sin fin. Fresado continuo y por generación.

12 horas.

Unidad Temática 9:

Agujereado, alesado y escariado: Herramientas. Fuerzas. Velocidades y Potencia de corte. Tipos de maquinarias. Usos y características distintivas.

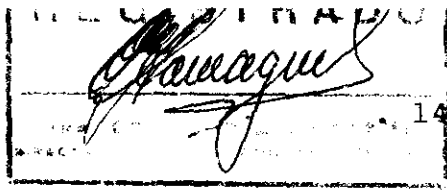
8 horas.

Unidad Temática 10:

Rectificado: Esmerilado y Rectificación. Descripción de la operación. Muelas. Máquinas de esmerilar y afilar. Máquinas rectificadoras. Mecanismos. Velocidades y Avances.

8 horas.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 11:

Talladoras de engranajes: Sistemas Pfauter, Fellow. Tallado de cónicos o hipoidales.

8 horas.

Unidad Temática 12:

Procedimientos especiales de maquinado y acabado: Electroerosión. Granallados, laminado de roscas, maquinado ultrasónico.

9 horas.

Unidad Temática 13:

Nociones de máquinas Transfer, con control numérico y centros de - maquinado. conceptos generales y descripción.

6 horas.

BIBLIOGRAFIA

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| TECNOLOGICA MECANICA<br>Tomos I y II.      | - Pascual A. Pezzano. Ed. ALSINA |
| APLICACIONES DE TECNOLOGIA<br>MECANICA.    | - Felipe F. Freire - Ed. ALSINA. |
| MAQUINAS HERRAMIENTAS<br>MODERNAS (I Y II) | - Mario Rossi - Ed. HOEPLI.      |
| MANUAL DEL ING. DE TALLER                  | - Hutte.                         |
| HERRAMIENTAS DE CORTE                      | - Rompalín.                      |
| MANUAL DEL CONSTRUCTOR<br>DE MAQUINAS      | - Dubbel.                        |
| MEDICION DE LONGITUDES                     | - Gerling.                       |

//..



*Alvarado*  
141  
DIRECTOR GENERAL DE ASUNTOS ADMINISTRATIVOS

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

**OBJETIVOS:**

Con el desarrollo de esta asignaturase pretende que el estudiante adquiriera el conocimiento básico y con profundidad adecuada, respecto de la tecnología moderna aplicada el procesamiento de materiales y su conformación mediante el arranque de viruta.

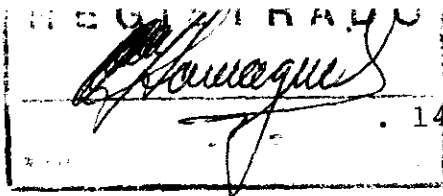
Así también, la primera parte de la materia (Metrología), lo introducirá en el terreno de las precisiones en cuanto a metodologías de medición, para el control de tolerancias en piezas y de montaje de máquinas herramientas.

Con estos conocimientos, el futuro profesional comprenderá el amplio campo de aplicación y las posibilidades para la transformación de materiales y construcción de piezas y elementos de máquinas. Le permitirá además adaptarse con facilidad a los constantes cambios que nos propone la técnica actual, mediante una adecuada comprensión de la misma, que deberá ser brindada indudablemente por el docente a cargo de la cátedra.

Se orientará y desarrollará la destreza en el manejo de bibliografía y se dará singular importancia a la familiarización con manuales, tablas, folletos, catálogos y revistas especializadas, en virtud de que los futuros profesionales seguramente convivirán con técnicos y operarios a quienes deberán asesorar en el proceso de complementación técnica.

Se deberá otorgar fundamental importancia a la transmisión de claros conceptos de productividad y rentabilidad, como único medio para lograr la evolución positiva de una Empresa, en función del entorno socio económico de la misma, compatibilizado con los resultados de un estudio de posibilidades de mercado de la región, del país y de exportación de bienes con valor agregado.

-----



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599  
ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

Quinto Año - 4 horas semanales

Unidad Temática 1: Introducción a los semiconductores - Diodos.

Materiales semiconductores. Impurezas tipos P y N. Juntura PN. - Polarización de las junturas. Propiedades. Efectos de la Temperatura. Diodo de juntura, características. Semiconductores fotosensibles.

8 horas

Unidad Temática 2: Rectificación. Filtros. Fuentes.

Diversos tipos de rectificadores monofásicos con carga resistiva: media onda y onda completa, bifásico y puente. Características: rendimiento de conversión, factor de forma y factor de ondulación. Filtros: entrada a capacitor, inductor y LC combinado. Rectificadores polifásicos: trifásicos media onda y onda completa, exafásico de media onda.

20 horas

Unidad Temática 3: Transistores.

Principios de funcionamiento. Transistores PNP y NPN. Curvas características. Polarización: diversos tipos. Transistores de efecto de campo (FET y MOS). Curvas características de FET y MOS.

8 horas

Unidad Temática 4: Amplificación y realimentación.

Diversas configuraciones circuitales: emisor base y colector común. Curvas, características. Recta de carga. Ganancia y ancho

//..



*Alfonso*  
*Navarro*

. 143 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

de banda. Multietapas y acoplamientos: CC y CA. Amplificación de potencia. Realimentación: positiva y negativa. Osciladores senoidales y de relajación.

20 horas

Unidad Temática 5: Amplificadores Operacionales.

Definición. Principios de operación. Ganancia en el amplificador ideal. Amplificador real, características. Aplicaciones: inversor y no inversor, de diferencia, seguidor de tensión, sumadores, diferenciadores, integradores, comparadores, disparador de Schmitt, osciladores, rectificación. Circuitos integrados.

28 horas

Unidad Temática 6: Semiconductores Especiales. Diodos Zener.  
Características y aplicación.

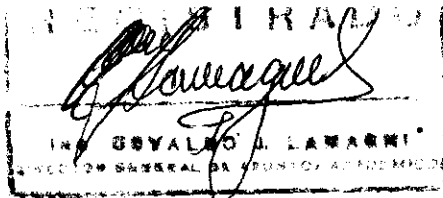
Principio de funcionamiento de los tiristores. Características. Métodos de disparo. Transistor unijuntura. Diac. Circuitos típicos de disparo. Métodos de apagado en CC y CA. Triacs, características. Utilización. Conmutación por cruce de cero. Transistor V-Mos. Aplicaciones.

12 horas

OBJETIVOS:

El estudiante deberá comprender el funcionamiento de los componentes activos más utilizados para la construcción de sistemas electrónicos analógicos y digitales e interpretar el funcionamiento de las unidades funcionales básicas de estos últimos.-

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

BIBLIOGRAFIA:

- Electrónica General - Schilling - Belove.
- Diez lecciones de electrónica digital - E. Mandado.
- Circuitos digitales y Microprocesadores - Taub.
- Circuitos integrados lineales - RCA.
- Circuitos electrónicos de potencia - RCA.



-----



*Almaguer*

145..

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE PROYECTO Y CALCULO DE MAQUINAS ELECTRICAS

Quinto Año - 4 horas semanales.

Unidad Temática 1: Cálculo y construcción de transformadores.

Antecedentes de máquinas similares. CALCULO ELECTRICO. Datos. tensiones, número de espiras. Circuito magnético. Corrientes y conductores. Devanados de A.T. y B.T.. Conmutadores. Aislamiento y distancias. Dimensiones del núcleo. Pérdidas en el cobre.

12 horas

Unidad Temática 2:

Pérdida en el hierro. Tensión de c.c. Caída de tensión. Rendimiento. Refrigeración. PROYECTO: montaje, cuba y accesorios. corte y vista general.

12 horas.

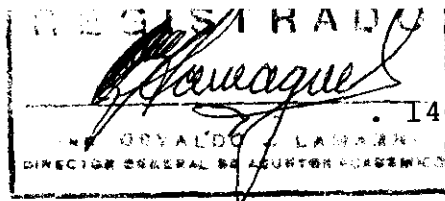
Unidad Temática 3: Cálculo y construcción de máquinas asíncronas

Proyecto de motores monofásicos y trifásicos. Antecedentes de máquinas similares. CALCULO ELECTRICO: Datos necesarios para el cálculo. Valores nominales. Dimensiones principales: longitud, diámetro de inducido, entre-hierro, coeficientes de utilización. Arrollamiento de estator: f.e.m. de estator, factor de forma, factor de arrollamiento, flujo en el diente estatórico. Arrollamiento para c.a. a circuito abierto: generalidades, arrollamientos monofásicos, sistemas de conexión; arrollamientos trifásicos, ranuras por polo y fase, determinación de los extremos de las fases, conexiones estrella y triángulo; arrollamientos de una y dos capas, de paso entero y acortado; factor de arrollamiento, de distribución de paso y de inclinación. Método para el diseño de devanados. Ejemplos

28 horas.

//..





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 4:

Circuito magnético: inducciones, flujos, dimensiones de ranura secciones: Estudio del rotor: rotor bobinado: tensiones y corrientes. Rotor en cortocircuito: tensiones, corriente en las barras y anillos. Resistencia del rotor en c.c.. Máquina en vacío: cálculo de la corriente en vacío y sus componentes: magnetizantes e histerética. Máquina en c.c.: cálculo de las resistencias, reactancias y de la corriente en cortocircuito. Diagrama circular. PROYECTO: Distintos tipos constructivos. Montaje y vista general.

20 horas

Unidad Temática 5: Cálculo y construcción de máquinas para corriente continua.

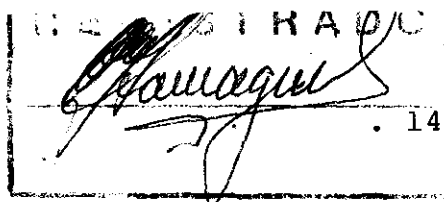
Antecedentes de máquinas similares. CALCULO ELECTRICO: Datos necesarios para el cálculo. Cálculo de inducidos. Potencia, dimensiones principales. Corriente de inducido. Número de conductores de inducido. Arrollamiento de inducido para máquinas de c.c.: Problema eléctrico y geométrico, disposiciones constructivas. - Características de los arrollamientos especiales: equipotencial, serie paralelo, paralelo doble, elementos inutilizados e inactivos, escalera. Tensión entre delgas.

20 horas

Unidad Temática 6:

Dimensiones de ranura. Cálculo del colector. Selección de escobillas. Cálculo de entre-hierro. Diseño de los polos de excitación. Cálculo del devanado de excitación. Excitación de los polos auxiliares: f.e.m. por reacción de inducido, f.e.m. de conmutación, reluctancia del circuito magnético. Determinación del número de espiras. Dimensión de los polos. Pérdidas: por rozamiento y ven-

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

tilación, en el hierro, cobre y colector. PROYECTO: Distintos tipos constructivos. Montaje. Esquema de bobinados. Corte y - vista general.

20 horas

**BIBLIOGRAFIA:**

- |                |   |
|----------------|---|
| MARTIN, J.C.   | - Cálculo Industrial de Máquinas Eléctricas.                              |
| MOELLER Y WERR | - Electrotécnica General y Aplicada. Editorial Labor.                     |
| REBORA, G.     | - Construcción de las Máquinas Eléctricas.                                |
|                | - LA ESCUELA DEL TECNICO ELECTRICISTA. Tomos IV al VII - Editorial Labor. |

**OBJETIVOS:**

Al enseñarse el cálculo de un transformador, una máquina de c.c. y un motor asíncrono, el alumno conoce como se resuelven no solo específicamente estas máquinas, sino también circuitos magnéticos más o menos complejos; su interrelación con los circuitos eléctricos que los alimentan, tanto en forma estática como dinámica: En los detalles constructivos aprende a dar una forma práctica y real a las soluciones técnicas que le brindó - el cálculo como así también a todos los conceptos previos que adquirió en la asignatura "Máquinas Eléctricas" definiendo los cálculos mecánicos de la materia Elementos de Máquinas.

En esta disciplina son de aplicación todos los estudios realizados previamente en temas de Electrotécnica.

-----



*Blanca*

. 148 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIONES  
ELECTRICAS.

Quinto Año - 5 horas semanales.

Unidad Temática 1:

Sistemas eléctricos. Transporte. Distribución de la energía. Sistemas de distribución en corriente continua y alterna. Comparación de costos y peligrosidad de los diversos sistemas de distribución. Distribución directa e indirecta. Subestaciones. Alimentadores. Distribuciones primarias y secundarias. Tensiones normalizadas. Distribución en serie y en paralelo. Distribución radial y en anillo. Ventajas y desventajas. Costos. Regulación de la tensión o de la intensidad continua y alterna. Criterios de dimensionamiento de líneas. Intensidad máxima. Hilos piloto. Criterios del esfuerzo mecánico y de la máxima economía o de Kelvin. Dimensionamiento por caída de tensión máxima admisible.

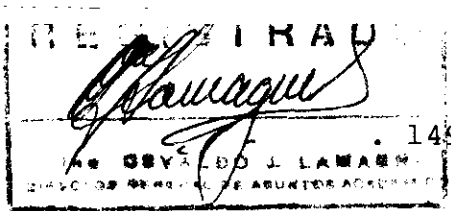
5 horas

Unidad Temática 2:

Líneas abiertas con cargas derivadas. Líneas abiertas ramificadas. Líneas abiertas con cargas uniformes y heteroformas simultáneamente. Líneas cerradas. Punto de corte de mínima. Ramificadas. Líneas cerradas con tensiones de alimentación distintas. Corriente de circulación. Líneas que convergen a un nudo, alimentadas cada una independientemente. Líneas que convergen a dos nudos contiguos alimentados independientemente. Redes eléctricas. Verificación. Método exacto. Cálculo aproximado. Cortes estimativos. Ecuaciones de los nudos. Peso mínimo. Caídas parciales.

20 horas

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 3:

Distribuidores c.c. trifilar. Dimensionamiento del neutro. Caída de tensión en c.a. para líneas cortas. Distribuidoras en c.a. monofásicas. Cálculo de alimentadoras. Líneas cerradas en c.a.. Método de la descomposición. Distribuidores de c.a. trifásica. Dimensionamiento del neutro. Distribución eléctrica en modernos barrios suburbanos.

20 horas

Unidad Temática 4:

Subestaciones de distribución. Clasificación y construcción según su potencia. Materiales y construcciones normales. Comando. Protección. Seccionamiento. Normas sobre líneas de distribución en M.T. y B.T. Electrificación rural. Ejecución. Seguridad. Acometida. Cómputo y presupuesto de subestaciones y líneas de distribución. Puesta a tierra. Descarga atmosférica.

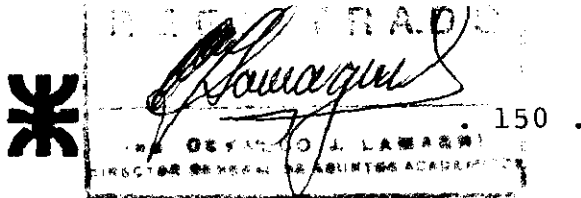
20 horas

Unidad Temática 5:

Instalaciones interiores en general. Normas y materiales. Instalaciones industriales. Tableros. Líneas. Protecciones. Instalaciones antiexplosivas. Mejoramiento del factor de potencia con capacitores estáticos. Tablas. Instalaciones eléctricas domiciliarias. Normas constructivas. Circuitos. Cómputo y presupuesto de instalaciones eléctricas industriales y domiciliarias. Peligros de la electricidad en el cuerpo humano. Golpes de corriente. Efectos fisiológicos. Resistencia del cuerpo humano.

20 horas.

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 6:

Alumbrado eléctrico. Radiación visible. Percepción visual. Sensibilidad. Unidades fotométricas y sus relaciones. Leyes fotométricas. Fuentes luminosas. Artefactos. Correlación de distribución. Diagramas de intensidad de fuentes solas y con artefactos. Lámparas incandescentes. Materiales. Rendimiento. Espectro. Lámparas de descarga gaseosa. Gases utilizados. Espectros. Efecto estroboscópico. Lámparas fluorescentes. Correlación del color. Dispositivo de arranque. Luminarias modernas. Lámparas de iodo y de xenón. Lámparas mixtas.

10 horas

Unidad Temática 7:

Rendimiento que afectan una iluminación. Reflexión. Absorción. Mantenimiento. Curvas isolux. Obtención analítica. Obtención experimental. Proyecto de iluminación de interiores mediante tablas y gráficos para diversas luminarias. Proyecto de iluminación de estadios deportivos. Proyecto de iluminación de exteriores. Fachadas decorativas. De carreteras. Deslumbramiento. Uso de tablas lumínicas.

15 horas

Unidad Temática 8:

Aplicación de dispositivos de control y maniobras, su elección. Símbolos y diagramas de conexión. Clasificación en base a capacidad de interrupción y frecuencia de maniobra. Contactores y relés en c.c. y c.a.. Interruptores, llaves de mando en B.T..- Combinadores. Arrancadores interruptores centrífugos. Presostatos. Reostatos de arranque y de regulación de velocidad. Reostatos de campo. Válvula solenoide. Frenos y bobinas levanta frenos. Embrague magnético. Relés de temporización, de tensión y de corriente. Transistor y Tyristor como interruptores. Termostatos.

15 horas



*Chauriqui*

. 151 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 9:

Perturbación y protección. Protección contra cortocircuitos y contra sobre cargas. Relés magnéticos. Relés térmicos. Fusibles. Coordinación de las protecciones. Relés de secuencia. - Enclavamientos mecánicos y eléctricos.

10 horas

BIBLIOGRAFIA:

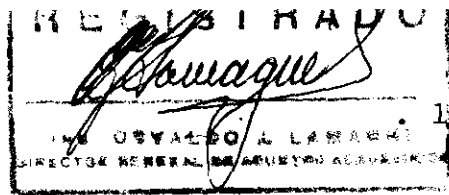
- |                   |  |
|-------------------|--|
| BISUTTI           | - Electricidad.                                |
| SIEMENS SCHUCKERT | - Técnicas de Medidas Eléctricas.              |
| SPITTA            | - Instalaciones Eléctricas (II vol.) Siemens   |
| IBBETSON          | - Instalaciones Eléctricas.                    |
| CAMARENA          | - Instalaciones Eléctricas Industriales.       |
| CAMARENA          | - Instalaciones Eléctricas Residenciales.      |
| RICHTER           | - Manual Práctico de Instalaciones Eléctricas. |
| AEG               | - Manual de Instalaciones Eléctricas.          |
| ZOPPETI           | - Redes  |

OBJETIVOS:

Se pretende en este curso impartir conocimientos sobre distribución y utilización de la energía eléctrica, teniendo en cuenta que el futuro Ingeniero Electromecánico deberá Proyectar, Calcular y Construir obras tanto en su faz eléctrica como en su faz mecánica.

Los temas que se desarrollan incluyen los dos niveles del servicio de distribución pública, (primaria y secundaria) y la etapa siguiente de utilización de la energía eléctrica en sus necesidades industriales, comerciales y domiciliarias.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Para estos temas (distribución y utilización) se complementa el estudio con información sobre Normas y Reglamentaciones, Construcciones Normales (CN) y Materiales Normales (MN).

Finalmente se desarrollan las bases teóricas de lumino-  
tecnia y su utilización práctica para iluminación de interio-  
res y de exteriores principalmente calles y carreteras.



-----



*[Handwritten signature]*

153 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE MAQUINAS TERMICAS

5to. Año (6 horas semanales)

Unidad Temática 1

Introducción General. Máquina térmica, historia, evolución y clasificación. Turbomáquina térmica, su aplicación actual. Ciclo termodinámico de las M.T. Descripción general de una central térmica con turbina de vapor.

9 horas.

Unidad Temática 2

Recursos Energéticos - Combustible - Combustión. Combustibles: Combustibles sólidos, características físico químicas, almacenamiento y transporte. Combustibles gaseosos, características fisicoquímicas, almacenamiento y transporte. Combustibles líquidos, características fisicoquímicas, almacenamiento y transporte. Combustibles residuales, características fisicoquímicas, almacenamiento y transporte. Combustibles de uso nuclear, características fisicoquímicas, almacenamiento y transporte.

Combustión: combustión teórica y con excesos de aire. Poder calorífico. Desarrollo de la combustión. Triángulo de Oswald. Equipos de combustión. Quemadores. Análisis y control de la combustión. Punto de rocío. Combustión en lecho fluidizado. Fisión nuclear. Refrigerantes y moderadores. Reactores, tipos, parámetros característicos.

18 horas.

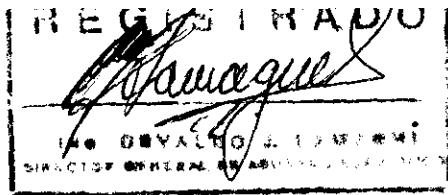
Unidad Temática 3

Generadores de Vapor. Definición y clasificación. Calderas humotubulares. Clasificación. Evolución de las calderas humotubulares. Calderas modernas de hogares interiores, dos y tres pasos. Tipos

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*





154 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

de hogares y fondos o cámaras de retorno. Construcción. Normas TRD, ASME, IRAM. Equipos auxiliares normales. Automatización. Calderas acuotubulares. Tubos rectos y curvos. Calderas industriales y para generación de energía pública. Características de los hogares para distintos tipos de combustibles. Sobrecalentadores de radiación y convexión. Accesorios, niveles, válvulas, manómetros, sopladores de hollín, bombas de alimentación, etc.. Automatización. Ensayos de calderas.

33 horas.

Unidad Temática 4

Tiro y Equipos de Recuperación. Tiro natural. Tiro artificial, forzado, inducido y equilibrado. Ventiladores, tipos usados. Pérdida de carga a través del sistema. Mediciones. Recuperación de energía residual. Calentadores de aire, clasificación, ventajas y desventajas. Economizadores, clasificación, diseños y rendimientos.

9 horas.

Unidad Temática 5

Turbinas de Vapor. Ciclos Convencionales y Nucleares. Ciclos y centrales. Ciclo de Rankine, mejoras. Ciclos ideales y reales, rendimiento, balance térmico. Ciclos utilizados en la generación de energía: en centrales de servicio público e industriales. Ciclos de centrales nucleares. Tipos de reactores. Esquemas de flujo de centrales nucleares y convencionales. Centrales de nuestro país. Turbinas de vapor. Toberas, derrame de fluidos. Clasificación de turbinas. Elementos componentes. Escalonamiento de velocidad y de presión. Diagrama de velocidades. Turbinas de contrapresión y condensación. Regulación de las TV. Construcción y materiales utilizados. Operación y mantenimiento. Condensadores. Condensadores de superficie y mezcla. Elementos componentes y auxiliares. Circuitos abiertos y



*Amaguil*  
*J. J.*

. 155 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

cerrados de refrigeración. Torres de enfriamiento.

30 horas.

Unidad Temática 6

Compresores. Generalidades y clasificación. Ciclos teóricos y reales. Rendimiento. Compresores alternativos, centrífugos y tornillos. Turbocompresores. Factores a tener en cuenta en una instalación.

15 horas.

Unidad Temática 7

Turbinas de Gas. Ciclo Brayton teórico y real, trabajo y rendimiento. Ciclo regenerativo, regeneradores y calentadores. Proceso de la combustión, cámaras de combustión. Ciclo abierto. Construcción de la turbina de gas. Aplicaciones de las TG.

15 horas.

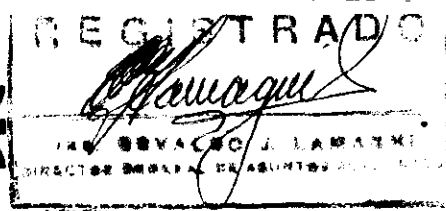
Unidad Temática 8

Motores de Combustión Interna. Clasificación. Ciclo Otto, Diesel y Mixtos. Ciclo de combustión isocórica u Otto. Ciclo real, desviación con respecto al ideal. Rendimiento. Relación de compresión. Carburación, sobrealimentación. Aspectos constructivos. Ciclos de combustión isóbara o Diesel. Desviación del ideal, rendimiento. Inyección, inyectores. sobrealimentación, turbocompresores. Construcción, materiales. Ensayos, bancos de pruebas. Comparación del ciclo Diesel/Otto. Particularidades de los motores de combustión interna. Motores de dos tiempos, sobrealimentación. Motores rotativos.

24 horas.

Unidad Temática 9

Tratamiento de Aguas: Alimentación y Refrigeración. Impurezas del



156 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

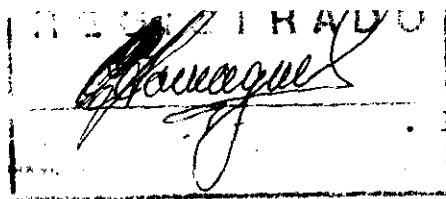
PLAN 1988

agua, análisis químico y de conductividad. Aguas de alimentación a calderas. Características. Purgas, eliminación de lodos. Circuitos de refrigeración, aplicaciones a las máquinas térmicas. Métodos de tratamientos, desmineralizadores por resinas de intercambio iónico y ósmosis inversa. Desaereación.

9 horas.

OBJETIVOS POR UNIDAD

- 1.- Plantear una clasificación general de las M.T.. Resaltar las aplicaciones reales. Revisión de conceptos termodinámicos. Ubicar al alumno en una instalación real esquematizada de una central con T. Vapor.
- 2.- Determinar las características de los combustibles, convencionales y nucleares. Conocer el proceso de combustión. Determinar el poder calorífico. Enseñar el uso de los analizadores de gases en función. Analizar la temperatura mínima de gases en función del combustible. Explicar la importancia del lecho fluidizado en zonas densamente pobladas y contaminadas. Importancia de la fisión nuclear y sus aplicaciones a centrales.
- 3.- Diferenciar entre generadores humotubulares y acuotubulares. Destacar la importancia en la industria de los generadores humotubulares. Dar criterios de elección de acuerdo al mercado. Resaltar la importancia de las calderas acuotubulares en la industria y en la Generación de energía. Realizar un ensayo de campo.
- 4.- Analizar las diferentes clases de tiro. Calcular tiro en generadores. Resaltar la importancia de recuperar los gases calientes producto de la combustión. Diferenciar el aprovechamiento del economizador y del calentador de aire.
- 5.- Rever los ciclos termodinámicos. Analizar la importancia de esta máquina en la industria, centrales térmicas y nucleares pú



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

- blicas. Analizar las centrales de nuestro país. Diferenciar en tre las turbinas de acción y reacción. Analizar en forma completa una turbina de mediana potencia. Visitar una central industrial. Diferenciar las dos maneras de condensar: mezcla y superficie. Determinar la importancia de los sistemas de super ficie.
- 6.- Resaltar su importancia en la industria, centrales y aplicaciones. Diferenciar los campos de aplicaciones de cada tipo. Determinar la importancia de aire exento de impurezas en la aplicación en instrumentación. Criterios de instalaciones.
  - 7.- Analizar los ciclos teóricos y reales. Determinar su importante aplicación en la aeronavegación y generación de energía. Destacar la importancia de la calidad del combustible. Visitar una central con T.G.. Resaltar la importancia de la automatización.
  - 8.- Determinar su importancia de acuerdo a su aplicación universal en pequeña y medianas potencias. Resaltar la diferencia entre los ciclos ideales y reales. Analizar diseños y aspectos constructivos. Visitar una fábrica de motores diesel. Ensayo en un banco de pruebas de un motor diesel. Conocer el funcionamiento motores.
  - 9.- Destacar las impurezas del agua. Dar criterios de tratamientos y sus aplicaciones. Destacar la importancia de las purgas de fondos y continua. Determinar la importancia de la desaereación en circuitos con recuperación de vapor.

#### BIBLIOGRAFIA

Generación del Vapor - Marcelo MESNY.  
Turbomáquinas Térmicas - Claudio MATAIX.  
Turbinas de Vapor y Gas - LUCCINI  
Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas - MATAIX.  
Transferencia del calor - BADOS y ROSIGNOLI.  
Centrales Nucleares - EUDEBA.  
Máquinas Motrices - R. del FRESNO.





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Calderas - SHIELDS.

Centrales de Vapor - GAFFER.

Combustión y Generadores de Vapor - TORREYNITAR y WEISS.

Turbinas a Vapor - CHURCH.

Turbomáquinas de Vapor y Gas - VIVIER.

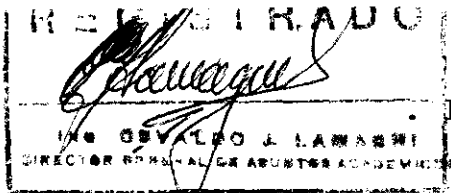
Steam - BABCOCK y WILCOX.

Cálculo de la Combustión - OREL.

La combustión - SALVI.

Teoría Cálculo de Instalaciones de Aire Comprimido - CARNICER.ROYO.

-----



159 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE MÁQUINA HIDRAULICAS

Quinto Año - 3 horas semanales

Unidad Temática 1: Introducción.

Máquinas Hidráulicas: definición y clasificación. Características generales. Característica de un sistema de impulsión. Pérdidas primarias y secundarias o localizadas: métodos de cálculo. Altura total. Características constructivas. Ejemplos de cálculo.

8 horas

Unidad Temática 2: Bombas.

Clasificación según tipo de rodete. Partes componentes. Accionamientos y características constructivas. Diferencias entre bombas de desplazamiento positivo y centrífugas: campos de aplicación. Criterios de selección: información necesaria. Altura manométrica.

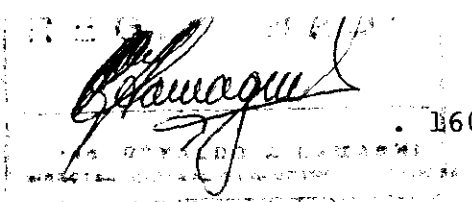
9 horas

Unidad Temática 3: Teoría de la bomba radial centrífuga.

Teoría del flujo unidimensional. Triángulos de velocidad. Ecuación de Euler de las turbomáquinas. Altura teórica de elevación para número infinito de álabes. Influencia del número finito de álabes. Número de álabes del rodete. Velocidad específica. Pérdidas y rendimientos. Cálculo y dimensionamiento de un rodete radial centrífugo. Trazado de los álabes. Difusor o corona directriz. Caja espiral. Cavitación en las bombas: máxima altura de aspiración o succión.

16 horas

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 4: La bomba centrífuga en servicio

Curva característica caudal-altura teórica y práctica. Curvas de potencia y rendimiento. Ensayo de la bomba. Teoría de la similitud: leyes de semejanza. Criterios de instalación: fundamentos - sobre estaciones de bombeo.

12 horas

Unidad Temática 5: Bombas de desplazamiento positivo.

Principios de funcionamiento. Clasificación y características - constructivas. Caudal de circulación y Potencia. Tipos corrientes de aplicación. Dispositivos complementarios.

9 horas

Unidad Temática 6: Ventiladores.

Ventiladores. Clasificación y aplicaciones. Relaciones fundamentales. Potencias y rendimientos. Dimensionamiento: ejemplos de - cálculo. Orificio equivalente. Efecto de bombeo. Curvas características. Coeficiente de Rateau. Ensayo de ventiladores. Criterios de instalación.

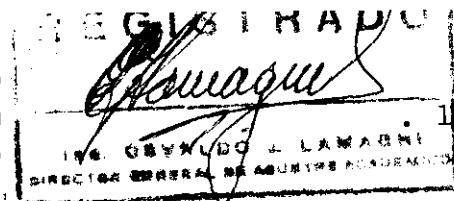
9 horas

Unidad Temática 7: Turbinas hidráulicas

Clasificación y criterios de utilización. Características fundamentales de las turbinas de reacción: Francis, Hélice y Kaplan. Grupos bulbo. Turbinas de acción: Pelton. Nociones básicas sobre diseño y cálculo. Fundamentos de instalación de turbinas. Potencias, rendimiento y regulación. Microturbinas.

12 horas

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

BIBLIOGRAFIA:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| CARL PFLEIDERER            | - Bombas Centrífugas y turbocompresores. Edit. Labor. |
| FUCHSLOCHER, SCHULZ.       | - Bombas. Edit. Labor.                                |
| R. FOCKE                   | - Bombas Rotativas - Del Colegio                      |
| T. HICKS                   | - Bombas, Selección y Aplicación. CECSA.              |
| P. TEDESCHI                | - Proyecto de máquinas - EUDEBA.                      |
| J. MASANA TARDA            | - Ventiladores y Turbocompresores. Marcombo.          |
| L. QUANTZ                  | - Motores Hidráulicos. - C. Gili.                     |
| FACULTAD REGIONAL DE OBERA | - Microturbinas.                                      |

OBJETIVOS:

Dentro del plan de estudios que corresponde a la carrera que nos ocupa, le cabe a esta materia una función primordial. Por un lado debe suministrar los conocimientos básicos que permiten manejar el campo de aplicación de este tipo de equipo a nivel industrial ó de servicios y, por el otro, capacitar con una base algo más que elemental, para el diseño y cálculo sencillo de componentes.

El desarrollo de la asignatura se habrá de efectuar mediante el desarrollo de clases teórico-prácticas en las que la resolución de problemas y cálculos constituyen la ejemplificación permanente de la teoría. En particular, se sugiere especialmente desarrollar el ejemplo de cálculo de un rodete radial centrífugo de bomba y un ventilador centrífugo industrial por constituir casos típicos de proyectos de máquinas de base racional.

//..





*Chavaguel*

. 162 .

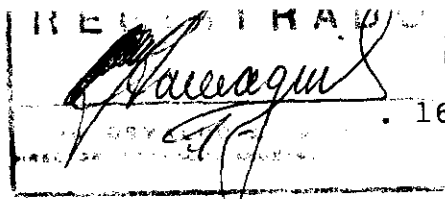
*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Por último, en cuanto a la importancia que le cabe en la realidad profesional corriente cabe señalar que resulta difícil imaginar un proyecto electromecánico de mediana complejidad en el que de alguna manera no esté incluido componente o factor que tenga que ver con el almacenamiento, circulación o procesamiento de fluidos aunque tan solo sea en sistemas complementarios de la función principal.

-----



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599  
ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE TECNOLOGIA MECANICA II  
Quinto Año - 3 horas semanales

Unidad Temática 1: Conceptos fundamentales.

Materiales a trabajar y materiales del herramental. Mecanismos comunes a las prensas: De aproximación y Trabajo. Balancines. Consideraciones sobre su elección. Efectos elásticos en el bastidor. Consideraciones sobre volantes.

12 horas

Unidad Temática 2: Corte de la chapa.

Consideraciones teóricas. Fuerza de trabajo y Potencia de corte. Máquinas para el corte. Descripción y características particulares de cizallas y guillotinas. Cortadoras de rodajas. Punzonado. Consideraciones teóricas. Fuerza y Potencia necesaria. Herramientas, materiales y diseños de punzones y matrices. Centro de gravedad de las fuerzas de corte. Huelgos, afilado y repasado. Diseños de sujetadores y extractores. Roedoras.

10 horas

Unidad Temática 3: Doblado y Estampado.

Consideraciones sobre estampado. Fuerza necesaria de doblado. - Cálculo teórico y uso de ábacos con las distintas variables. Desarrollos. Máquinas plegadoras. Herramientas, punzones y matrices para plegado al aire, a fondo y con matriz elástica.

8 horas



*Blanco*  
164 .  
ORVALDO LAZARINI  
RECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 4: Embutido y Repuje.

Fundamentos del embutido profundo. Grado de embutido. Fuerza de embutido. Desarrollos. Cálculo de presores. Prensa para embutidos. Matrices. Repujado: Consideraciones generales. Torno de repujar. Cilindrado. Rebordeado y enmalletado. Operaciones y máquinas.

8 horas

Unidad Temática 5: Forjado.

Consideraciones teóricas. Forja libre. Trabajos de estirado. Curvado. Platinado. Ejecución de piezas. Hornos. Martillos. Prensas.

6 horas

Unidad Temática 6: Forja con estampa.

Materiales. Diseños y construcción de estampas.

6 horas

Unidad Temática 7: Laminación.

Nociones preliminares. Ángulo límite. Coeficiente de estiramiento. Potencia absorbida. Trenes de laminación. Instalación de laminado. Laminación de secciones simples y especiales. Perfilado a rodillos.

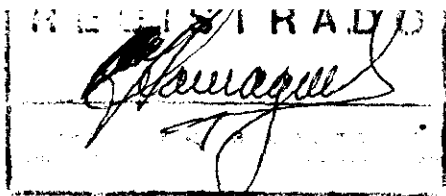
10 horas

Unidad Temática 8: Trafilado.

Teoría del trafilado. Fuerzas. Fabricación de alambres. Velocidades. Reducciones. Trafilado de tubos sin costura. Banco de trafilado.

6 horas

//..



165 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 9: Extrusión.

Consideraciones generales. Fuerza necesaria. Máquinas de extruir.

6 horas

Unidad Temática 10: Fundiciones

Tecnología de las fundiciones. Tierras. Sistemas de moldeo simple. Placa dobel. Placa independiente. Shell moulding. Cera perdida. Diseño de piezas fundidas. Modelos. Sistemas de producción en Serie. Implantación de líneas. Limitaciones y ventajas. Equilibrio de líneas.

10 horas

Unidad Temática 11: Inyectado.

Generalidades. Materiales. Matrices. Máquinas para inyectar.

4 horas

**BIBLIOGRAFIA:**

- |                    |   |
|--------------------|---|
| MARIO ROSSI        | - Estampado en frío de la chapa. Ed.Hoepli. |
| PASCUAL A. PESSANO | - Siderurgia - Edit. Alsina.                |
| JANAPETOV          | - Soldadura y corte de metales . MIR        |
| LASHKO             | - Soldadura indirecta de metales. MIR       |
| APRAIZ BARREIRO    | - Fundiciones. Edit. DOSSAT.                |
| DUBBEL             | - Manual del constructor de máquinas.       |
| HUTTE              | - Manual del ingeniero de taller.           |
| MARIO ROSSI        | - Estampado en caliente de los metales.     |

//..



*Almaguís*

. 166 .

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

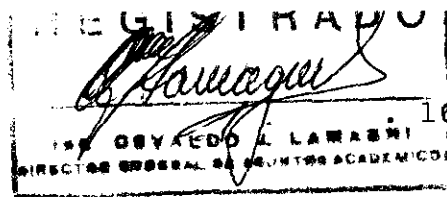
PLAN 1988

**OBJETIVOS:**

Indudablemente que esta asignatura persigue los mismos objetivos de TECNOLOGIA MECANICA I Y METROLOGIA, siendo su complemento, pero aplicada a procesos de maquinado sin arranque de viruta (procesos de conformación por corte o deformación en frío o con temperatura.

Se pretende pues emplear los conocimientos del futuro profesional en dichos procesos de conformación de materiales y piezas mecánicas, tendientes a una integral preparación en el conocimiento de la Tecnología actual, en tal disciplina y que permita adoptar el criterio de elección del método más conveniente, adecuado, rentable y productivo entre todas las posibilidades, de tal forma que se encuentre con las máximas posibilidades competitivas y de acuerdo a la naturaleza de la empresa en que le toque desempeñarse.

-----



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE EJECUCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DOCUMENTACIÓN  
TÉCNICA

Quinto Año - 3 horas semanales

Unidad Temática 1:

El espacio de normalización. Las distintas normas aplicadas en el desarrollo y ejecución de la información tecnológica. Las especificaciones de materiales para ingeniería.

6 horas

Unidad Temática 2:

Desarrollo y ejecución de información técnica de piezas y conjuntos mecánicos - Especificaciones técnicas y de materiales de productos siderúrgicos. Análisis, lectura e interpretación de planos y especificaciones técnicas de Ingeniería Mecánica.

12 horas

Unidad Temática 3:

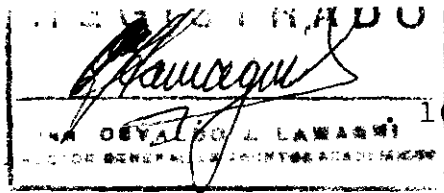
Desarrollo y ejecución de información técnica de componentes eléctricos. Especificaciones técnicas y de materiales de productos eléctricos. Análisis, lectura e interpretación de planos y especificaciones técnicas de máquinas e instalaciones eléctricas.

15 horas

Unidad Temática 4:

Lectura y relevamiento de información técnica de productos y componentes de Ingeniería Electrónica. Especificaciones técnicas y de materiales de productos electrónicos. Análisis, lectura e in-

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

interpretación de planos y especificaciones técnicas de equipos electrónicos.

6 horas

Unidad Temática 5:

Lectura y relevamiento de información técnica de equipos y componentes de procesos de Ingeniería Química. Especificaciones técnicas de materiales para equipos de Ingeniería Química. Análisis, lectura e interpretación de planos y especificaciones técnicas de instalaciones de procesos químicos.

6 horas

Unidad Temática 6:

Relevamiento y lectura de información técnica de infraestructura y obras de construcción civil. Estudio de especificaciones técnicas de materiales para obras civiles. Análisis, lectura e interpretación de planos y especificaciones técnicas de Ingeniería Civil.

6 horas

Unidad Temática 7:

Estudio y análisis de información técnica de licitaciones. El cómputo y la cotización. Esquemas básicos.

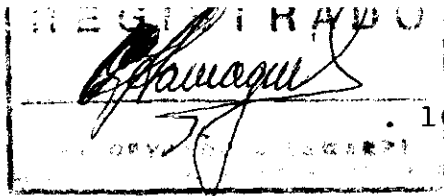
12 horas

Unidad Temática 8:

Desarrollo de sistemas para el cómputo y requerimiento de materiales y equipos de ingeniería.

9 horas

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 9:

Procesamiento de planos y especificaciones tecnológicas a través de procesos con soportes de computación. Los diversos sistemas - existentes.

9 horas

**OBJETIVO:**

Lograr un adecuado conocimiento y manejo de la información tecnológica a través de los distintos soportes de Ingeniería e informática existentes.

-----





*Manrique*  
170  
SECRETARÍA DE ESTADO  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599  
ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL  
Sexto Año - 4 horas semanales.

Unidad Temática 1: Introducción al accionamiento y control  
automático.

Accionamiento por medios eléctricos, electrónicos, mecánicos, hidráulicos y neumáticos. Conceptos. Economía. Tendencia. Definición y ejemplificación del automatismo. Su filosofía. Etapas del proceso de control. Diagrama funcional en bloque.

12 horas

Unidad Temática 2: Obtención y tratamiento de la información.

Sensores. Acondicionamiento de la señal. Transductores analógicos-digital. Microprocesadores: competente, transductores digitales-analógicos. Mmicrocomputadores. Microprocesadores. Computadoras de procesos.

16 horas

Unidad Temática 3: Sistemas de regulación y control.

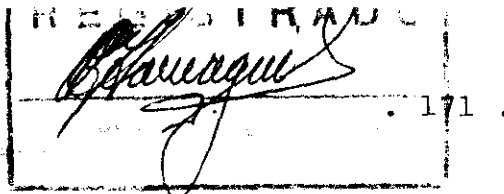
Sistemas de regulación y control por lazo cerrado. Comparación con sistemas de lazo abierto. Definiciones componentes. Esquemas de bloques. Función transferencia. Aplicación del diagrama de Bode y Nyquist. Respuesta dinámica.

16 horas

Unidad Temática 4: Elemento más difundido en dispositivos automáticos.

Convertidores: mecánicos, termodinámicos, termoeléctricos, eléc-

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

tricos, electrónicos, óptico-eléctrico. Transductores: electro-  
mecánicos, ferromagnéticos y dieléctricos.

12 horas

Unidad Temática 5:

Elementos correctores. Totalización de señales. Elementos digi-  
tales. Estabilizadores.

8 horas

Unidad Temática 6: Accionamiento eléctrico.

Arranque. Frenado. Regulación de velocidad de motores de c.c..  
Derivación. Serie y de excitación compuesta. Arranque frenado,  
regulación de velocidad de motores asincrónicos. Rotor bobina-  
do y en cortocircuito. Arranque y frenado dinámico de motores  
sincrónicos.

24 horas

Unidad Temática 7:

Control numérico. Diseño de un control numérico. Generación de  
curvas.

16 horas

Unidad Temática 8:

Servomecanismos. Programación de un maquinado.

8 horas

Unidad Temática 9:

Motor paso a paso.

8 horas





*Blaugue*

. 172 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

**BIBLIOGRAFIA:**

- Manual de Instrumentos y Control de Procesos. Douglas-Considine-Mc Graw-Hill. Book Company 1957.
- Manual de instrumentación aplicada. Douglas-Considine - Mc Graw-Hill - Book Company 1964.
- Instrumentación Industrial - Antonio Creus.
- Manual de servicio de Instrumentación Industrial. Carroll Tomo I, II, III. Edit. Labor 1975.
- Automatización, Regulación automática, Servomecanismo. V. Broi-da. Ed. Eudeba.
- Introducción a la Automatización Industrial. Tomo I, II. Davie. Villar. Ed. Eudeba.
- Ingeniería del control automático - Francis Raven.
- Retroalimentación y sistemas de control - Distefano, Stubberud, Williams - Colección Schaum.

**OBJETIVOS:**

En la industria se presenta frecuentemente la necesidad de conocer y entender el funcionamiento de un sistema de control de proceso, como así también el principio de los elementos que intervienen y la ley matemática que los define. El objetivo de esta materia es brindar los conocimientos básicos para que el profesional electromecánico se ubique perfectamente en el tema. Es importante destacar que no deseamos un ingeniero en Control Automático sino un profesional que posea conocimientos en la materia.

Además se desarrollan temas de aplicación de electrónica industrial en el aspecto de control de motores en sus distintas versiones.

-----



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE CENTRALES Y LINEAS DE TRANSMISION.

Sexto Año - 6 horas semanales.

Unidad Temática 1: Características de los sistemas de potencia.

Componentes: generación, transporte, transformación y distribución. Comportamiento de los sistemas de potencia; generación y consumo; diagrama de carga diario. Potencias: máxima, mínima, media. Factores de: carga, de diversidad, de simultaneidad. Reserva: tipos y factor de reserva. Diagrama ordenado de carga. - Tiempo de utilización.

6 horas

Unidad Temática 2:

Costo del kW-h y tiempo de utilización. Centrales de punta y base. Comercialización de la energía: tarifas, regímenes tarifarios, políticas energéticas. Mediciones. Energía activa, reactiva, demanda máxima. Factor de potencia: penalizaciones y bonificaciones.

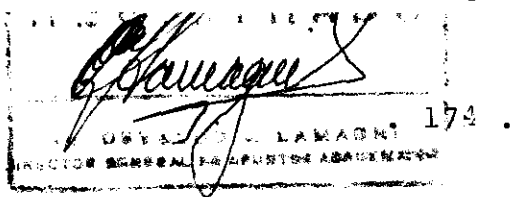
6 horas

Unidad Temática 3: Operación económica.

Generalidades. Despacho de dos unidades. Análisis generalizado. Curva entrada salida. Costos incrementales en las distintas unidades. Operación de centrales considerando las pérdidas de transmisión.

6 horas

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 4: Cálculos eléctricos de líneas de transmisión de energía.

Representación de líneas. Cuadrípolos. Parámetros unitarios. -- Consideraciones económicas: sección y densidad económica. Tensión de transporte. Vano económico. Cálculos aproximados: impedancias simples, capacidad concentrada, cuadripolos en "te" y en "Pi". Tensiones corrientes, ecuaciones, diagramas vectoriales. Caídas de tensión y pérdidas de potencia.

12 horas

Unidad Temática 5:

Cálculo exacto. Método de las funciones hiperbólicas. Ecuaciones diferenciales. Solución. Interpretación física de las constantes de la transmisión. diagrama vectorial.

6 horas

Unidad Temática 6: Cálculo mecánico de líneas aéreas.

Estados de cálculo. Determinación de la flecha. Ecuación de cambio de estado de un cable suspendido. Caso de cable homogéneo: vano crítico. Cable heterogéneo. Tensiones, flechas, gráficas de tendido.

6 horas

Unidad Temática 7:

Cálculo de cargas específicas. Influencia del viento y del hielo. Determinación de la altura de un soporte. Determinación de la resistencia o tiro de un soporte. Postes simples, dobles, triples. Suspensiones, retenciones y ángulos. Pórticos.

12 horas

//..



*B. Marquie*

. 175 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 8:

Fundaciones: concepto. Sistemas de fundaciones usados. Cálculo de fundaciones por el método de la Comisión Suiza. Método de - Pol.

12 horas

Unidad Temática 9: Circuitos eléctricos de centrales y estaciones transformadoras.

Circuitos principales. Disposiciones de máquinas de potencia, barras y aparatos de maniobra y protección. Montaje en barras y en bloques. Barras múltiples. Barras de transferencia. Acoplamiento. Limitación de los cortocircuitos.

12 horas

Unidad Temática 10:

Circuitos auxiliares y de consumo propio. Concepto, potencia. Barras de media y baja tensión. Circuitos de corriente alterna y -- continua. Disposiciones más comunes.

6 horas

Unidad Temática 11: Aparatos de maniobra y protección.

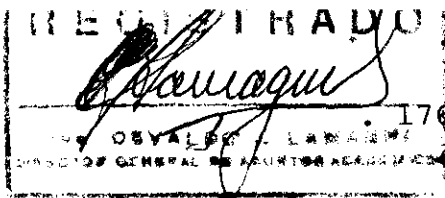
Proceso de interrupción. Interruptores: características y magnitudes: selección. Descripción de interruptores: de gran volumen de aceite; pequeño volumen de aceite, neumáticos, de hexafloruro de azufre, de vacío, de expansión. Elección, catálogos.

12 horas

Unidad Temática 12

Seccionadores. Tipos: de cuchillas giratorias y deslizantes, de aisladores giratorios, pantógrafos. Características. Sobretensiones: interiores y exteriores. Descargadores autovalvulares: ti-

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

pos , magnitudes características. Protección. Coordinación del aislamiento.

6 horas

Unidad Temática 13:

Relevadores. Generalidades. Selectividad. Primarios y secundarios. De acción directa e indirecta. Protección de generadores. Contra: sobreintensidades, cobrecargas, desexcitación. Contacto entre espiras, entre bobinados, puesta a tierra. Rotor: puesta a tierra. Sobretensiones.

14 horas

Unidad Temática 14:

Protección de transformadores. Relés Buccholz. Sobrecarga. Imagen térmica. Protección diferencial.

6 horas

Unidad Temática 15:

Clasificación de centrales eléctricas. Centrales hidroeléctricas: de pasada y de embalse, de bombeo. Instalaciones complementarias: tuberías forzadas, rejillas, válvulas. Vertederos. Presas. turbinas. Centrales marea-motrices.

23 horas

Unidad Temática 16:

Centrales térmicas. Convencionales de vapor. Turbo gas. Ciclos combinados. Nucleares. Componentes, características, rendimiento. Combustibles, agua de alimentación. Centrales no convencionales: geotérmicas, eólicas, solares, etc.

17 horas

//..



*Huanque*

. 177 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

BIBLIOGRAFIA:

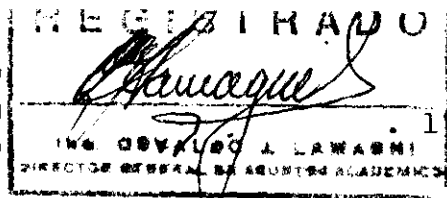
- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| STEVENSON                         | - Análisis de Circuitos Eléctricos de Potencia.   |
| BUCCHOLZ Y HAPPOLD                | - Centrales y Redes Eléctricas.   |
| MARCELIC                          | - Líneas y Redes Eléctricas.  |
| CEAC                              | - Centrales Eléctricas.   |
| ZOPPETTI                          | - Estaciones transformadoras y de Distribución.   |
| ZOPPETTI                          | - Redes Eléctricas.   |
| ZOPPETTI                          | - Centrales Hidroeléctricas.  |
| WEEDY                             | - Sistemas Eléctricos de Gran Potencia.   |
| CHECCA                            | - Líneas de Transporte de Energía.  |
| DALLA VERDE                       | - Cálculos Eléctricos de Líneas de Transmisión de Energía.  |
| VARLET                            | - Aprovechamiento, Utilización y Coste de los Contratos Hidráulicos.  |
| E.T.E.                            | - Canalizaciones de Baja y Alta Tensión y Centrales.  |
| RHOT                              | - Técnica de la Alta Tensión.   |
| HARPER                            | - Elementos de Centrales Eléctricas. Tomo I y II.   |
| CEAC                              | - Estaciones Transformadoras y Sistemas de Protección. Máquinas Motrices, Generadores de Energía Eléctrica. |
| RAVINDRANATH-CHANDER              | - Protección de Sistemas de Potencia e Interruptores.   |
| SEVERAS, DEGLER, MILES.           | - La producción de Energía Mediante el vapor, el aire y los Gases.  |
| IRAM Y EMPRESAS ENERGIA ELECTRICA | - Normas y Especificaciones.  |
| ASEA; SIEMENS, A.E.G.             | - Catálogos y Publicaciones.  |

OBJETIVOS:

Esta asignatura, como su nombre lo indica persigue el conocimiento de dos disciplinas:

//..





*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

- 1.- Líneas y sistemas de transmisión de energía.
- 2.- Centrales de Energía Eléctrica.

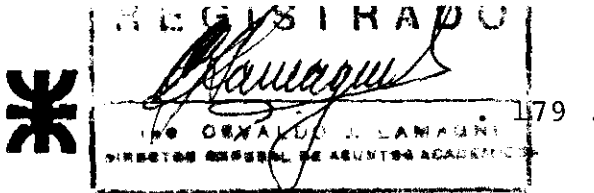
Con relación a la primera de ellas se pretende que el estudiante reciba los conocimientos mínimos e indispensables para poder encarar la representación, proyecto y cálculo eléctrico y mecánico de las líneas de transmisión, como así también la construcción y montaje de los mismos.

Con relación al tema de las Centrales, se pretende que el curso de adecuada preparación para conocer los componentes -- principales de los mismos, poder definir, adoptar y proyectar la configuración eléctrica más adecuada de las Centrales y Estaciones Transformadoras, como asimismo la selección del equipo principal de protección, comando y control. También se darán las bases de operación que optimicen la explotación de estas instalaciones.

Por último se persigue que al completar el curso, el estudiante tenga el manejo adecuado de catálogos, normas y especificaciones técnicas de los componentes.



-----



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 599  
ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE SISTEMAS DE POTENCIA

Sexto Año - 4 horas semanales

Unidad Temática 1: Diagramas circulares de un sistema de transmisión.

Análisis de una línea en el extremo receptor y generador. Diagrama de tensiones, corriente; potencias. Aplicaciones, el proyecto y explotación de líneas y sistemas. Regulación de la tensión: cálculo. Modificación de reactancia e inyección de potencia reactiva. Control de frecuencia y de potencia.

20 horas

Unidad Temática 2:

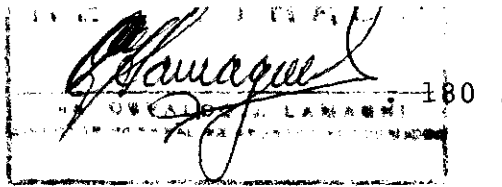
Análisis de fallas asimétricos utilizando componentes simétricas: cortocircuito bipolar a tierra y sin contacto con ella. - Cortocircuito tripolar. Cortocircuito unipolar. Comparación de los distintos casos de cortocircuitos: a) Redes con neutro aislado. b) Redes con punto neutro a tierra inductiva. c) Neutro rígido a tierra.

18 horas

Unidad Temática 3:

Corrientes de cortocircuito: cálculo de los valores instantáneos de la corriente de c.c. componentes, amortiguamiento, valores típicos. Corriente de impulso de apertura y permanente. Cálculo de la corriente de cortocircuito. Valores por unidad. Potencia base. Impedancia base. Tensión base. Definiciones. - Potencia de cortocircuito. Impedancia absoluta y por unidad de los elementos de un sistema. Cambio de base en el cálculo de cortocircuito.

18 horas



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 4: Flujos de carga.

Planteo y necesidad del estudio del flujo de carga. Potencias. Análisis nodal. Soluciones. Método de Gauss. Transformadores: Representación. Método de Newton-Raphson.

18 horas

Unidad Temática 5: Estabilidad dinámica de los sistemas de potencia.

Potencia y ángulo de carga en una línea de transmisión. Límites de estabilidad: estados estacionarios y transitorios. Magnitudes mecánicas asociadas. Ecuación de oscilación. Criterio de la igualdad de áreas. Estudio de la estabilidad en distintos casos: cortocircuito, salida de línea, etc.

12 horas

Unidad Temática 6: Transmisión de energía por corriente continua.

Comparación entre la transmisión por corriente alterna y continua: ventajas, inconvenientes. Aspecto económico. Ecuaciones de la transmisión. Rectificación y Ondulación; Estaciones transformadoras. Aspectos constructivos de las líneas: torres, conductores de energía, puesta a tierra. Retorno por tierra.

22 horas

BIBLIOGRAFIA:

- LINEAR CIRCUIT - L. Scott.
- MANUAL SIEMENS DE CORTO-CIRCUITO.
- SISTEMAS DE POTENCIA - A. Stevenson.
- PRINCIPIOS DE ELECTROTECNIA - Nethusil - Strajov.
- ELECTROTECNIA - Kerchner - Corcoran.
- MARCELIC: Líneas y Redes Eléctricas.
- WEEDY: Sistemas Eléctricos de Gran Bretaña.

//..



*Manoagué*  
RECTOR GENERAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

- DALLA VERDE: Cálculos Eléctricos de Líneas de Transmisión de Energía.
- BUCCHOLZ Y HAPPOLD: Centrales y Redes Eléctricas.
- HARPER: Análisis Moderno de Sistemas de Potencia.

OBJETIVOS:

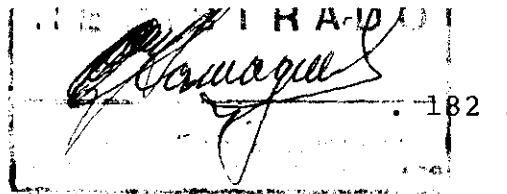
La asignatura pretende introducir al alumno en el estudio sistemático del sistema eléctrico de potencia como un todo, teniendo en cuenta sus componentes fundamentales, y poder determinar su respuesta a distintas situaciones de carga o bien ante las perturbaciones.

El programa contempla el análisis y resolución de las fallas, los flujos de carga y la estabilidad dinámica de los sistemas.

Se agrega un tema que no es abordado normalmente en los planes de estudio: la transmisión de potencia por corriente continua en alta tensión. Se pretende que el alumno estudie las características de estas líneas, principio de diseño y componentes principales de las estaciones rectificadoras y mutadoras.

Asimismo se presupone el conocimiento básico de informática como así también contar con equipos para poder efectuar la resolución sistemática con ayuda del computador en los temas a encarar.

-----



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE INSTALACIONES TERMICAS, MECANICAS Y FRIGORIFICAS

6to. Año (5 horas semanales)

Unidad Temática 1

Transmisión del Calor. Distintas formas de transmisión del calor. Transmisión del calor en placas y tubos en flujo natural y forzado. Transmisión en condensación de vapores. Transmisión en ebullición. Radiación. Intercambio por radiación entre superficies negras y difusas grises.

20 horas.

Unidad Temática 2

Cañerías. Factores a tener en cuenta en el diseño. Determinación de las fuerzas y momentos a que se solicita la cañería en instalaciones térmicas. Distintos materiales metálicos y no metálicos. Especificaciones. Soportes. Aislación de cañerías.

25 horas.

Unidad Temática 3

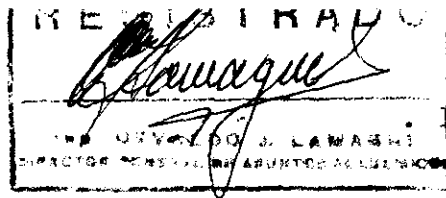
Sistemas de conducción de fluidos. Accesorios en general, válvulas manuales y automáticas. Trampas, juntas elásticas. Especificación y selección. Normas. Representación. Esquemas funcionales.

15 horas.

Unidad Temática 4

Refrigerantes. Condiciones que debe cumplir un buen refrigerante. Refrigerantes para instalaciones comerciales, industriales y para aire acondicionado. Características, propiedades, comparación, selección, nomenclatura.

5 horas.



183 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 5

Instalaciones de refrigeración por compresión. Componentes, compresores, condensadores, evaporadores, recipientes, controles de flujo de refrigerante, líneas de refrigeración. Tipos, características, selección, especificaciones.

30 horas.

Unidad Temática 6

Operación y mantenimiento. Criterios de mantenimiento, mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo. Control operativo.

20 horas.

Unidad Temática 7

Acondicionamiento industrial. Acondicionamiento en general. Procesos de conservación y congelación. Almacenes frigoríficos. Cámaras frigoríficas.

10 horas.

Unidad Temática 8

Acondicionamiento ambiental. Factores que condicionan el bienestar humano. Ventiladores y calefacción. Climatización en verano e invierno. Balances térmicos. Métodos de cálculo.

10 horas.

OBJETIVOS POR UNIDAD

- 1.- Calcular intercambiadores de calor aplicados a instalaciones térmicas y frigoríficas (condensadores, economizadores, evaporadores, etc.). Conocer formas constructivas de intercambiadores. Resolver problemas prácticos de radiación.



*Chavesqui*

. 184 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

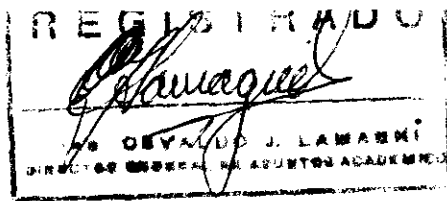
INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

- 2.- Calcular y diseñar cañerías. Conocer las características y especificaciones de los materiales. Diseñar soportes. Conocer, seleccionar, calcular y aplicar los materiales aislantes, teniendo en cuenta los aspectos técnicos y económicos.
- 3.- Conocer el funcionamiento de válvulas manuales y automáticas. Seleccionar válvulas manuales y automáticas. Seleccionar trampas de vapor. Seleccionar juntas elásticas. Representar esquemáticamente una instalación de conducción de fluidos.
- 4.- Conocer propiedades, aplicación y nomenclatura de refrigerantes más usuales.
- 5.- Conocer características de componentes de una instalación de refrigeración por compresión. Seleccionar compresores, condensadores, evaporadores y válvulas de control de flujo de refrigerante. Seleccionar controles y automáticos.
- 6.- Conocer filosofía y aplicación de los distintos tipos de mantenimiento. Realizar un proyecto tipo de mantenimiento. Evaluar parámetros para mantenimiento predictivo.
- 7.- Predimensionar cámaras frigoríficas para un proceso de conservación y/o congelamiento determinado.
- 8.- Conocer sistemas de ventilación y climatización. Proyectar instalación de climatización verano-invierno con control de humedad relativa y renovación del aire.

BIBLIOGRAFIA

- . Diagnóstico de Fallas Mediante el Análisis de Vibraciones. A.M. BIANCHI - A.A.FASCINELLI - Nueva Librería.
- . Diseño de cámaras frigoríficas DUCILO. BOLETIN TECNICO - R-3.
- . Refrigeración y aire acondicionado. Air-Conditioning and Refrigeration Institute. Camilo BOTERO y Rodrigo MONTAÑO. Ed. Printice/Hall International - Bogotá 1982.
- . Transmisión del calor. Aubrey I. BROWN y Marco SALVATORE. Trad. Gabriel AGUIRRE CARRASCO. México Compañía E. Continental 1970.



185 .

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

- . Manual de Aire Acondicionado. Carrier Air Conditioning Company. MARCOMBO. Boixareu Editores. Barcelona 1980.
- . Programa de desarrollo Técnico. Carrier Air Conditioning Company. Fundamentos del Aire Acondicionado. Principios de la Refrigeración por Medios Mecánicos Ira. parte. Buenos Aires 1969.
- . Transferencia de Calor. Keith CORNWELL. Editorial Limisa S.A. México. ed. 1981.
- . Balance Térmico. Sistemas de Calefacción. Aire Acondicionado. DE GIACOMI y Otros. Librería Técnica. Buenos Aires. 1984.
- . Cañerías para Instalaciones Industriales. Sebastián Oscar GENTILE. Editorial Librería Mitre. Buenos Aires 1984.
- . Normas N° 2502 - 2509 - 2567- 2563 - 2582. IRAM.
- . Curso de Generación de Frío. INTI - 1983.
- . Jornadas de Mantenimiento. INTI - CIME. 1981.
- . Problemas de la termotransferencia. E.A.KRASNOSCHIKOV y A.S.SUKOMIEL. Trad. Virgilio LLANOS MAS. Moscú 1977.
- . Principios de transferencia de Calor. Frank KREITH. Centro Regional de Ayuda Técnica. México.
- . Manual Universal de la Técnica Mecánica. OBERG JONES. Edit.Labor.
- . Manual de Ingeniero Químico. John H.PERRY. Uteha.
- . Instalaciones de Aire Acondicionado y Calefacción. Néstor Pedro QUADRI. Librería y Editorial Alsina. ed.1986.
- . Instalaciones Frigoríficas. P.J.RAPIN. Trad. ALARCON CREUS. Marcombo. Boixareu Editores. 1984.
- . Filosofía y Técnica del Mantenimiento Preventivo. Raúl E.TIZIO. Sociedad Argentina de Organización Industrial. Buenos Aires.1970.
- . Jornadas de Mantenimiento. U.T.N.-INTI-CIME. Tucumán 1982.
- . Instalaciones de Tuberías **Piping** en Plantas Industriales. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid. Curso 1974-75.
- . Transferencia de Calor para Ingenieros. H.Y.WONG. Génesis. Buenos Aires. 1981.
- . Técnica de las Instalaciones Frigoríficas Industriales. Luis Teodoro ZAMARO. Edit.Melior - 2da.ed. Buenos Aires. 1973.

-----





*Arriagui*

. 186 .

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE MAQUINAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE.

Sexto Año - 4 horas semanales.

Unidad Temática 1: Transportadores de cinta: bandas transportadoras.

Ventajas e inconvenientes de los distintos materiales. Aplicaciones de los transportadores (longitud, materiales, etc.). Disposiciones, pendientes, grupo motriz, freno, roslos motrices y tensores, construcción. Rolletes de apoyo tipos y tensores, construcción. Rolletes de apoyo tipo y construcciones. Rodillos verticales. Cálculo del transportador de cinta: Capacidad de transporte. Caso de cintas para bultos y materiales a granel. Velocidad utilizable. Ancho de la cinta. Esfuerzo Motriz. Tensiones y determinación del N° de telas y espesor de las cubiertas de goma. Cintas especiales: para materiales alimenticios. Cintas de tejidos. Canales de Goma.

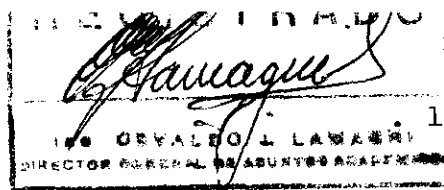
16 horas

Unidad Temática 2: Transportador a tornillo.

Ventajas y desventajas de estos transportadores, longitud, velocidad máxima dimensión de los trozos a transportar. Potencialidad de transporte. Momento y potencias motrices. Efecto de inclinación. Datos sobre cojinetes. Hélices fundidas y soldadas. Soportes, cojinetes. Transportadores de rosca interior: aplicaciones como transportadores, levadores, clasificadores, etc.. Potencialidad de transporte. Potencia de accionamiento. Máxima velocidad. Alimentadores a rosca.

12 horas

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 3: Transportadores a canales oscilantes y vibratorios.

Canal oscilante, constitución y aplicabilidad. Determinación de la potencialidad de transporte. Efecto de la pendiente y del material. Zarandas vibratorias: diseño de sus componentes. Descripción general. Aplicaciones más importantes. Criterios constructivos del mando. Mecanismo de excitación. Tipos diferentes de mallas por su forma y diseño. Clasificación de los materiales. Soporte de la malla. Diseño del contrapeso. Uso del catálogo para el dimensionamiento de sus partes más importantes.

12 horas

Unidad Temática 4: Elevador a Cangilones.

Diseño de los componentes, descripción general. Aplicaciones más importantes. Descripción y criterios constructivos de los distintos tipos. Mando tensor y estructuras más usuales. Elevadores de cinta o de cadena. Empalme de cinta tipo cangilones, construcción, materiales y dimensionamiento de los mismos. Montaje del cangilón sobre la cinta o cadena. Tipo de descarga: centrífuga, por gravedad. Aplicación y diseño de la boca de descarga. Base para el cálculo: capacidad de transporte, fuerza y potencia necesaria, paso de los cangilones recomendado y necesario. Forma de carga y coeficiente de llenado.

12 horas

Unidad Temática 5: Transportadores y transportadores elevadores a cadena

Proyecto, características físicas de los materiales a transportar. Esfuerzos máximos de cadenas. Esfuerzo máximo a tracción. Potencia absorbida. Selección del tipo de cadena a utilizar. Transportadores a tablitas. Transportadores de tazas. Idem rasadores. Idem Reedler. Idem de botellas. Transportadores de cade-

//..



*Almagu*

. 188 .

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

nas suspendidas. Consideraciones sobre su empleo. Tipos. Velocidad, esfuerzo motor, potencia absorbida. Sistema de transportadores aéreos.

12 horas

Unidad Temática 6: Transporte Neumático.

Dimensiones y materiales para hacer factible el transporte. Tipo de transportadores, ventajas e inconvenientes. Cantidad de aire necesario. Velocidad del aire y del material. Resistencia del circuito. Diámetro de la tubería. Caudal del aire y selección de los ventiladores y ciclones.

12 horas

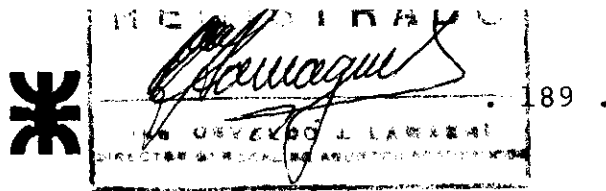
Unidad Temática 7: Puente Grúa.

Descripción de los elementos del mismo. Generalidades. Gancho, cables, cadenas, poleas, tambores, reductores, frenos, esfuerzo de elevación. Velocidades. Traslación y rotación. Generalidades sobre el puente grúa y el transporte en el taller. Carros accionados a mano y eléctricamente. El bastidor del carro ejemplo numérico. Generalidades sobre el puente. Suposiciones sobre la carga y el peso propio. La viga de perfil laminado. Viga de placa de alma llena. Viga de celosía. Mecanismo de traslación de la grúa. Disposición general y detalles de construcción. Fundamentos del cálculo, limitaciones del camino de rodadura. Grúas: clasificación. Distintos tipos de grúas. Pórtico. Giratoria. Descripción y funcionamiento. Elementos que la componen. Principios de cálculo y selección.

20 horas

//..





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 8: Transportadores de cables.

Tipos monocables y bicable. Aplicaciones. Consideración sobre el cálculo del cable, flechas, esfuerzos sobre apoyos. Potencialidad y descarga. Potencia de accionamiento. Grúas de cable. Montacargas.

12 horas

Unidad Temática 9: Transportadores especiales.

Reedler, Pausov y otros. Descripción y funcionamiento, elementos que lo conforman. Principios de cálculo y selección.

12 horas

BIBLIOGRAFIA:

Transporti Meccanici - VITTORIO ZIGNOLI.

Construcciones Metálicas.- VITTORIO ZIGNOLI.

Aparatos y Máquinas de Elevación y Transporte.- ALEXANDROW.

Aparatos de Elevación y Transporte.- ERNST.

Manual Hutte.

Manual Dubbel.

Catálogos: PIRELLI - GOOD YEARS - FMC - FACO - JEFFREY - FAC - ACA.

OBJETIVOS:

El objetivo es hacer una presentación del tema, haciendo una breve reseña del proyecto a concretar, y los objetivos que se pretenden alcanzar, ventajas e inconvenientes de la máquina, principales aplicaciones, etc.

Es decir, hacer una preparación y ubicación del alumno frente al problema y, hacerle ver a la máquina como un conjunto mecánico completo y autónomo; destinado a efectuar una transformación energética o a realizar una operación tecnológica.

-----



*Alvarado*

190

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALITICO DE ORGANIZACION INDUSTRIAL

Sexto Año - 5 horas semanales.

Unidad Temática 1: La empresa.

Funciones: Comercialización - Administración - Producción. Organización: Teorías modernas sobre organización. Gestión: Estructura - Funciones y objetivos - Organigrama y manuales. Dirección por objetivos.

15 horas

Unidad Temática 2: Comercialización.

Oferta y demanda. Estudio de mercado. Pronóstico de ventas.

10 horas

Unidad Temática 3: Administración

Costos industriales. Análisis de resultados económicos-financieros. Criterios de rentabilidad sobre proyectos de inversiones.

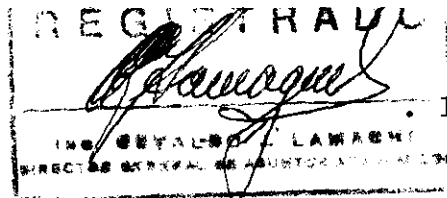
15 horas

Unidad Temática 4: Producción.

Productividad. Ingeniería Industrial. Estudio de métodos. Medición del trabajo. Distribución de planta. Planificación y control de la producción. Preparación. Programación: Modelos de barras y modelos de redes. Lanzamiento. Control. Gestión económica - inventarios. Mantenimiento. Tipos de mantenimiento. Organización de mantenimiento.

75 horas

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 5: Gestión de calidad.

Evolución del concepto. Confiabilidad. Organización. Métodos.

15 horas

Unidad Temática 6: Seguridad Industrial

Aspectos técnicos y sociales. Organización. Ley 5987 y sus reglamentaciones.

15 horas

Unidad Temática 7: Relaciones Humanas de la Empresa.

Elementos de la psicología Industrial. Técnicas de dirección personal.

5 horas

BIBLIOGRAFIA:

- Introducción al Estudio del Trabajo - O.I.T.
- Manual de la Ingeniería de Producción.- Maynard - Edit. Reverte S.A.
- Planificación y Control de la Producción. Ciria- Colección Gestión. Ediciones Deusto.
- Organización y Control de Empresas. Perel-Krasuk-Cascante-Magdalena- Editorial Macchi.
- Gestión Moderna de Calidad. Shafasma-Willemze-Biblioteca Técnica Phillips.
- Manejo de Personal y relaciones Industriales. YODER- CECSA.
- Gestión de Stocks y Organización de Almacenes - Pierre Lebas. Editorial Deusto.
- Valuación de Puestos. E. Hanhom.



//..



*192*

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECANICA

PLAN 1988

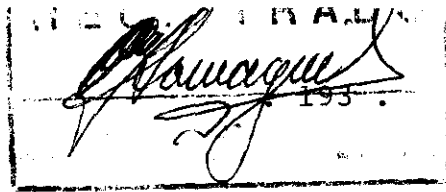
- Manual de Mantenimiento Industrial- Lc. MORROW- CECSA.
- Administración de Compras y de Materiales - Leenders- Fearor.  
England - CECSA.

OBJETIVOS:

Lograr el conocimiento de técnicas de dirección, organización y administración de forma tal que el futuro graduado se inserte en la actividad industrial con una formación básica acorde con los problemas que dicha actividad plantea y concrete soluciones económicas factibles.

-----





*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

ORDENANZA N° 599

ANEXO V

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

PROGRAMA ANALÍTICO DE INGENIERÍA LEGAL

Sexto Año - 2 horas semanales.

Unidad Temática 1: El Derecho.

Normas que rigen la actividad humana. Las normas jurídicas. El derecho positivo y su división. Estructura Legal Argentina. La Constitución Nacional y sus reformas. Proceso de formación de la ley. División de poderes. Organización administrativa. La Nación. Las provincias. Las municipalidades. Las Entidades -- Autárquicas.

6 horas

Unidad Temática 2: Sujetos del Derecho.

Concepto jurídico de persona. Su clasificación, nacimiento y fin de las personas. Derechos de la personalidad. Atributos de las personas. Personas jurídicas, concepto, naturaleza y clasificación.

4 horas

Unidad Temática 3: Objeto del Derecho.

Patrimonio: concepto y caracteres. Clasificación de las cosas. Derechos intelectuales. Propiedad industrial: concepto. Marcas de fábricas, patentes, invenciones industriales: su tutela legal.

4 horas

Unidad Temática 4: Hechos y actos jurídicos.

Hecho jurídico: concepto. clasificación y distinción. Actos ju-

//..



*Caruague*  
194

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

rídicos: concepto, clasificación, efecto y prueba (instrumentos públicos y privados).

2 horas

Unidad Temática 5: Contratos

Contrato: concepto y caracteres generales. Elementos de los contratos: consentimiento, capacidad, objeto y formas. Principales contratos. Contrato de locación de obras y de servicios: características, naturaleza jurídica, notas distintivas. Sociedades Comerciales: concepto y enumeración. Régimen legal existente.

6 horas

Unidad Temática 6: Obras Públicas

Definición, concepto. Caracteres del contrato de Obra Pública. Ley Nacional 13064 y provinciales: sus decretos reglamentarios. Licitación Pública: adjudicación y contrato. Responsabilidades del contratista. Condiciones de Pago. Ley nacional 12910 y decreto ley 4693/56. Recepción de la obra. Rescisión del contrato.

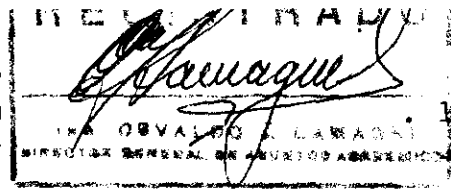
4 horas

Unidad Temática 7: Expropiaciones.

Expropiación: poder competente. Ley Nacional 13264 y leyes provinciales: sujeto expropiante. Objeto, indemnización. Normas de procedimiento, calificación y objeto de la indemnización; expropiación de urgencia; inversa; retrocesión.

2 horas

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

Unidad Temática 8: Derecho Procesal.

Pericias: clasificación. Procedimiento. Designación de peritos. Operaciones y dictámenes. Derechos y obligaciones de los peritos. Mensuras: judiciales y administrativas.

4 horas

Unidad Temática 9: Derecho del trabajo.

Concepto, naturaleza, objeto y fines. Evolución histórica. Contrato de trabajo: concepto. Notas típicas. Caracteres. Sujetos. Derechos y obligaciones de las partes. Su objeto y forma.

4 horas

Unidad Temática 10: Remuneración.

Concepto. Contenido. Formas de determinar la remuneración. Salario mínimo, vital y móvil. Sueldo anual complementario. Asignaciones familiares. Protección legal y de las remuneraciones.

2 horas

Unidad Temática 11: Suspensión y extinción del contrato.

Suspensión: concepto. Causas y efectos. Accidente o enfermedad inculpable. Plazos. Procedimiento. Extinción: causas y efectos. Indemnización. Preaviso.

4 horas

Unidad Temática 12: Accidentes y Enfermedades del trabajo.

Concepto. Responsabilidad patronal. Causas eximentes. Indemnizaciones. Acciones emergentes.

4 horas

//..



*Chucagué*

. 196 .

*Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

Unidad Temática 13: Derecho colectivo.

Asociaciones profesionales de trabajadores. Evolución histórica. Leyes 20615 y 22105 y sus reglamentaciones. Convención colectiva. Concepto y naturaleza jurídica. Ley 14250 y su reglamentación. Las comisiones paritarias.

4 horas

Unidad Temática 14: Ejercicio profesional

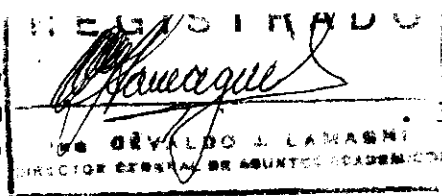
Naturaleza de las funciones del Ingeniero. Legislación reguladora del ejercicio de la profesión en el orden Provincial y Nacional. Los Consejos Profesionales: funciones y atribuciones. Responsabilidad emergente de las funciones ( civil, penal, profesional, administrativa, laboral).

4 horas

BIBLIOGRAFIA:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| SALVAT, RAIMUNDO    | - Derecho Civil (Parte General)          |
| BORDA, GUILLERMO    | - Derecho Civil.                         |
| ALTERINI, A.        | - Derecho Privado (Primer curso)         |
| REZONICO, LUIS      | - Obligaciones y contratos               |
| SPOTA, ALBERTO.     | - Locación de Obras.                     |
| KROTOSCHIN, ERNESTO | - Instituciones del Derecho del Trabajo. |
| POZZO, JUAN D.      | - Tratado del Derecho del Trabajo.       |
| DEVEALI, MARIO      | - Lineamientos del Derecho del Trabajo.  |
| DEVEALI, MARIO      | - Tratado de Derecho del Trabajo.        |
| VAZQUEZ VIALARD     | - Derecho del Trabajo.                   |
| DROMI, ROBERTO      | - Derecho Administrativo.                |

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1988

**OBJETIVOS:**

A través de la misma se pretende que el futuro profesional perciba aspectos fundamentales de la estructura legal -- que rige al país conociendo la organización política y jurídica de la Nación y normas fundamentales que rigen la vida del - hombre desde su concepción hasta su muerte.

La educación debe procurar la formación intelectual y profesional de los individuos que tienen la misión de capacitarse para la conducción social, económica y política del país.

Esto resulta verdaderamente asimilable a lo dispuesto en el artículo 3ero. del Estatuto de nuestra Universidad - cuando en él se hace expresa referencia a la necesaria preparación de profesionales dotados de una adecuada formación cultural y humanística.

Legislación coadyuva a afianzar un conocimiento globalizador de la problemática general que afrontan tanto el hombre, la sociedad, como la misma Nación.

El temario a tratar busca en el alumno un sujeto activo que mediante la interrelación encuentre propuestas que resulten provechosas en orden a su capacitación y su futuro inmediato.

-----

La presente Ordenanza consta de 197 folios

-----