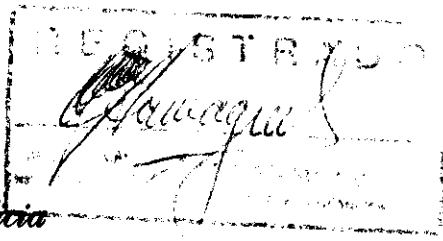




Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



APRUEBA REGIMENES DE CORRELATIVIDADES, EQUIVALENCIAS DE
MATERIAS y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE 3er.año PLAN 1985 DE
INGENIERIA ELECTROMECHANICA.

Paraná, 25 de marzo de 1987.

VISTO la Resolución N° 23/87 por la que se dispone el dictado del 3er.año de la carrera INGENIERIA ELECTROMECHANICA - Plan 1985 (Ord.N° 493), para el Curso Lectivo 1987,y

CONSIDERANDO:

Que por Ord.N° 531 se oficializaron los programas analíticos correspondientes al 2do.año de la referida carrera.

Que a pesar de haberse dispuesto la revisión del Plan de Estudio 1985, y aún no hallarse definido su análisis, corresponde en consecuencia asegurar la continuidad en los estudios a aquellos alumnos que se inscribieron en el aludido plan.

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

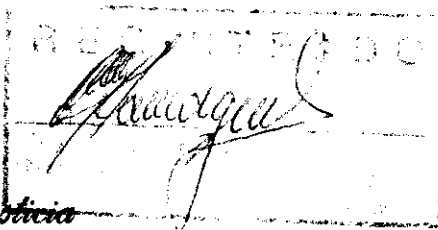
Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

O R D E N A :

ARTICULO 1° .- Aprobar los Regímenes de Correlatividades y

/



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 2 .

Equivalencias de Materias pertenecientes al 3er.año de la carrera INGENIERIA ELECTROMECHANICA que se incorporan como ANEXO I y II respectivamente.-

ARTICULO 2° .- Aprobar los Programas de Estudio de 3er.año de INGENIERIA ELECTROMECHANICA - Plan 1985 - que se agregan como ANEXO III de la presente ordenanza.-

ARTICULO 3° .- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.-

ORDENANZA N° 575.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

[Handwritten signature]

. 3 .

ANEXO I

ORD.N° 575

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

REGIMEN DE CORRELATIVIDADES

PARA RENDIR

DEBE TENER APROBADA

3er.AÑO

Análisis Matemático III

Análisis Matemático II

Física III

Física IIa

Física IIb

Análisis Matemático II

Mecánica

Física IIa

Física IIb

Análisis Matemático II

Estabilidad II

Estabilidad I

Análisis Matemático II

Termodinámica

Química Aplicada

Análisis Matemático II

Física IIb

Electrotecnia General

Física IIa

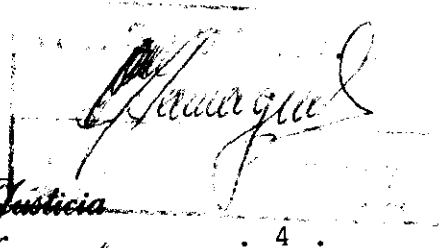
Análisis Matemático II

Computación

[Handwritten mark]



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ANEXO II
ORD. N° 575

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

REGIMEN DE EQUIVALENCIAS

PLAN DE ESTUDIO 1985

PLAN DE ESTUDIO 1979

3er. AÑO

Análisis Matemático III

Análisis Matemático III

Física III

Física III

Mecánica

Mecánica

Estabilidad II

Estabilidad II

Termodinámica

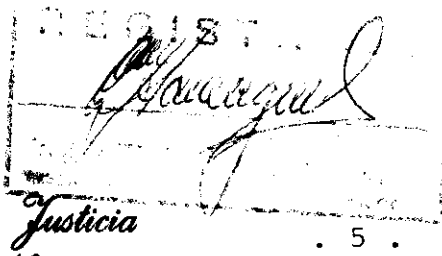
Termodinámica

Electrotecnia General

Electrotecnia General



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ANEXO III

ORD.N° 575

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE ANALISIS MATEMATICO III

3er.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.

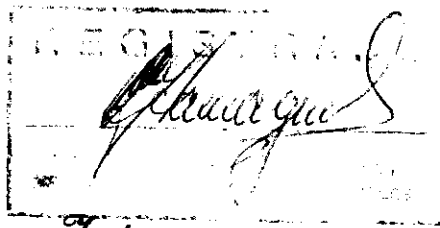
Unidad Temática 2.

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.

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.

Li



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 6 .

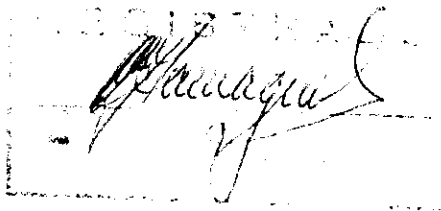
Convergencia. Puntos singulares de una función analítica. Clasificación de los puntos singulares aislados. Residuo, definición, cálculo. Teorema de los residuos, aplicación al cálculo de integrales complejas y reales impropias.

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 serie 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.

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.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 7 .

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 Besse. Polinomios de Legendre y funciones de Bessel.

BIBLIOGRAFIA:

- Variable Compleja y sus aplicaciones - Churchill-Brown-Verkey
(Mc Graw Hill - MEXICO)
- Variable Compleja - Spiegel M. (Mc. Graw Hill - Serie Scham)
- Matemáticas Avanzadas para la FISICA - Balanzat (Eudeba)
- Matemáticas Avanzadas para la INGENIERIA - Kreyzig -(Limusa Wiley)
- Series de Fourier y Problemas de Contorno - Churchill - (Mc.Graw Hill)
- Transformada de Laplace - Ortiz (Universidad Nacional de La Plata)
- Análisis de Fourier - Hsu
- Mathematics of Physics and Modern Engineering - Sokolnokoff, Red
Hefper
- Funciones de variable compleja. Tomo I y II - H.W.Eves
- Ecuaciones Diferenciales - M.Brown
- Análisis Matemático - Tomos II y III - Rey Pastor, Pi Calleja,
Trejo
- Complex Variables. SChaum's Outline Series - M.R.Spiegel
- Cálculo Avanzado - L.Brand
- Cours de Mathematiques Superieures- V.S.Smirnov
- Análisis de Fourier - H.P.Hsu
- Problema sobre la Teoría de Funciones de Variable Compleja - L.
Volkovyski, G.Lunts, I.Aramanovich
- Funciones de una Variable Compleja y sus Aplicaciones. - M.A.Phi
llips.

ll



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Herrera
8

ANEXO III

ORD. N° 575

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA III

3er. AÑO (4 horas semanales).

Unidad Temática 1.

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

Unidad Temática 2.

Movimiento ondulatorio. Descripción matemática de la propagación. Onda viajera. Ecuación diferencial del movimiento ondulatorio. Ondas planas, cilíndricas y esféricas. Velocidad de grupo. Velocidad de fase. Ondas mecánicas. Ondas elásticas en una barra, en una columna de gas, en una cuerda y en un líquido. Efectos Doppler. Intensidad de onda. Intensidad del sonido en un gas. El oído y la audición.

Unidad Temática 3.

Interferencias de ondas mecánicas. Interferencia de ondas simples. Interferencia constructiva y destructiva. Interferencia de ondas complejas. Reflexión y refracción de ondas mecánicas. Superposición de movimientos armónicos simples.

Unidad Temática 4.

Ondas estacionarias: ondas estacionarias mecánicas en una dimensión. Ecuación diferencial de las ondas estacionarias.

/

[Handwritten signature]



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 9 .

Ondas estacionarias en cuerdas y tubos. Ondas estacionarias mecánicas en dos dimensiones. Ondas estacionarias en membranas. Ondas estacionarias mecánicas en tres dimensiones. Guía de onda. Filtro de frecuencia.

Unidad Temática 5.

Relatividad: aspectos conceptuales de la relatividad. Transformadas de Galileo. Transformadas de Lorentz. Transformaciones de Lorentz para la velocidad de contracción de la longitud con el movimiento. Dilatación del tiempo en el reposo. Principio clásico de la relatividad. Principio especial de la relatividad. Relativización de las magnitudes de la Física. Transformación de la energía y de la cantidad de movimiento.

Unidad Temática 6.

Ondas electromagnéticas: velocidad de luz. Ondas electromagnéticas planas en el vacío. Experiencia de Hertz. Energía y cantidad de movimiento de una onda electromagnética. Vector de Poynting. Presión de radiación.

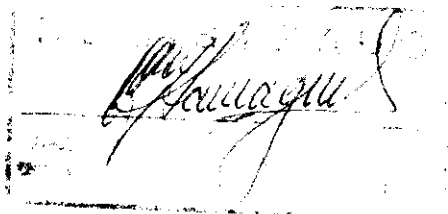
Unidad Temática 7.

Radiación electromagnética: radiación por dipolo eléctrico oscilante. Radiación por dipolo magnético oscilante. Radiación por carga acelerada. Curvas de intensidad. Espectro de la radiación electromagnética. Efecto Doppler en las ondas electromagnéticas.

Unidad Temática 8.

Radiación térmica: radiador integral o cuerpo negro. Ley de

//



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 10 .

Planck. Conducción térmica. Ley de Planck. Ley de Wien. Ley de Stefan. Transmisión del calor radiación. Ley de enfriamiento de Newton.

Unidad Temática 9.

Fenómenos de transporte: ecuación de propagación. Difusión molecular. Ley de Fick. Conducción térmica. Ley de Fourier. Viscosidad. Ley de flujo. Transporte con producción y absorción. Relación entre fenómenos de transporte.

Unidad Temática 10.

Física estadística. Partición. Equilibrio estadístico. Ley de distribución de Maxwell-Boltzmann. Concepto microscópico de temperatura. Función partición. Aplicación a un gas ideal. Entropía y segunda ley de la termodinámica. Entropía y Calor. Ecuación de estado de un gas real. Concepto físico de las leyes de distribución de Fermi-Dirac y de Bose-Einstein. Comparación de las tres estadísticas. Gas ideal en la estadística cuántica.

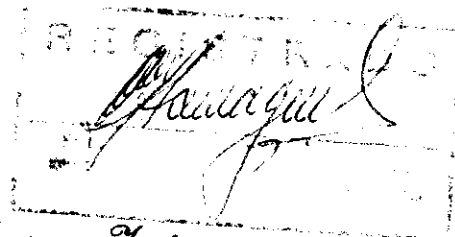
Unidad Temática 11.

Teoría Cuántica. La teoría cuántica de la radiación electromagnética. La teoría de los fotones. El efecto fotoeléctrico. El efecto Compton. Materialización de la energía. Aniquilación de la materia. Absorción de fotones.

Unidad Temática 12.

Ondas de materia. Hipótesis de De Broglie. Difracción de ondas de materia. Interpretación probabilística. Función de onda.

///



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 11 .

Ecuación de Schrodinger. Escalón de potencial. Principio de incertidumbre de Heisenberg. Principio de complementariedad. Principio de correspondencia.

Unidad Temática 13.

Átomos con un electrón: el átomo de Bohr. Movimiento orbital del electrón y el efecto Zeeman. El experimento de Stern y Gerlach-Spin del electrón y la estructura fina. El principio de exclusión de Pauli. Átomos polieléctricos y la tabla periódica. Rayos X.

Unidad Temática 14.

Enlaces y estructura: tipos de enlace. Constitución de moléculas. Estado: gaseoso, líquido y sólido. Tipos de sólidos. Sólido metálico. Propiedades aplicando estadística de Boltzmann. Propiedades aplicando estadística cuántica. Teoría de bandas. No conductores y semiconductores. Aplicación al estudio de la juntura P.N.

Unidad Temática 15.

Radiactividad y Física Nuclear: radiactividad natural. Partículas alfa. Experimento de Rutherford. Partículas Beta. Rayos Gamma. Transformaciones radiactivas. Desintegración nuclear artificial. Neutrones. Estabilidad nuclear. Reacciones termonucleares.

BIBLIOGRAFIA.

FISICA: Sears- Zemansky- Ed. Aguilar

FISICA: Resnick-Halliday . Ed. Continental.

FUNDAMENTOS DE FISICA: Sears. Ed. Aguilar.

FISICA: Alonso-Finn. Fondo Educativo Interamericano.

FISICA MODERNA: Gautreaux-Savin.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

[Handwritten signature]

. 12 .

ANEXO III

ORD. N° 575

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE MECANICA

3er. AÑO (5 horas semanales).

Unidad Temática 1.

Mecánica. Definiciones. Antecedentes históricos. Alcances. Vectores axiales o deslizantes. Momentos respecto a un punto y a un eje. Vectores deslizables equivalentes. Par de vectores. Traslación de un par de vectores. Sistemas de vectores. Momentos respecto a un punto y respecto a un eje. Análisis de los momentos de los sistemas de vectores. Composición de par. Invariante. Eje central.

Unidad Temática 2.

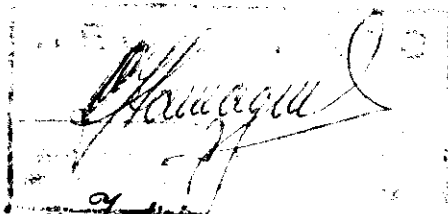
Cinemática del punto. Estudio vectorial del movimiento rectilíneo de un punto, desplazamiento, velocidad y aceleración. Movimiento de una recta, desplazamiento angular, velocidad angular, aceleración angular. Movimiento curvilíneo, estudio del movimiento. Fórmula de Frenet. Movimiento curvilíneo plano. Coordenadas rectangulares, tangencial y normal, radial y transversal y cilíndricas. Movimiento helicoidal uniforme. Velocidad areolar. Movimientos relativos al plano.

Unidad Temática 3.

Cinemática del sólido. Desplazamiento y distinto tipo de movimientos de un cuerpo rígido. Angulos de Euler. Movimiento rígido en general. Condición de rigidez de las velocidades. Movimiento de traslación y rotación. Velocidad y aceleración

/

[Handwritten mark]



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 13 .

de un punto fuera del eje.

Unidad Temática 4.

Movimiento rígido general. Teorema fundamental de las velocidades en los movimientos compuestos. Composición y descomposición de las traslaciones y rotaciones. Movimiento polar. Par de rotaciones. Composición de rotaciones. Composición de un movimiento de rotación con otro de traslación normal al primero. Composición de pares de rotación. Movimiento helicoidal. Aceleración en el movimiento rototraslatorio. Fórmula de Poisson.

Unidad Temática 5.

Movimiento plano de un cuerpo rígido. Velocidades y aceleraciones. Centro instantáneo de rotación. Rotación alrededor de un punto fijo. Movimientos en general. Aplicaciones a mecanismos.

Unidad Temática 6.

Movimiento relativo de los cuerpos rígidos. Eje en traslación y rotación. Movimiento polar. Centro instantáneo en el movimiento relativo. Cadenas cinemáticas. Análisis de velocidades y aceleraciones.

Unidad Temática 7.

Dinámica de la partícula. Ecuaciones del movimiento rectilíneo y curvilíneo. Distintas alternativas de fuerzas actuantes. Campos de fuerzas gravitacionales y centrales. Trabajo y energía. Teorema de las fuerzas vivas. Impulso. Cantidad de movimiento y momento cinético. Fuerza variable. Movimiento rec-

//



Manuel Salgado

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 14 .

tilíneo en un medio resistente.

Unidad Temática 8.

Dinámica de sistemas de puntos materiales. Ecuaciones de movimiento. Trabajo y energía. Impulso y Momentum.

Unidad Temática 9

Dinámica de los sistemas rígidos. Momento y producto de inercia de masas. Transformaciones. Ejes y momentos de inercia principales. Momento angular. Ecuaciones de movimiento. Trabajo y energía. Impulso y Momentum. Aplicaciones mecánicas. Tensor de inercia. Movimiento con un eje fijo. Reacciones dinámicas. Movimiento en un punto fijo. Ecuaciones de Euler y movimiento general del trompo.

Unidad Temática 10

Principio de los desplazamientos virtuales. Dinámica de los sistemas vinculados. Ecuación de Lagrange. Teorema de Koning.

Unidad Temática 11

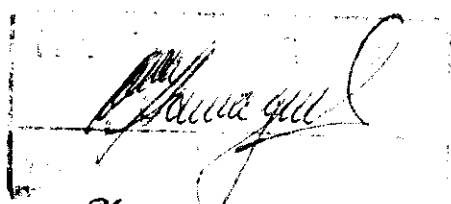
Movimientos vibratorios. Vibración de una sola partícula con un grado de libertad, libre, no amortiguado y amortiguado y forzada. Sistemas con amortiguación y sin amortiguación. Vibración de varias partículas conectadas. Vibraciones torsionales.

Unidad Temática 12

Percusión. Ecuaciones de impacto. Choque de dos cuerpos. Clasificación del choque. Choque central y recto de cuerpos elásticos, plásticos y naturales. Coeficientes de res-

///

116



Ministerio de Educación y Justicia . 15 .
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

titución. Su determinación. Energía de choque. Empleos de choque.

BIBLIOGRAFIA.

- ESTÁTICA: J.L.Meriam. Ed.Reverté
DINÁMICA: J.L.Merian. Ed.Reverté
DINÁMICA AVANZADA: Timoshenko y Young. Ed.Hachette.S.A.
MECÁNICA PARA INGENIEROS. Estática y Dinámica. Mc.Lean -Nelson
MECÁNICA RACIONAL: P.Longhini. Ed.El Ateneo.
MECÁNICA PARA INGENIEROS: T.C.Huang. Tomo I y II.F.E.I.
MECÁNICA PARA INGENIEROS : Nara
MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS B.Jhonston.
-

JK



C. G. G. G.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 16 .

ANEXO III

ORD. N° 575

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE TERMODINAMICA.

3er. AÑO (5 horas semanales)

Unidad Temática 1.

Conceptos Fundamentales. Concepto de energía. Energía almacenada y de tránsito. Definición de Termodinámica. Clasificación. Sistema y medio ambiente. Punto de vista microscópico y macroscópico. Equilibrio de un sistema. Condiciones que se deben cumplir. Clasificación de los sistemas. Parámetros. Estado de un sistema. Ecuación de Estado. Transformaciones cuasi-estática y no estática. Representación en el diagrama de Clapeyron.

Unidad Temática 2.

Gases perfectos y reales. Gases perfectos o ideales. Ecuación de estado de los gases perfectos. Mezcla de gases perfectos. Leyes de Dalton y Amagat. Composición volumétrica. Fracciones molares. Presiones parciales. Volúmenes parciales. Peso molecular de la mezcla. Constante particular de una mezcla. Gases reales. Experiencias de Andrews. Ecuación de estado de Van der Waalls. Ecuación reducida de Van der Waalls. Leyes de los estados correspondientes. Coeficiente de compresibilidad. Gráficos de compresibilidad.

Unidad Temática 3.

Primer Principio de la Termodinámica. Trabajos realizados por un sistema. Enunciados del primer principio. Expresión matemática para un sistema cerrado en reposo y en movimiento. Propiedades de la energía interna. Energía interna de los gases perfectos. Expresión matemática para un sistema abierto en circulación a régimen permanente. Función entalpía. Propiedades. Entalpía de los gases perfectos. Transformaciones de los gases perfectos. Efecto que produce

del



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 17 .

la variación del exponente "n" en las ecuaciones politrópicas. Métodos de representación gráfica de transformaciones.

Unidad Temática 4.

Segundo Principio de la Termodinámica. Enunciados de Carnot, Kelvin, Planck y Clausius. Sus equivalencias. Máquinas térmicas reversibles. Propiedades. Máquinas térmicas irreversibles. Teorema de Carnot. Consecuencias. Ciclo de la máquina de Carnot. Expresión del rendimiento térmico en función de las temperaturas. Ciclos regenerativos. Escala de temperaturas absolutas.

Unidad Temática 5.

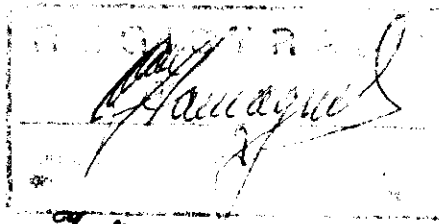
Entropía. Propiedades de los ciclos reversibles. Teorema de Clausius para ciclos reversibles e irreversibles. Función entropía. Entropía para una transformación adiabática reversible y para una adiabática irreversible. Entropía del conjunto sistema-medio exterior. Cálculos de variación de entropía de gases perfectos. Diagrama entrópico de gases perfectos con calores específicos constante. Trazado de isócoras e isobaras. Diagrama entrópico para gases perfectos con calor específico variable.

Unidad Temática 6.

Exergía. Fuente calorífica de capacidad infinita. Concepto de exergía y anergía. Exergía debida al desequilibrio térmico de un sistema con respecto a la atmósfera. Exergía debida a un desequilibrio mecánico. Exergía de un sistema cerrado. Variación de su exergía. Exergía de un sistema abierto. Variación de su exergía. Rendimiento exergético para una máquina reversible y para una máquina irreversible.

Unidad Temática 7.

Funciones Características. Energía interna. Entalpía. Energía libre.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 18 .

Entalpía libre. Propiedades de la energía libre. Propiedades de la entalpía libre. Condiciones de equilibrio físico-químico. Cálculo entalpía y entropía para gases reales.

Unidad Temática 8.

Sistemas heterogéneos. Fases y componentes. Regla de las fases de Gibbs. Sistemas integrados por un solo componente. Sistemas binarios.

Unidad Temática 9.

Vapores. Temperatura de saturación. Calor de líquido, de vaporización y de recalentamiento. Vapor saturado húmedo y seco. Vapor sobrecalentado. Título de un vapor. Volumen específico y entalpía del vapor saturado húmedo. Tabla de vapor. Diagramas entrópicos y entálpicos.

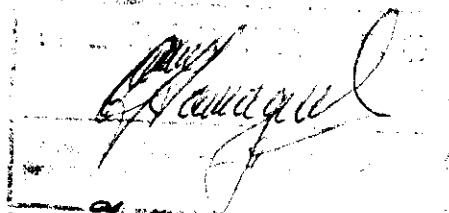
Unidad Temática 10.

Ciclos de las máquinas térmicas de vapor. Relación de trabajo. Ciclo reversible de Carnot. Ciclo de Rankine. Ciclos de sobrecalentamiento y recalentamiento intermedio. Ciclo regenerativo.

Unidad Temática 11.

Ciclos Frigoríficos. Máquina frigorífica y bomba de calor. Coeficientes de efecto frigorífico y de efecto calorífico. Ciclo frigorífico y de bomba de calor con dos y tres fuentes. Su comparación. Ciclo frigorífico de compresión a régimen húmedo y seco. Mejoras del ciclo. Ciclo con compresión en dos etapas con enfriamiento por reinyección de fluido. Ciclo frigorífico con doble compresor, doble evaporador y reinyección de fluido. Ciclo frigorífico con doble evaporador y un compresor. Ciclo de absorción.

UC



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 19 .

Unidad Temática 12.

Ciclos de motores de combustión interna. Ciclos Otto, Diesel, Semi-diesel y Brayton. Sus rendimientos. Ciclos regenerativos de instalaciones de turbina de gas.

Unidad Temática 13.

Aire Húmedo. Definición de aire seco y aire húmedo. Humedad absoluta y humedad relativa. Temperatura de rocío. Entalpía del aire húmedo no saturado y en zona de niebla. Diagrama entálpico del aire húmedo. Transformaciones del aire húmedo. Mezclas de aire húmedo. Temperaturas del bulbo seco y húmedo y de saturación adiabática. Psicrómetro. Diagrama psicrométrico. Tablas psicrométricas.

Unidad Temática 14.

Toberas y difusores. Concepto de tobera y difusor. Ecuación de la energía. Resolución utilizando el diagrama T-s o h-s. Ecuación de continuidad. Estudio de la forma de las toberas y difusores. Relación crítica de presiones. Rendimiento y efectividad térmica.

Unidad Temática 15.

Termoquímica. Definición de los sistemas y variables que los determinan. Concepto de grado de avance de la reacción. Calores de reacción a presión y temperatura constantes y a volumen y temperatura constantes. Entalpía de sustancias simples y compuestas. Ley de Hess. Ley de Kirchoff. Temperatura de reacción adiabática. Poderes caloríficos de los combustibles. Cantidad de aire necesario para la combustión. Diagrama entálpico de humos. Concepto de afinidad. Equilibrio químico. Constante de equilibrio en reacciones gaseosas.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

[Handwritten signature]
20

Unidad Temática 16.

Transmisión del calor. Modos de transmisión del calor. Transmisión del calor con conductibilidad. Ley de Fourier. Ecuación general de la conductividad. Transmisión a régimen permanente; casos de paredes simples y compuestas. Pared cilíndrica. Transmisión del calor por convección. Convección natural y forzada. Ecuación general de la convección. Coeficiente de transmisión total. Determinación de superficie de intercambio de calor. Comparación entre corriente de igual y distinto sentido. Transmisión del calor por radiación. Coeficientes de reflectividad, de absorptividad y transmitividad. Concepto de cuerpo negro. Leyes de Kirchoff y de Sephan-Boltzmann. Intercambiadores de calor.

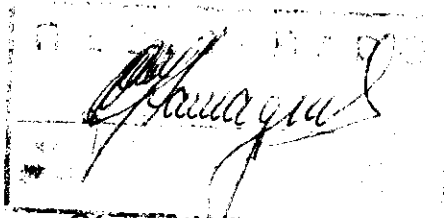
BIBLIOGRAFIA

- Termodinámica Técnica de Carlos A. García.
- Tratado de Termodinámica moderna de Baier.
- Curso de Termodinámica de Facorro Ruiz.
- Termodinámica de Faires.
- Termodinámica de Reynolds.
- Termodinámica y máquinas térmicas de Mataix.

[Handwritten mark]



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



. 21 .

ANEXO III

ORD. N° 575

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE ESTABILIDAD II.

3er. AÑO (6 horas semanales).

Unidad Temática 1.

- a) 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.
- b) Torsión, compresión 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 compresión. Trabajo interno de deformación. Anillos y tubos de pared delgada.
- c) Problemas hiperestáticos en tracción y compresión. Barras pretensadas. Tensiones de origen térmico y derivadas del montaje.

Unidad Temática 2.

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



Ministerio de Educación y Justicia . 22 .
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ra de un miembro estructural. Métodos experimentales. Fórmulas elementales de tensiones y procedimientos para su deducción. Limitaciones para su aplicación.

Unidad Temática 3.

- a) 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 sección recta. Trabajo interno de deformación por flexión.
- b) 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.
- c) Tensión rasante. Centro de corte. Flexión desviada u oblicua. 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.

Unidad Temática 4.

- a) 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.
- b) Solicitaciones combinadas. Estado plano de tensiones. Condiciones de rotura. Máxima tensión principal. Máxima dilatación. Máxima tensión cortante. Flexión y corte. Líneas isostáticas.
- c) Flexión y torsión en ejes de sección circular. Torsión y corte. Resortes helicoidales.



Manuel

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 23 .

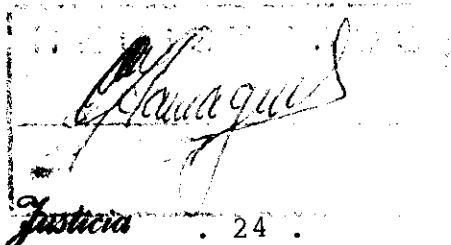
Unidad Temática 5.

- a) 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. Teoremas 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.
- b) 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.
- c) Vigas de sección variable. Generalidades. Casos simples. Resortes de ballesta, de hojas triangulares. Viga de igual resistencia a la flexión. Vigas armadas de régimen variable.

Unidad Temática 6.

- a) Flexión compuesta. Consideraciones particulares. Caso de columna sometida a carga vertical y horizontal. Caso de carga vertical excéntrica. Núcleo central. Momento de núcleo. Materiales no resistentes a tracción. Centro de presiones fuera del núcleo. Muros de sostenimiento. Deformación de la viga. Trabajo de deformación.
- b) Teorías de rotura. Introducción. Definición de las teorías de rotura. Interpretación. Aplicación. Fórmulas para dimensionar.
- c) Problemas de inestabilidad elástica. Consideraciones sobre el fenómeno de pandeo en la barra esbelta sometida a compresión axial. Estudio directo de la barra biarticulada. Casos fundamentales. Carga admisible. Límite de aplicación de la fórmula Euler. Fórmula de Tettmajer. Método del coeficiente de perfil. Método Omega.

12



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 7.

- a) Solicitaciones dinámicas. Generalidades. Casos fundamentales, por esfuerzo normal, flexión y torsión. Carga estática equivalente. Coeficientes de impacto.
- b) Cargas repartidas. Resistencia a la fatiga.

BIBLIOGRAFÍA:

- | | |
|--------------------------------|--|
| - 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. |

22



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

[Handwritten signature]

. 25 .

ANEXO III

ORD. N° 575

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE ELECTROTECNIA GENERAL

3er. AÑO (6 horas semanales)

Unidad Temática 1.

Análisis de circuitos en corriente continua. Leyes fundamentales: Ohms y Kirchoff. Resolución por reducción de circuito. Transformación serie, paralelo y estrella-triángulo. Teoremas de resolución de circuitos. Corrientes de malla y tensiones de nodo. Teoremas de Thevenin y Norton. Principios de superposición, reciprocidad y sustitución.

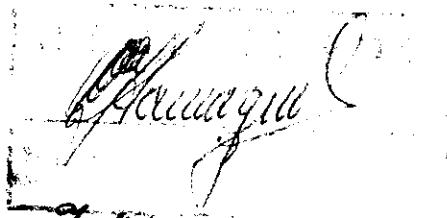
Unidad Temática 2.

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 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 serie y viceversa. Circuitos mixtos. Incremento de la resistencia óhmica en corriente alterna por efecto pelicular.

Unidad Temática 3.

Estudio de circuitos excitados a frecuencia variable. Resonancia. Resonancia en circuito serie R-L-C. Frecuencia, corriente y tensión de resonancia. Resonancia en circuito paralelo R-L-C. Resonancia en

[Handwritten mark]



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 26.

circuito paralelo de dos ramas.

Unidad Temática 4.

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

Unidad Temática 5.

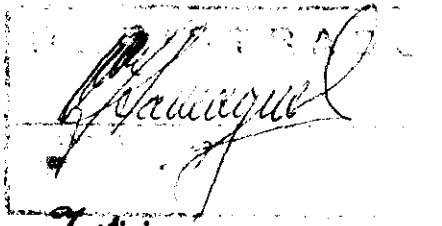
Resolución de redes de C.A.. Resolución de redes. Método de las corrientes de mallas. Número mínimo de mallas independientes. Planteo directo del sistema de ecuaciones de mallas. Repaso de matrices. Aplicación del álgebra matricial al análisis de circuitos. Impedancia de entrada. Impedancia de transferencia.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

Unidad Temática 6.

Teorema de redes en C.A.. 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.

Unidad Temática 7.

Diagramas circulares. Lugar geométrico. Métodos gráficos. Generalidades. Método gráfico para determinar la resistencia resultante del paralelo de otras dos. Diagramas circulares simples. Ecuación com-



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

. 27 .

pleja de la circunferencia. Diagrama circular para un circuito no ramificado y para el dipolo activo. Diagrama circular para cualquier circuito ramificado.

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 triángulo. Carga asimétrica conectada en estrella con neutro. Carga asimétrica conectada en estrella sin neutro. Desplazamiento del neutro. Potencia y factor de potencia. Campo giratorio. Teorema de Ferrari.

Unidad Temática 9.

Circuitos magnéticos. Circuitos magnéticos alimentados con C.C.; C.A. e imán permanente. Sistemas de unidades. Reluctancia. Curva de imagnación. Permeabilidad. Ley del circuito magnético. Fuerza magnetomotriz. Intensidad de campo. Determinación de los amper-vuelta. Histéresis. Pérdidas por 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.

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.

Unidad Temática 11.



1952
Hammann

Ministerio de Educación y Justicia . 28 .
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

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.

11