

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA - REGIMEN DE CORRELATIVIDADES Y
PROGRAMAS ANALITICOS DE 1ero. y 2do.AÑOS.

Buenos Aires, 21 de febrero de 1986.

VISTO la Ordenanza N°491 por la que se aprueba el Plan de Estudio 1985 de la carrera LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA, y

CONSIDERANDO :

Que se han elaborado los contenidos de las asignaturas correspondientes a la citada carrera, como así también el Régimen de Correlatividades.

Que se ha tratado en lo posible de utilizar contenidos similares a las asignaturas de idéntica denominación de la carrera Ingeniería Electromecánica.

Que la aludida carrera se encuentra en vías de revisión y tiene aprobados solamente los dos primeros años.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el artículo 63 del Estatuto Universitario. (Ordenanza N°521).

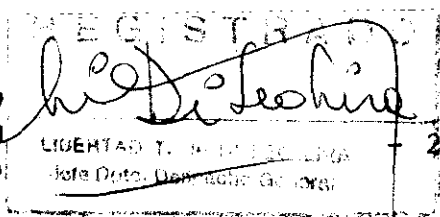
Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA :

ARTICULO 1°.- Aprobar el Régimen de Correlatividades de la carre-

/



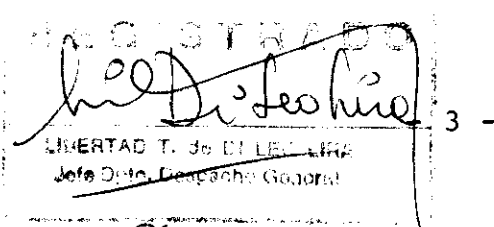
Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ra LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA (Plan 1985) que se agrega como ANEXO I de la presente ordenanza.-

ARTICULO 2°.- Aprobar los Programas Analíticos de 1ero y 2do.años correspondientes al Plan de Estudio 1985 que se agregan como ANEXO II de la presente ordenanza.-

ARTICULO 3°.- Regístrese, comuníquese, archívese.-

ORDENANZA N° 544



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXC I

ORD.N° 544

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA

REGIMEN DE CORRELATIVIDADES

PARA RENDIR

DEBE APROBARSE

2do.AÑO - 1er.Cuatrimestre

Análisis Matemático II

Análisis Matemático I
Algebra y Geometría Analítica

Física II

Análisis Matemático I
Algebra
Geometría Analítica

Mecánica

Análisis Matemático I
Algebra
Física I

2do.Cuatrimestre

Estabilidad I

Análisis Matemático I
Algebra
Física I

Computación

Análisis Matemático I
Algebra

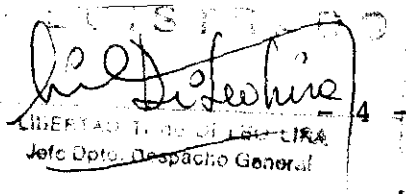
Termodinámica y Máquinas Térmicas

Análisis Matemático II
Física II B

Electrotecnia General A

Análisis Matemático I
Algebra
Física II

/



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

PARA RENDIR

3er.AÑO - 1er.Cuatrimestre

Estabilidad II

Electrotecnia B

Mediciones Eléctricas

2do.Cuatrimestre

Elementos de Máquinas

Tecnología Mecánica I

Conocimientos de Materiales

4to.AÑO - 1er.Cuatrimestre

Electrónica General

Tecnología Mecánica II

Operaciones y Mantenimiento de
Máquinas Térmicas y Eléctricas

Legislación

DEBE APROBARSE

Estabilidad I

Análisis Matemático II

Electrotecnia General A

Análisis Matemático II

Electrotecnia General A

Mecánica

Estabilidad II

Geometría Descriptiva

Estabilidad II

Mecánica

Estabilidad II

Química General y Aplicada

Electrotecnia B

Tecnología Mecánica I

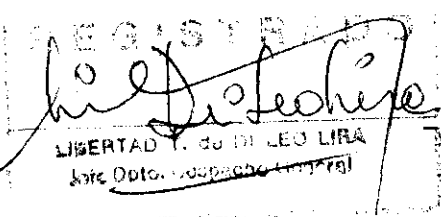
Conocimientos de Materiales

Termodinámica y Máquinas Térmica

Electrotecnia B

Integración Cultural

//



5 -

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

PARA RENDIR

Economía y Organización de
Empresas

2do. Cuatrimestre

Máquinas Hidráulicas

Instalaciones Eléctricas

Instalaciones Térmicas, Mecánicas
y Frigoríficas.

Organización de la Produc-
ción y el Mantenimiento

DEBE APROBARSE

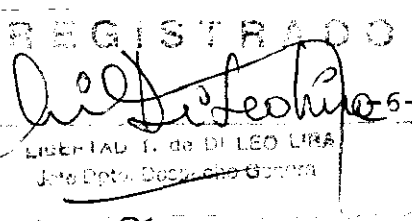
Integración Cultural

Elementos de Máquinas
Conocimientos de Materiales

Electrotecnia B
Electrónica General

Operaciones y Mantenimiento de
Máquinas Térmicas y Eléctricas

Economía y Organización de
Empresas.



Ord. 544

ANEXO II.

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECANICA.

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE ANALISIS MATEMATICO I.

1º año.(12 horas semanales) 1º cuatrimestre.

Unidad Temática 1: Concepto de Función.

Formas explícita, implícita y paramétrica. Representación cartesiana de funciones elementales (lineales, cuadráticas y sinusoidales). Aplicaciones físicas y químicas.

Unidad Temática 2: Límites.

Concepto de límite finito. Propiedades. Infinitésimos. Límite infinito y para variable tendiendo a infinito. La continuidad de las funciones: definición y análisis gráfico de funciones continuas y discontinuas.

Unidad Temática 3: Derivadas.

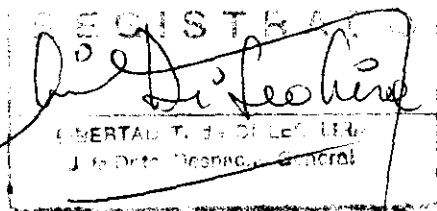
Definición e interpretación geométrica. Incremento. Derivada de funciones elementales. Propiedades. Velocidad media. Vectores, velocidad y aceleración. Componentes tangencial y normal. Diferencial. Representación geométrica. Derivada de una función dada en forma paramétrica. Cálculo de errores mediante diferenciales.

Unidad Temática 4: Integrales.

Concepto de integral definida e interpretación geométrica. Función integral y su relación con la derivada. Fórmula de Barrow. Aplicaciones geométricas, físicas y químicas.

Unidad Temática 5:

Ecuaciones diferenciales sencillas de aplicación en física y química: resolución de las ecuaciones de Newton en casos simples. Desintegración radiactiva. Incremento de una población.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 6 : Funciones de una variable real.

Definición. Dominio e imagen. Clasificación. Funciones pares e impares. Función compuesta. Función inversa. Funciones algebraicas y trascendentes elementales. Tablas de funciones.-

Unidad Temática 7: Límites y continuidad

Definición y expresión analítica de límite de una función. Propiedades. Infinitésimos. Comparación de infinitésimos e infinitos. Límites laterales. Límites indeterminados. Cálculo de límites. Límite infinito y para la variable independiente tendiendo a infinito.

Asíntotas. Funciones continuas. Definición y expresión analítica. Propiedades de las funciones continuas. Discontinuidades. Clasificación.

Unidad Temática 8 : Derivadas y diferenciales.

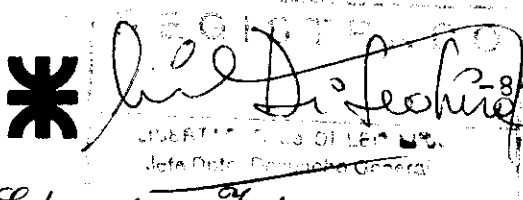
Derivada de una función en un punto. Función derivada. Continuidad de una función derivable. Derivadas laterales. Derivada infinita. Técnica de la derivación. Derivación gráfica y numérica. Derivadas sucesivas.

Incremento y diferencial. Expresión analítica de la diferencial. Diferencias sucesivas.

Unidad Temática 9 : Variación de las funciones.

Funciones crecientes y decrecientes. Puntos estacionarios. Criterios. Función monótona. Extremos relativos: máximos y mínimos. Criterios para su determinación. Problemas de máximos y mínimos.

//



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 10: Incrementos finitos.

Teorema de Rolle. Ilustración gráfica. Teorema de valor medio (la grange). Interpretación geométrica. Aproximación de una función. Errores. Teorema de Cauchy. Regla de L'Hopital. Aplicaciones y / ejercicios. Polinomios y fórmula de Taylor. Término complementario de Lagrange. Fórmula de Mac Laurin. Aplicaciones al cálculo numérico de funciones. Ejercicios y problemas.

Unidad temática 11: Curvas Planas.

Ecuación de una curva en coordenadas cartesianas. Ecuaciones para métricas. Ecuaciones en coordenadas polares. Longitud de un arco / de curva. Diferencial de arco: diversas formas. Curvatura: Definición. Fórmula fundamental. Círculo de curvatura, Centro y radio de curvatura. Evoluta y evolvente. Movimiento curvilíneo: velocidad: velocidad escalar y vectorial. Aceleración. Aplicaciones geométricas y / Físicas. Ejercicios y problemas.

Unidad temática 12: Integral Definida.

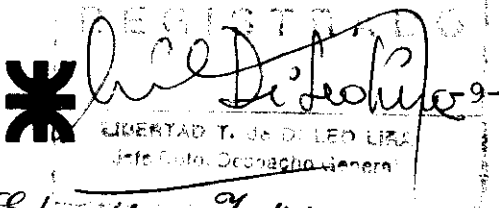
Definición analítica de integral definida de una función continua. Propiedades. Teorema del valor medio. Función integral. Teorema fundamental del cálculo integral. Regla de Barrow. Integrales impropias

Unidad Temática 13: Integrales Indefinidas.

Concepto de primitiva o integral indefinida. Propiedades. Métodos / de integración por sustitución, por partes y por descomposición en fracciones simples. Uso de tablas.

Unidad Temática 14: Aplicaciones de la Integral definida

Aplicaciones geométricas: área de regiones planas. Longitud de un arco de curva. Volumen de un sólido de revolución. Superficie lateral de un sólido de revolución. Aplicaciones físicas y mecánicas: Trabajo de una fuerza. Presión de líquidos. Momentos. Centros de gravedad. Valor medio y eficaz.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 15: Métodos aproximados de Integración.

a) Métodos numéricos: método de los rectángulos. Método de los trapecios. Método de la parábola (Simpson). b) Métodos gráficos. c) Métodos mecánicos: planímetros, integradores.

Unidad Temática 16: Series de Potencias.

Intervalo de convergencia. Radio. Operaciones con series de potencias. Derivación e integración. Desarrollos de Taylor y de Mac Laurin. Aplicaciones. Cálculo de integrales definidas aplicando series de potencias. Tablas. Aplicaciones físicas y mecánicas.

BIBLIOGRAFIA.

REY PASTOR-PI CALLEJA-TREJO. ANALISIS MATEMATICO TOMO I
EDITORIAL KAPELUSZ.

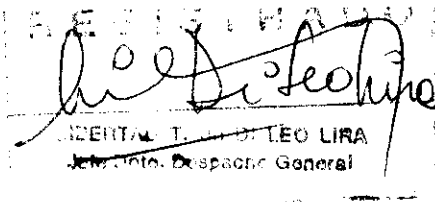
R. COURANT.F. JOHN. INTRODUCCION AL CALCULO Y AL ANALISIS MATEMATICO (I Y II). EDITORIAL LIMUSA.

JOHNSON.KIOKEMEISTER.CALCULO CON GEOMETRIA ANALITICA.EDITORIAL
CECSA.

H.RABUFFETTI.CALCULO I. EDITORIAL EL ATENEO.

T.APOSTOL.CALCULO TOMO I. EDITORIAL REVERTE.

GRANVILLE SMITH .CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL.



ORD. N° 544

-10-

ANEXO II

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECANICA

Plan 1985

PROGRAMA ANALITICO DE ALGEBRA

1er. AÑO (10 horas semanales) - 1er. cuatrimestre.

Unidad Temática 1.-

Magnitudes Vectoriales. Magnitudes escalares y vectoriales. Vectores: definiciones. Notaciones, vectores coplanares: libres, fijos y vectores deslizantes. Igualdad de vectores. Adición de vectores. Resultante y componentes. Propiedades. Vectores opuestos. - Diferencia de vectores. Multiplicación de un número por un vector. Módulo. Cosenos directores. Proyecciones de un vector sobre un eje. Coordenadas cartesianas de un vector. Multiplicación escalar de dos vectores. Interpretación geométrica. Propiedades. - Multiplicación vectorial de dos vectores. Propiedades. Interpretación geométrica. Condiciones de paralelismo y perpendicularidad de dos vectores. Producto doble mixto y doble vectorial. Coplanaridad. Expresiones cartesianas.

Unidad Temática 2.-

Aproximación numérica. Números aproximados. Error absoluto. Cifras exactas. Redondeo. Error relativo. Operaciones fundamentales. Aplicaciones a la física. Resolución numérica y gráfica de ecuaciones de segundo y tercer grado. Empleo de tablas y de calculadoras portátiles. Aplicaciones físicas y químicas.

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 3:

El número real. Números enteros y números racionales. Fracciones decimales. Representación decimal. Número irracional. Número real. Representación gráfica. Valor absoluto.

Unidad Temática 4:

Combinatoria. Disposiciones, permutaciones y combinaciones. Definiciones. Fórmulas fundamentales y propiedades. Potencia de un binomio. Fórmula de Newton.

Unidad Temática 5:

Matrices y determinantes. Introducción. Definiciones. Matrices de segundo y tercer orden. Operaciones fundamentales. Propiedades. -/ Rango de una matriz. Definición. Determinante de segundo y tercer-orden. Propiedades fundamentales. Aplicaciones. Determinantes de-orden "n". Desarrollo. Matriz inversa. Sistema de ecuaciones lineales. Definiciones resolución. Regla de Cramer. Discusión. Expresión/matricial. Método de Gauss. Sistemas Homogéneos. Aplicaciones Técnicas.

35 horas.

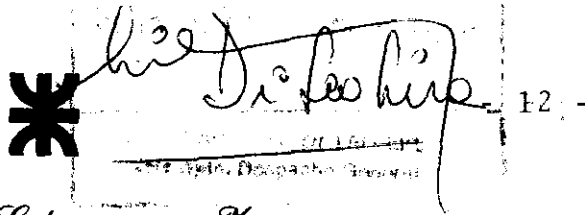
Unidad Temática 6:

Números complejos. Introducción. Forma binómica. Operaciones algebraicas. Representaciones cartesiana y vectorial. Forma polar. Operaciones fundamentales. Aplicaciones algebraicas y geométricas. Forma/exponencial. Operaciones. Aplicaciones geométricas y Físicas.

15 horas.

Unidad Temática 7:

Ecuaciones algebraicas. Polinomios. Operaciones racionales con Polinomios. Regla de Ruffini. y teorema de resto. Raíces de un polinomio. Relaciones entre coeficientes y raíces de un polinomio. -/ Ecuación algebraica de segundo grado: resolución algebraica, tri/

 12.-

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

gonometría y numérica. Ecuaciones de 3er. y 4to. grado. Tipos particulares: ecuaciones recíprocas y binómicas. Forma reducida. Fórmula de Cardano: resolución numérica y trigonométrica. Ecuaciones de grado "N". Generalidades. Consideración de casos particulares.

15 horas.

Unidad Temática 8:

Resolución numérica y ecuaciones: Acotación, separación y aproximación de raíces. Métodos numéricos de resolución. Raphson-Newton, regula-falsi, etc. Aplicaciones casos especiales (raíz cuadrada y cúbica, inversa). Método de Gräffe.

10 horas.

Unidad Temática 9:

Series numéricas: Sucesiones numéricas: límite de sucesiones. El número "e". Tablas numéricas. Ejercicios y problemas. Series. Definiciones. Convergencia. Propiedades. Series términos positivos. Criterios de convergencia. Sumación de series convergentes. Series / alternadas. Convergencia. Series generales. Convergencia absoluta. Aplicaciones, ejercicios y problemas.

15 horas.

Unidad Temática 10:

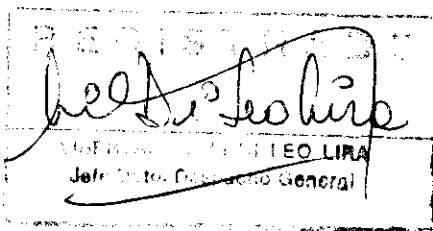
Interpolación. El problema general. Polinomios enteros de interpolación. Diferencias finitas. Fórmulas fundamentales. Tablas. Método de interpolación de Newton. Interpolaciones inversas. Método de interpolación de Lagrange. Aplicaciones físicas y químicas. Ejercicios y problemas.

15 horas.

BIBLIOGRAFIA:

- REY PASTOR-PI CALLEJA-TREJO-ANÁLISIS MATEMÁTICO TOMO I. EDITORIAL KAPÉLUSZ.
- A. SAGASTUME BERRA-G. FERNÁNDEZ-ÁLGEBRA Y CÁLCULO NUMÉRICO.
- S. SELZER. ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA. EDITORIAL NIGAR.
- L. SANTALO - VECTORES Y TENSORES. EDITORIAL EUDEBA.





ORD. N° 544

ANEXO II

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-13-

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA

Plan 1985

PROGRAMA ANALITICO DE GEOMETRIA ANALITICA.

1er. AÑO (6 horas semanales) - 1er. cuatrimestre.

Unidad Temática 1.- Coordenadas Cartesianas.

Definiciones. Proyecciones. Distancia entre dos puntos. División de un segmento en una razón dada. Coordenadas del punto medio. - Centro de gravedad. Inclinação y pendiente de una recta. Condición de paralelismo y perpendicularidad. Ecuaciones de la recta. Parámetros. Recta determinada por un punto y la pendiente. Ecuación de la recta por dos puntos. Ecuación general de la recta: - representación gráfica. Punto de intersección de dos rectas. Movimiento rectilíneo uniforme. Aplicaciones físicas.

Unidad Temática 2.- La Circunferencia.

Ecuación de la circunferencia. Ecuación general: centro y radio. Intersección de una recta con una circunferencia. Ecuaciones paramétricas de la circunferencia. Aplicaciones físicas.

Unidad Temática 3.- La Parábola.

Definiciones. Ecuación normal. Diagramas. La ecuación general $y = ax^2 + bx + c$: vértice, eje y diagrama. Intersección de una recta y parábola. Tangente y normal. Aplicaciones físicas: reflexión - de rayos. Trayectoria de un proyectil.

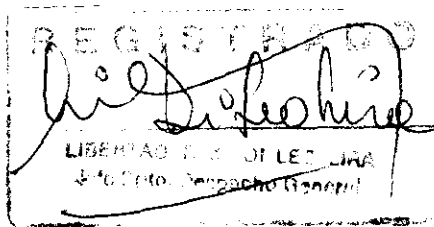
Unidad Temática 4.- La Hipérbola.

La ecuación de la hipérbola. Diagramas. Asíntotas. Hipérbolas con jugadas. Hipérbola equilátera. Diagrama. Aplicaciones físicas.

Unidad Temática 5.- La Elipse.

Ecuación y diagrama. Circunferencia principal. Ecuaciones paramétricas. Movimiento sobre una elipse. Aplicaciones físicas.

MC



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-14-

A) GEOMETRIA EN EL PLANO.

Unidad Temática 6.- La Recta.

Ecuación de la recta: forma explícita. Ecuación segmentaria. Ecuación normal. Ecuación general de primer grado. Haz de rectas. Distancia de un punto a una recta. Intersección de dos rectas. Angulo. Area de un triángulo. Ejercicios y problemas. Aplicaciones físicas.

Unidad Temática 7.- La Circunferencia.

Circunferencia determinada por tres puntos. Haz de circunferencias. Ecuación de la tangente. Angulo entre dos circunferencias. Potencia de un punto. Eje y centro radical. Diámetros conjugados. Intersección de recta y circunferencia. Resolución gráfica de sistemas de ecuaciones. Inversión respecto de la circunferencia. Ejercicios y problemas. Aplicaciones físicas.

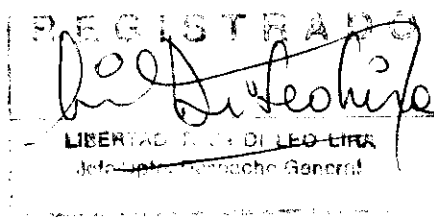
Unidad Temática 8.- La Parábola.

Definición. Parámetro, foco y directriz. Construcción geométrica y cinemática. Ecuación de la parábola. Construcción analítica. Ecuación general de la parábola. Ecuación de la tangente y de la normal. Diámetros. Aplicaciones físicas. Intersección de recta y parábola. Resolución gráfica de sistemas de ecuaciones. Resolución geométrica de ecuaciones de 2do. y 3er. grado. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 9.- La Elipse.

Definición. Construcción geométrica y cinemática. Ecuación de la -

14



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-15-

elipse. Construcción gráfica. Elipsógrafo. Recta tangente y normal. Intersección de rectas con la elipse. Diámetros. Ejercicios y problemas. Aplicaciones físicas.

Unidad Temática 10.- La Hipérbola.

Definición. Construcción geométrica. Ecuación de hipérbola. Construcción analítica. Asíntotas. Construcción geométrica. Hipérbolas conjugadas. Diámetros. Hipérbolas equiláteras. Construcción gráfica. Aplicaciones físicas. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 11.- Cambio de Ejes Coordenados.

Traslación de ejes. Rotación de ejes. Desplazamiento de ejes. Aplicaciones a la parábola, elipse, e hipérbola. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 12.- Transformaciones Geométricas.

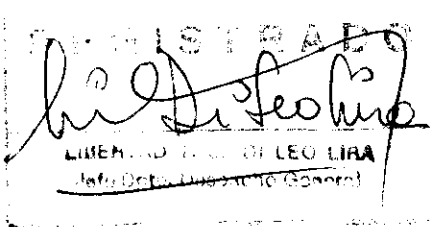
Traslación: definición y expresión analítica. Rotación: expresión analítica. Transformaciones lineales: ejemplos físicos. Homotecia: inversión. Fórmulas y propiedades fundamentales. Simetría: aplicaciones físicas. Ejemplos y problemas.

Unidad Temática 13.- Ecuaciones Paramétricas.

Ecuaciones paramétricas de la circunferencia. Ecuaciones paramétricas de la elipse. Propiedades. Ecuaciones paramétricas de la parábola. Aplicaciones físicas. La cicloide. Diagrama. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 14.- Coordenadas Polares.

Definiciones. Relación con las cartesianas. Coordenadas polares de la recta, circunferencia y cónicas. Cisoide, cardioide y lemniscata. Gráficas en coordenadas polares. Ejemplos. Espiral de Arquímedes. Curva loxodrómica y la proyección Mercator.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-16-

Unidad Temática 15.- Las Cónicas.

Ecuación general de segundo grado. Clasificación. Métodos de los invariantes. Ejercicios y problemas. Aplicaciones físicas.

B) GEOMETRIA EN EL ESPACIO.

Unidad Temática 16.- Coordenadas Cartesianas.

Coordenadas de un punto. Distancia entre dos puntos. Puntos de división. Cosenos directores. Fórmulas fundamentales. Angulo entre dos rectas. Perpendicularidad y paralelismo. Area de un triángulo. Coordenadas polares y cilíndricas. Cambio de ejes coordenados. Fórmulas fundamentales. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 17.- Planos y Rectas.

Ecuación del plano. Angulo entre dos planos. Planos paralelos. - Ecuaciones de una recta. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 18.- Esfera, Cilindro y Cono.

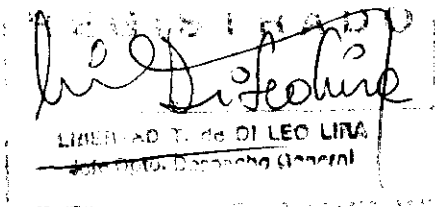
Ecuaciones de la esfera. Cilindro. Conos. Superficie de revolución. Ejemplos y problemas. Superficie de revolución. Ejemplos y problemas.

Unidad Temática 19.- Cuádricas.

Superficies cuádricas. El elipsoide. El hiperboloide. El paraboloide. Ecuaciones normales. Cuádricas regladas. Sección con planos. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 20.- Nomografía.

Nociones de cálculo gráfico y nomográfico. Escalas mencionales. Nomogramas de puntos alineados. Ecuaciones. Nomogramas de la ecuación de 2do. y 3er. grado. Curvas empíricas. Representación analítica.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-17-

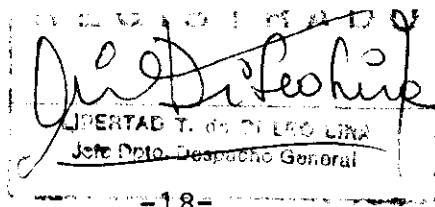
Aplicaciones a la química y a la física.

BIBLIOGRAFIA

- C.H.LEHMANN. Geometría Analítica.
- REY PASTOR - SANTALO - BALANZAT. Geometría Analítica.
- H.B.PHILLIPS. Geometría Analítica.
- YOUNG FORDT - MONGRM. Analytic Geometry.
- R.MIDLEMISS. Analytic Geometry.
- D.R.DOUGLAS and M.ZELDIN. Analytic Geometry.
- M.SADOSKY. Cálculo Numérico y Gráfico.

aac.-

HC



ORD. N° 544

ANEXO II

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA.

Plan 1985

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA I.

1er. Año (12 horas semanales) 2do. cuatrimestre.

Unidad Temática 1: Composición y descomposición de vectores.

Magnitudes fundamentales. Unidades y patrones. Símbolos para representar las magnitudes físicas. Fuerza. Representación gráfica de / las fuerzas. Vectores. Suma vectorial. Resultante de un conjunto de fuerzas. Componentes de un vector. Composición de fuerzas mediante sus componentes rectangulares. Diferencia vectorial.

Unidad Temática 2: Equilibrio de una partícula.

Introducción. Equilibrio. Primera Ley de Newton. Análisis de la primera ley del movimiento de Newton. Tercera ley de movimiento de / Newton. Equilibrio de una partícula. Rozamiento.

Unidad Temática 3: Equilibrio-momento de una fuerza.

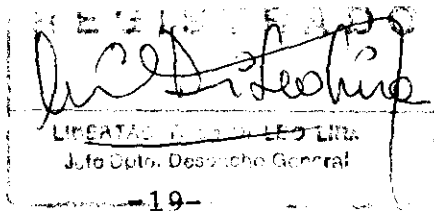
Momento de una fuerza. Segunda condición de equilibrio. Centro de / gravedad. Pares.

Unidad Temática 4: Movimiento rectilíneo.

Movimiento. Velocidad media. Velocidad instantánea. Aceleraciones me / dia e instantánea. Movimiento rectilíneo con aceleración constante. Obtención de la velocidad y de la abscisa por integración. Caída li / bre de los cuerpos. Movimiento rectilíneo con aceleración variable. Componentes de la velocidad. Velocidad relativa.

Unidad Temática 5: Segunda ley de Newton-Gravitación.

Introducción. Segunda ley de Newton. Masa. Sistemas de unidades. Ley de Newton de la gravitación universal. Masa y peso. Aplicaciones de la segunda ley de Newton.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

//..

Unidad Temática 6: Movimiento en un plano.

Movimiento en un plano. Velocidades media e instantánea. Aceleraciones media e instantánea. Componentes de la aceleración. Movimiento de un proyectil. Movimiento circular. Fuerza centrípeta. Movimiento en una circunferencia vertical. Movimiento en un satélite. Efecto de la rotación terrestre sobre g .

Unidad Temática 7: Trabajo y energía.

Trabajo. Trabajo realizado por una fuerza variable. Trabajo y energía cinética. Energía potencial gravitatoria. Energía potencial elástica. Fuerzas conservativas y disipativas. Trabajo interior. Energía potencial interior. Potencia. Potencia y velocidad. Masa y energía.

Unidad Temática 8: Impulsión y cantidad de movimiento.

Impulsión y cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Choques inelásticos. Choques elásticos. Retroceso. Propulsión de cohetes. Generalizaciones.

Unidad Temática 9: Rotación.

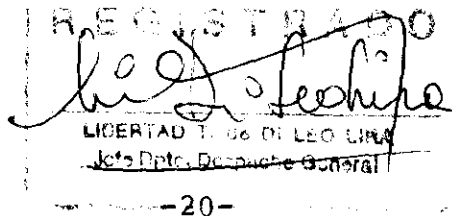
Introducción. Velocidad angular. Aceleración angular. Rotación con aceleración angular constante. Relación entre velocidades y aceleraciones lineales y angulares. Momento y aceleración angular. Momento de inercia. Cálculo de momentos de inercia. Energía cinética, trabajo y potencia. Momento cinético. Conservación del momento cinético. Representación vectorial de magnitudes angulares. El trompo y el giroscopio.

Unidad Temática 10: Elasticidad.

Fatiga. Deformación unitaria. Elasticidad y plasticidad. Módulo de elasticidad. Constante recuperadora.

Unidad Temática 11: Movimiento armónico.

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

Introducción. Fuerzas recuperadoras elásticas. Definiciones. Ecuaciones del movimiento armónico simple. Movimiento de un cuerpo suspendido de un resorte helicoidal. Péndulo simple. Movimiento armónico/ de rotación. Péndulo físico. Centro de oscilación.

Unidad Temática 12: Hidrostática.

Introducción. Presión de un fluido. Paradoja hidrostática. Manómetros Bombas. Principio de Arquímedes. Fuerzas contra un dique. Tensión superficial. Diferencia de presión entre las dos caras de una lámina líquida. Angulo de contacto y capilaridad.

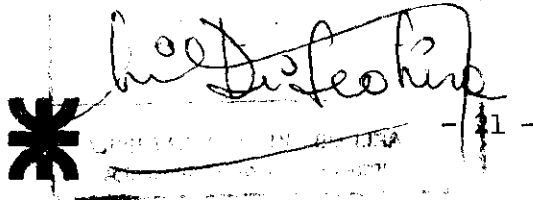
Unidad Temática 13: Hidrodinámica y viscosidad.

Introducción. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli. Viscosidad. Ley de Poiseuille. Ley de Stokes. Número de Reynolds.

BIBLIOGRAFIA.

SEARS-ZEMANSKY. FISICA. Ed. Aguilar.
RESNICK-HALLIDAY. FISICA Ed. Continental.
SEARS. FUNDAMENTO DE FISICA Ed. Aguillar.
ALONSO-FINN FISICA. Fondo Educativo Interamericano.

110



ORD. N° 544

ANEXO II

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA

Plan 1985

PROGRAMA ANALITICO DE QUIMICA GENERAL Y APLICADA.

1er. AÑO (6 horas semanales) - 2do. cuatrimestre.

Unidad Temática 1.- Materia. Cambios de Estado, Leyes. Sistemas Materiales.

Estados de la materia. Cambios de estado. Leyes de los cambios de estado. Propiedades intensivas y extensivas. Sistema material: concepto. Sistemas homogéneo, heterogéneo e inhomogéneo. Sustancia pura; sustancias simple y compuesta. Soluciones. Dispersiones groseras y coloidales. Preparación y propiedades. Clasificación de las dispersiones de acuerdo con el estado de agregación: ejemplos. Métodos de separación de los componentes de una dispersión y métodos de fraccionamiento de mezclas homogéneas.

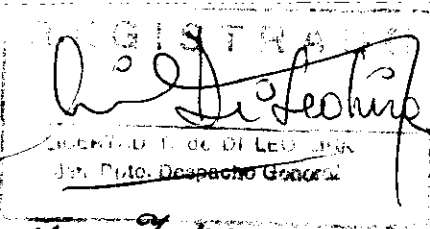
Unidad Temática 2.- Fórmulas. Ecuaciones Químicas. Estequiometría.

Transformaciones físicas y químicas de la materia; ejemplos. Leyes gravimétricas de la química: ley de la conservación de la masa, -- ley de las proporciones definidas, ley de las proporciones múltiples, ley de las proporciones recíprocas. Leyes de las combinaciones en volumen. Teoría atómica molecular clásica. Hipótesis de Avogadro, -- consecuencias, atomicidad. Nociones de átomo, molécula, peso atómico, peso molecular, átomo-gramo, mol o molécula gramo, número de -- Avogadro. Características fundamentales de los elementos químicos. Metales, no metales y gases nobles. Formación de óxidos, hidróxidos, oxácidos, hidrácidos y sales. Nomenclatura. Cálculos estequiométricos.

Unidad Temática 3. Gases. Gases Ideales, Leyes. Ecuación de Van der Waals.

Gases: características. Ley de Boyle-Mariotte. Leyes de Charles y --

112



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

//..

Gay-Lussac. Ecuación general de los gases ideales. Ley de las / presiones parciales. Ley de la difusión. Nociones sobre teoría / cinética de los gases ideales. Gases reales, ecuación de Van - / der Waals.

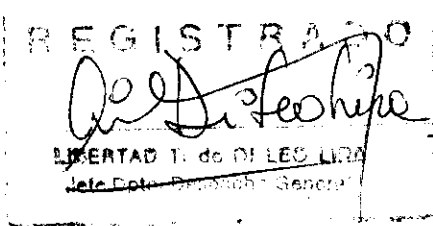
Unidad Temática 4: Estructura atómica. Tabla periódica. Propie / dades periódicas.

Estructura atómica. Descargas eléctricas en gases enrarecidos: rayos catódicos y canales. Relación entre carga y masa del elec / trón. Carga y masa de protón. Neutrones, características. Radia - / ciones alfa, beta y gamma. Dispersión de estas partículas. Número atómico. Tamaño de los átomos. Modelo atómico de Rutherford Bohr. Isótopos. Niveles y subniveles de energía. Los números cuánticos. Principio de exclusión de Pauli y reglas de Hund. Configuración electrónica en orbitales y casilleros de los átomos. Tabla pe - / riódica. Propiedades periódicas más importantes, potencial de - / ionización, afinidad electrónica, electronegatividades. Relación / entre la configuración electrónica y la tabla periódica.

Unidad Temática 5: Enlaces o uniones químicas.

Los electrones en la molécula. Enlace iónico o electrovalente. / Enlace covalente. Simple, doble y múltiple. Enlace covalente coor / dinado o dativo de los enlaces. Momento dipolar. Escala de elec / tromagnetismos de Pauling. Unión metálica. Unión puente de - / hidrógeno, su relación con las propiedades físicas de las sustan / cias que poseen este tipo de unión. Unión por fuerza de Van der Waals. Aprovechamiento de la energía atómica y aplicaciones de / los isótopos radiactivos.

Unidad Temática 6: Líquidos, propiedades. Sólidos, propiedades.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

Líquidos. Características: viscosidad, presión de vapor, punto de ebullición, mezclas azeotrópicas. Calor latente de vaporización. Curvas de equilibrio sólido, líquido, vapor para el agua. Sólidos. Propiedades. Punto de fusión. Calor latente de fusión. Presión de vapor de sólido. Nociones sobre estructura cristalina. Isomorfismo y polimorfismo. Sistemas cristalinos. Tipos de sólidos. Defectos de los cristales.

Unidad Temática 7: Soluciones.

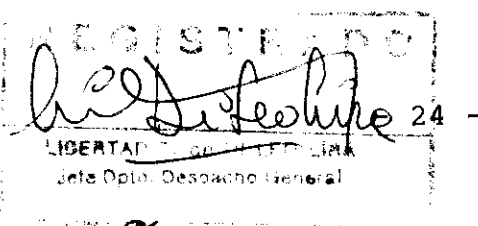
Concepto. Tipos de soluciones, ejemplos. Formas de expresar las -/ concentraciones: unidades físicas y químicas. Soluciones de sólidos en líquidos. Soluciones no saturadas, saturadas y sobre saturadas. Variación de la solubilidad con la temperatura. Curvas de solubilidad. Soluciones de gases en líquidos: ley de Henry, aplicaciones. Soluciones de líquidos en líquidos: ley de distribución o de reparto. Propiedades coligativas de las soluciones diluidas. / Presión de vapor. Ley de Raoult. Descenso crioscópico y ascenso- / ebulloscópico. Osmosis y presión osmótica, aplicaciones. Anomalías de los electrolitos en el cumplimiento de la ley de Raoult.

Unidad Temática 8: Termoquímica.

Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Ley de la conservación de la energía. Calor de reacción. Ecuaciones termoquímicas. Calor de formación, combustión, neutralización, hidratación, etc. Poder calorífico superior o inferior. Ley de Lavoisier-Laplace. Ley de Hess. -/ Concepto de entalpía y cambio entálpico.

Unidad Temática 9: Cinética química. Equilibrio químico molecular.

Reactantes y productos de la reacción. Velocidad de reacción. Con/



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

cepto. Factores que la modifican. Catalizadores, características, aplicaciones industriales. Equilibrio molecular. Reacciones re/
versibles e irreversibles. Constante de equilibrio. Ley de acción de masas. Ley de Van't Hoff. Principios de Le Chatelier-Braun. Apli/
caciones.

Unidad Temática 10: Electroquímica. Pilas. Equilibrio Iónico.

Electrolitos y no electrolitos. Teoría de Arrhenius. Conductividad electrolítica. Grado de disociación. Electrolitos fuertes y débiles. Electrolisis de soluciones acuosas de ácidos, bases y sales. Apli/
caciones. Leyes de Faraday. Constante de equilibrio para los elec/
trolitos. Reacciones Redox. Ajuste de ecuaciones. Pila galvánica o voltaica. Potenciales de oxidación. Pila de Daniell. Pila de Leclanché. Acumulador de plomo. Acumulador de Edison. Pila de mercurio. -/
Corrosión, distintos tipos. Protección metálica. Producto iónico -/
del agua. pH. Aplicaciones. Hidrólisis. Neutralización

Se dedicará a prácticas de laboratorio y problemas, un mínimo del 3% de las horas disponibles.

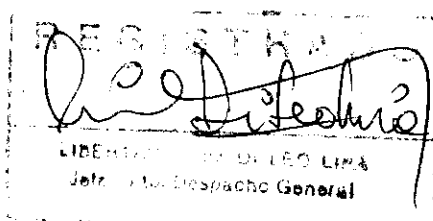
BIBLIOGRAFIA.

SIENKO Y PLANE. Química teórica y descriptiva.
FUNDACION PARA EL LIBRO TECNOLOGICO. Química general y aplicada.
HILLER Y HERBER. Principios de química
FREDERICK LONGO. Química general.
PAULING. Química general.
BABOR E IBARS. Química general.
BRESCIA Y ARENTS. Fundamentos de química.

11



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



-25-

ORD. N° 544

ANEXO II

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA.

Plan 1985

PROGRAMA ANALITICO DE GEOMETRIA DESCRIPTIVA.

1er. AÑO (6 horas semanales) 2do. cuatrimestre.

Unidad Temática 1:

Introducción a los métodos de representación. Método Monge. Definiciones fundamentales. Representación de un punto. Representación de una recta. Trazas de una recta. Problemas métricos y angulares fundamentales. Intersecciones. Ejemplos y problemas.

Unidad Temática 2:

Representación de un plano. Trazas de un plano. Planos bisectores. Problemas comunes al plano y a la recta. Ejemplos y problemas.

Unidad Temática 3:

Giros. Rebatimientos. Cambios de planos de proyección. Tercer plano de representación. Ejemplos y problemas.

Unidad Temática 4:

Representación figuras planas. La afinidad. Representación de elementos tridimensionales. Poliedros y superficies curvas. Superficies de sarrolladas. Visibilidad y contorno aparente. Ejemplos y problemas.

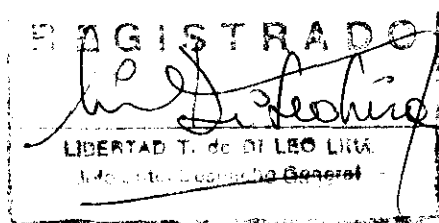
Unidad Temática 5:

Elementos tridimensionales. Puntos comunes a una recta. Collar de una superficie curva. Secciones planas. Intersecciones entre elementos tridimensionales. Ejemplos y problemas.

Unidad Temática 6:

Proyección acotada. Definiciones fundamentales. Representación de los entes geométricos fundamentales. Representación de elementos tri

11



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-26-

//..

dimensionales. Ejercicios y problemas.

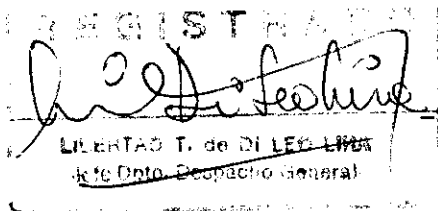
Unidad Temática 7:

Superficies de revolución. Nociones generales. Nociones de curva/plana y alabeada. Rectas y planos tangentes. Normal. Curvatura. Hélice cilíndrica. Ejemplos y problemas.

Unidad Temática 8:

Perspectiva. Definiciones fundamentales. Representación de figuras/planas. Representación de elementos tridimensionales. Perspectiva/con 1, 2 y 3 puntos de fuga. Perspectiva axonométrica. Sombra en -/perspectiva.

110



27 -

ORD. N° 544

ANEXO II

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA.

PLAN 1985

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA II (B)

1er. Año (8 horas semanales) 2do. cuatrimestre.

Unidad Temática 1:

Temperatura. Concepto de temperatura. Termómetros; propiedades termométricas. Escalas termométricas. Establecimiento de los puntos fijos en la escala Celsius. Escala centígrada absoluta o Kelvin. Escala -/ Fahrenheit. Escala Reamur. Escala Fahrenheit absoluta o Rankine. Establecimiento de una ecuación única que relacione todas las escalas (es decir que permita la conversión de cualquiera de ellas en las demás). Desplazamientos relativos de los ceros de las distintas escalas. Las magnitudes relativas del "grado" según la escala. Distintos tipos de termómetros: de columna de líquido, termocuplas, pirómetros, termoresistencias, de gas de volumen constante. Las distintas propiedades termométricas y su variación con la temperatura. Condiciones que deben reunir un buen termómetro: sensibilidad, precisión y rapidez.

Unidad Temática 2:

Dilatación: Dilatación lineal. Definición de coeficiente de dilatación lineal. Ecuación genérica (coeficiente variable con la temperatura) y específica (coeficiente constante). Posibilidad de emplear la dilatación lineal como propiedad termométrica. Teoría del funcionamiento de un par bimetálico. Dilatación superficial. Definición de coeficiente de dilatación superficial. Ecuación genérica (coeficiente variable con la temperatura) y específica (coeficiente constante). Dilatación cúbica. Definición de coeficiente de dilatación cúbica. Ecuación genérica (coeficiente variable con la temperatura) y específica (coeficiente constante) análisis de comportamiento del agua respecto a su dilatación cúbica. Los casos particulares: orificios en superficies, o en volúmenes.

Unidad Temática 3:

//..



[Handwritten signature]
- 28 -
LIBERTAD T. de O. LEO LINA
Jefe Depto. Desarrollo General

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

Calor. El calor como forma de energía. Cantidad de calor. Equivalente mecánico del calor. Relación de las distintas unidades. Prescindibilidad de una unidad particular (Kcal) para la medición del calor. Diferencia entre calor y temperatura. El experimento de Joule para la determinación del equivalente mecánico del calor. Calor específico. Definición como magnitud constante y como magnitud variable dependiente de la temperatura. Calorimetría. Calorímetro de las mezclas; ecuación de funcionamiento. Calorímetro de flujo constante, ecuación de funcionamiento. Calor de combustión. Introducción al concepto de energía interna.

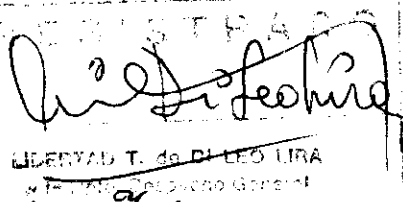
Unidad Temática 4:

Cambios de estado. Cambios de estado; los diagramas TIEMPO-TEMPERATURA. Los "puntos normales"; función; solidificación; ebullición, condensación; sublimación. Los "calores de transformación". Procesos de calentamiento (o enfriamiento) con cambios de estado. Definición de sistemas. Definición de trabajo hecho por o sobre el sistema. Trabajo realizado en un cambio de volumen. Representación de una transformación -/ abierta en un diagrama p-V. Representación de una transformación -/ cerrada (ciclo) en un diagrama p-V. Nociones de reversibilidad e irreversibilidad. Representación del trabajo transferido en ambos casos. Enunciado y ecuación definitoria del PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA. Trascendencia del principio. Su aplicación (como se transforma el modelo matemático) para otros procesos físicos. Interpretación del funcionamiento de los calorímetros desde el punto de vista del primer principio. Efecto de las sustancias disueltas sobre los puntos de solidificación y ebullición. Medida de los calores de fusión y vaporización. Análisis de cómo la energía en forma de calor y trabajo / mecánico en un determinado proceso se intercambia (dependiendo de -/ los estados final e inicial y de la trayectoria). La energía interna como "función de estado".

Unidad Temática 5:

110

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

Gases perfectos: Definición. Los parámetros de estado. Ley de Boyle. Procesos isotérmicos. Representación gráfica de un diagrama p-V. -/ Ley de Gay-Lussac; el coeficiente de dilatación cúbica de los gases. Representación en un diagrama p-V. Ecuación de estado de un gas perfecto. Distintas formas. Deducción de la Ley de Boyle y las de Gay-Lussac a partir de la ecuación de estado. Trabajo transferido en una evolución isoterma. Los procesos isócoros. Representación gráfica. / Trabajo transferido, los procesos isóbaros, representación gráfica. Trabajo transferido. El exp. De dilatación libre de Joule. Dependencia / de la energía interna con los demás parámetros. Calores específicos de los gases perfectos. Relación entre C_p y C_v . Análisis de los calores transferidos en procesos isócoros e isóbaros. Procesos adiabáticos. Ecuaciones definitorias. Representación en un diagrama p-V. Ecuaciones del trabajo transferido; comprensibilidad de un gas. Experimento de Joule Thompson (expansión a través de un obstáculo que genera resistencia al flujo) Definición de la función entalpía. Concepto de procesos politrópicos. El exponente "n". Cómo todos los procesos -/ anteriormente vistos son politrópicos según el valor del mismo. El calor específico politrópico. Representación gráfica, en el plano p-V

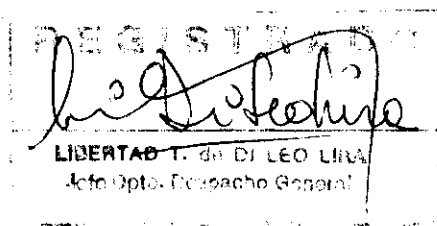
Unidad Temática 6:

Gases reales: Licuación de los gases. Análisis en el diagrama p-V. Las diferentes zonas del diagrama. Los valores críticos. Curvas de presión de vapor para una temperatura determinada. Diagrama p-T. Efectos de / la presión sobre los puntos de ebullición y solidificación. Breves / nociones sobre el significado de la ecuación de Clausius-Clapeyron.

Unidad Temática 7:

Segundo principio de la termodinámica: distintos enunciados del segundo principio. Relaciones entre el primer y el segundo principio. Definición de motor térmico. Análisis desde el punto de vista del / primer principio de la termodinámica, ecuación genérica del rendimiento

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

to. Motor térmico de Carnot. Su importancia. Representación gráfica en el diagrama p-V. Análisis de cada una de sus transformaciones. Reducción de la ecuación de rendimiento. Los motores térmicos reales. Sus diferencias con el motor de Carnot. CICLOS OTTO; DIESEL Y/ SEMIDIESEL. Representación gráfica en el diagrama p-V. Análisis de cada transformación. Deducción de la ecuación del rendimiento. Introducción al ciclo de Rankine. Ciclo frigorífico de Carnot. Su importancia. Representación gráfica en el diagrama p-V. Análisis de cada una de sus transformaciones. Deducción de la ecuación del rendimiento. / Los ciclos frigoríficos reales. Sus diferencias con el de Carnot. - / Ciclo frigorífico de compresión mecánica. La función entropía. Significado matemático. Significado físico como medida de la tendencia / de un sistema hacia el desorden. La definición de Boltzmann. Cálculo de las variaciones de entropía para distintas transformaciones. La escala absoluta de temperatura Kelvin.

Unidad Temática 8:

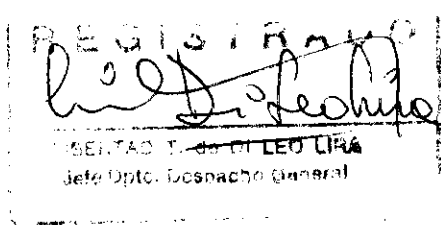
Teoría cinética de los gases: Presión. Velocidad cuadrática media. / Espacios de velocidades. Función de distribución de las velocidades de las moléculas de un gas.

Unidad Temática 9:

Óptica geométrica: Reflexión, refracción y sistemas centrados. Propagación de la luz. Discontinuidad. Reflexión. Refracción. Reflexión en superficies planas y esféricas. Refracción en superficies planas y / esféricas. Prisma. Dioptros. Lentes. Sistemas centrados. Instrumentos / ópticos.

Unidad Temática 10:

Interferencia. Principio de Huyghens. Superposición de ondas coherentes. Interferencia. Principio Young. Experimento. Lámina delgada de caras paralelas. Multicapas dieléctricas. Interferómetros Michelson. /



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

Coherencia de la luz. Fuente laser.

Unidad Temática 11:

Difracción: Principio de Fresnel. Cálculo de intensidades. Difracción de Fraunhofer y Fresnel. Difracción de una ranura y de varias ranuras. Red de difracción. Espectroscopía.

Unidad Temática 12:

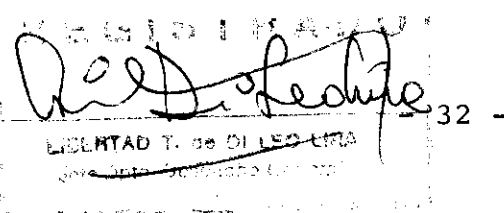
Polarización: Polarización por reflexión. Ley de Brewster. Doble reflexión. Cristales uniáxicos. Prisma de Nicol. Ley de Malus. Luz -/rectilínea, circular y elípticamente polarizada. Polarización cromática.

BIBLIOGRAFIA BASICA.

SEARS, F. X; "FUNDAMENTOS DE FISICA". Tomo MECANICA, CALOR y SONIDO.
SEARS, F. W, "FUNDAMENTOS DE FISICA" tomo OPTICA.
SEARS, F. W. y SEMANZKY M. FISICA GENERAL. tomo UNICO.
RESNICK R. y HALLIDAY D. FISICA tomo I y II.
FRISH TIMOREVA. FISICA GENERAL, tomo III.
FACORRO-RUIZ L. A, "FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA", tomo UNICO.
ROSSI B. "FUNDAMENTOS DE OPTICA" tomo UNICO.
EINSTEIN A. E IMFELD. "LA FISICA AVENTURA DEL PENSAMIENTO"
DUROQ A. "LA AVENTURA DE LA MATERIA".
KRICHEVSKI I. R. Y PETRIANOV I. V, "TERMODINAMICA PARA MUCHOS".
KITAIGORODSKI A. "LO INVEROSIMIL NO ES UN HECHO!"
AUTORES VARIOS, "PROBLEMAS SELECCIONADOS DE LA FISICA CLASICA".

RECOMENDACION:

Se sugiere la coordinación con la cátedra de termodinámica, a los efectos de adecuar la carga horaria y la extensión que se dé a los temas comunes.



32 -

ORD. N° 544

ANEXO II

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA.

PLAN 1985

PROGRAMA DE ANALISIS MATEMATICO II.

2do. AÑO (12 horas semanales) Primer cuatrimestre.

Unidad Temática 1:

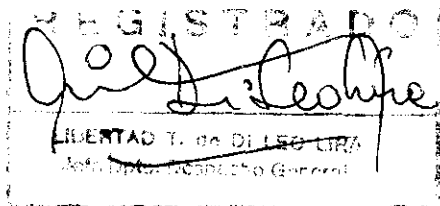
Función de varias variables: Funciones de dos variables. Introducción. Representación cartesiana. Superficie. Límites. Simultáneo y sucesivos. Continuidad. Derivadas parciales. Interpretaciones gráficas. Plano tangente y recta normal. Diferenciales parciales. Fórmulas de los incrementos finitos. Aplicaciones al cálculo de errores. Aplicaciones físicas. La diferencial total. Interpretación geométrica. Aplicaciones. Derivadas de una función implícita. Integrales paramétricas: derivación e integración. Función de varias variables. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 2:

Derivadas parciales sucesivas: Propiedades. Diferencial total exacta. Condición necesaria y suficiente. Función potencial. Aplicaciones a la termodinámica y a la mecánica. Fórmula de Taylor. Máximos y mínimos. Aplicaciones. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 3:

Funciones vectoriales: Definiciones fundamentales. Límites y continuidad de las funciones vectoriales. Interpretación geométrica. Los operadores. Gradiente, divergencia y rotor. El operador (nabla). Aplicaciones físicas. Ejercicios y problemas. Campo electromagnético. Vectores fundamentales.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

Unidad Temática 4:

Curvas en el espacio. Representación cartesiana. Ecuaciones paramétricas. Ecuación vectorial. Diferencial y longitud de arco. Recta tangente. Ecuación. Plano normal. Plano osculador. Normal principal y binormal. Plano rectificante. Triedro intrínseco. Curvatura de flexión. Curvatura de torsión. Fórmula de Serret-Frenet. Aplicaciones a la mecánica.

Unidad Temática 5:

Integrales curvilíneas. Introducción. Integrales curvilíneas parciales. Definición y cálculo. Interpretación geométrica. Integral curvilínea total. Notación vectorial. Condición para que la integral no dependa del camino. Aplicación a la física. Integral sobre curva simple cerrada. Aplicaciones a la termodinámica y a la mecánica.

Unidad Temática 6:

Integrales múltiples: Integral doble de una función continua. Dominio sobre un rectángulo. Cálculo de la integral doble. Integral -/doble sobre un dominio cerrado. Cálculo de la integral. Área del -/dominio. Integral doble en coordenadas polares. Cálculo. Aplicaciones geométricas, físicas y mecánicas. Integral triple. Cálculo de -/la integral triple. Integral triple en coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicaciones físicas y geométricas. Teoremas de Riemann Stokes y Green. Nociones sobre integral de superficie teorema fundamental. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 7:

Ecuaciones diferenciales: Conceptos generales. Orden de un ecuación

10



LIBERTAD Y JUSTICIA
Jefe del Despacho General

34 -

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

diferencial ordinaria. Ecuaciones de primer orden: solución general y particular. Condiciones iniciales. Interpretaciones geométricas. / Ejemplos físicos. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones - / homogéneas. Ecuaciones lineales. Ejemplos físicos. Ecuaciones dife / renciales totales. Trayectorias ortogonales. Ejemplos físicos. Solu / ciones singulares.

Unidad Temática 8:

Ecuación diferencial de segundo orden: solución general y particu lar. Condiciones iniciales. Ecuaciones particulares. Ejemplos físi / cos. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecua ciones lineales. Ejemplos físicos. Ecuaciones diferenciales totales. Trayectorias ortogonales. Ejemplos físicos. Soluciones singulares.

Unidad Temática 9:

Ecuaciones diferenciales con derivadas parciales: Ecuaciones de - / segundo orden, lineales de la física - Matemática. Resolución en casos sencillos de las ecuaciones de Laplace, Fourier y D'Alembert. Pro / blemas de contorno. Aplicaciones a la física.

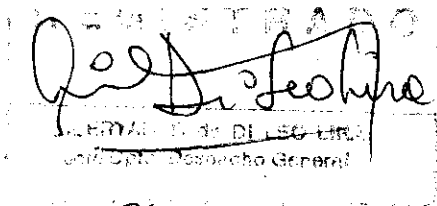
Unidad Temática 10:

Métodos numéricos aproximados: Aplicaciones. Métodos de Euler. Méto do de Runge-Kutta. Método de Picard. Ejercicios y problemas.

BIBLIOGRAFIA:

SOKOLNIKOFF. MATEMATICA SUPERIOR PARA INGENIEROS Y FISICOS. EDITO RIAL NIGAR. BUENOS AIRES.

COURANT, R. JOHN, F. INTRODUCCION AL CALCULO Y AL ANALISIS MATEMATICO (I Y II) EDITORIAL LIMUSA.

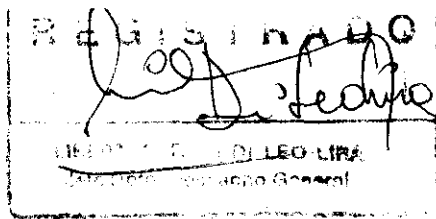


Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

1/..

PISKUNOV, N. CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL. MONTANER Y SIMON.
APOSTOL, TOM M. CALCULO (VOL. I Y II). EDITORIAL REVERTE.
SANTALO, LUIS A. VECTORES Y TENSORES CON SUS APLICACIONES. EDITORIAL
EUDEBA.
FERRANTE, J. J. L. Y GONI, N. E. TEMAS DE ANALISIS MATEMATICO II. EDITO
RIAL EL COLOQUIO. BUENOS AIRES.

1/1



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-36-

ORD. N° 544

ANEXO II

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA

PLAN 1985.

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA II.

2do. Año (10 horas semanales) 1er. cuatrimestre.

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO.

Unidad Temática 1: Carga eléctrica y campo eléctrico.

Fenómenos poderomotrices y de inducción. Introducción de la carga eléctrica y del campo eléctrico. Ley fundamental.

Unidad Temática 2: Potencial electrostático y flujo de inducción.

Trabajo de las fuerzas de origen eléctrico. Circulación del campo electrostático. Diferencia de potencial. Potencial. Introducción del vector inducción. Flujo del vector inducción. Propiedad fundamental. (Faraday). Permitividad. Constante dieléctrica. Ley de Coulomb. Campo de un dipolo. Campo en la superficie de discontinuidad de dos medios.

Unidad Temática 3: Corriente eléctrica.

Fenómenos característicos. Intensidad. Relación entre la diferencia de potencial y la intensidad de la corriente. Ley de Ohm. Resistencia. Efecto Joule. Potencial de contacto. Leyes de Volta. Pila eléctrica. Campo electromotriz y campo electrodinámico.

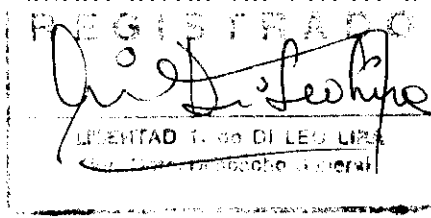
Unidad Temática 4: Circuitos de corriente continua.

Leyes de Kirchhoff. Puentes de Wheatstone. Potenciómetro. Alcances de instrumentos de corriente continua. Shunt. Multiplicadoras.

Unidad Temática 5: Capacidad electrostática.

100

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

-37-

Rectorado

//..

Capacitores. Tipos. Asociación en serie y paralelo. Energía de un capacitor. Energía del campo electrostático.

Unidad Temática 6: Propiedades eléctricas de la Materia.

Constante dieléctrica relativa. Modelo microscópico de la materia. Momento eléctrico. Polarización eléctrica. Relación entre los tres vectores D, E, P. Susceptibilidad eléctrica.

Unidad Temática 7: Campo magnético de las corrientes eléctricas.

Campo magnético de un conductor lineal indefinido y rectilíneo. - Circulación del vector campo magnético. Ley de Ampere. Ampliación. Toroide. Ley de Biot-Savart-Laplace. Campo magnético de una espira circular.

Unidad Temática 8: Fenómenos de inducción electromagnética.

Experiencia de Faraday. Vector de inducción. Flujo magnético de inducción. Ley de Faraday Generadores de tensión variable. Fenómenos de auto y mutua inducción. Coeficientes energía electromagnética en un anillo electromagnético. Energía de un inductor. Fenómenos transitorios.

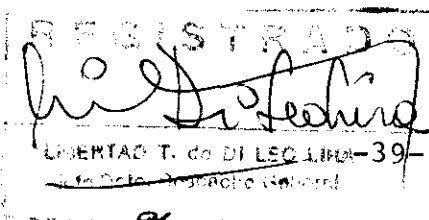
Unidad Temática 9: Fuerza actuante sobre un conductor por el cual circula una corriente.

Fuerza actuante. Caso de conductores paralelos. Fuerza de Lorentz. Efecto Hall. Cupla actuante sobre una espira por la cual circula corriente colocada en un campo magnético. Estudio de un galvanómetro a cuadro móvil.

Unidad Temática 10: Fuerza actuante sobre una carga en movimiento en presencia de un campo magnético.

Determinación de q/m .. Espectrómetro de masa. Ciclotrón.

//..



ORD. N° 544

ANEXO II

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA.

Plan 1985

PROGRAMA ANALITICO DE MECANICA.

2do. Año (10 horas semanales) 1er. cuatrimestre.

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 pares. Invariante. Eje central.

Unidad Temática 2:

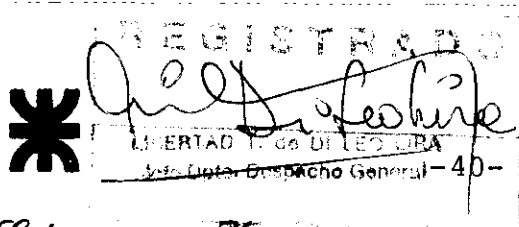
Cinemática del punto. Estudio vectorial del movimiento rectilíneo / de un punto, desplazamiento, velocidad y aceleración. Movimiento de una recta, desplazamiento angular, velocidad angular, aceleración / angular. Movimiento curvilíneo, estudio del movimiento, fórmula de Frenet odógrafa. Movimiento curvilíneo 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 distintos tipos de movimientos de un cuerpo rígido. Angulos de Euler. Movimiento rígido en general. Condición de rigidez de las velocidades. Movimientos de traslación y rotación. Velocidad y aceleración 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 tras



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

//..

laciones 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 rotatorio. Fórmulas 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. Ejes 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 gravitacional y central. Trabajo y energía. Teorema de las fuerzas vivas. Impulso. Cantidad de movimiento y momento cinético. Fuerza variable. Movimiento rectilíneo en un medio resistente.

Unidad Temática 8:

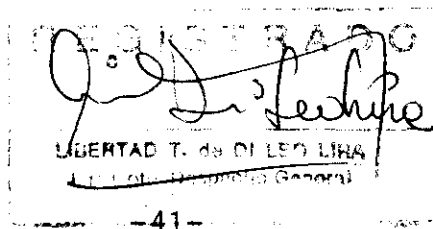
Dinámica de sistemas de puntos materiales. Ecuaciones del movimiento. Trabajo y energía. Impulso y Momentum.

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 del movimiento. Trabajo y energía. Impulso/

16

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

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 König.

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 restitución, su determinación. Energía de choque. Empleos de choque.

BIBLIOGRAFIA BASICA.

ESTATICA. J.L.MERIAM. Editorial Reverté.

DINAMICA. J.L.MERIAM. Editorial Reverté.

DINAMICA AVANZADA. TIMOSHENKO y YOUNG. Edit. Hachette. S.A.

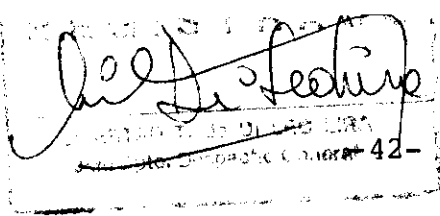
MECANICA PARA INGENIEROS. ESTATICA Y DINAMICA. MC.LEAN y NELSON.

MECANICA RACIONAL. PEDRO LOGHINI. Edit. El Ateneo.

MECANICA PARA INGENIEROS (T.I y II) T.C.HUANG. Fondo Educativo Interamer.

MECANICA PARA INGENIEROS. NARA.

MECANICA VECTORIAL PARA INGENIEROS. BEER - JHONSTON.



ORD. N° 544

ANEXO II

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA.

Plan 1985

PROGRAMA ANALITICO DE ESTABILIDAD I.

2do. Año (10 horas semanales) 2do. cuatrimestre.

Unidad Temática 1:

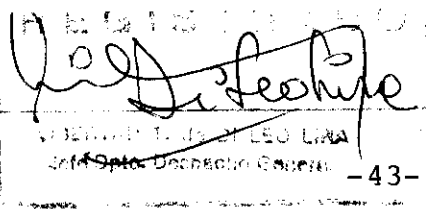
Introducción mecánica de los cuerpos Rígidos y Elásticos. Estática, Dinámica, Cinemática. Fuerza: parámetros que la caracterizan, su representación. Principios fundamentales de la estática. Principio de paralelogramo. Triángulo de fuerzas. Condición de Equilibrio de dos fuerzas. Equilibrantes. Fuerzas internas y externas. Teorema de la transmisibilidad de una fuerza. Nociones de vínculo. Principio de acción y reacción. Diagrama del cuerpo libre, su importancia. Distintos sistemas de fuerzas, clasificación.

Unidad Temática 2:

Fuerzas coplanares: sistemas de fuerzas concurrentes. Composición polígono de fuerzas. Equilibrio, condiciones gráficas que lo rigen. Condición de equilibrio de 3 fuerzas actuando sobre un cuerpo rígido. Método de las proyecciones. Condiciones analíticas que rigen el equilibrio. Momento estático, definición, centro de momentos, brazo de palanca unidades, signos. Teorema de Varignon, definición, demostración. Método de los momentos, condiciones analíticas que rigen el equilibrio. Descomposición de una fuerza en dos direcciones concurrentes, distintos casos.

Unidad Temática 3:

Fuerzas coplanares: sistemas de fuerzas paralelas. De igual dirección Composición. Descomposición para sistemas de 2 fuerzas. Determinación de la resultante por aplicación del T. De Varignon. Sistemas de dos fuerzas desiguales y opuestas. Sistemas de dos fuerzas iguales y de sentido contrario. Cupla o par de fuerzas. Propiedades. Caso gral. de-



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

fuerzas coplanares paralelas. Fuerzas resultantes, cupla resultante, equilibrio, condiciones analíticas que rigen a cada caso.

Unidad Temática 4:

Centro de fuerzas paralelas. Centro de gravedad y baricentros. - Aplicación en la determinación de baricentros en líneas y superficies. Teorema de Guldin Pappus. Baricentros de líneas y áreas - compuestas. Determinación de baricentros por integración. Fuerza distribuida. Intensidad de carga en un punto. Diagrama de carga a lo largo de una línea.

Unidad Temática 5:

Fuerzas coplanares: caso general de fuerzas en el plano. Composición distintos casos: fuerza resultante. Equilibrio. Condiciones analíticas que rigen estos casos. Ecuaciones fundamentales de la estática. Condiciones gráficas que rigen el equilibrio. Polígono funicular. Propiedades. Casos de polígonos funiculares por dos y tres puntos. Curva funicular.

Unidad Temática 6:

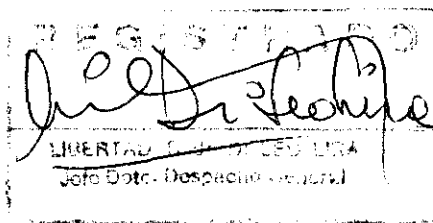
Momento de segundo orden o momento de inercia. Definición M. de Inercia Axial y Polar. Teorema del eje paralelo para las áreas. (T. de Steiner). Determinación del momento de inercia por integración. Radio de giro en áreas. Momento de inercia en áreas - compuestas. Producto de inercia o momento centrífugo. Ejes conjugados y principales. Variación del momento de inercia para una rotación de ejes. Momentos de inercia principales. Círculo de Mohr. Círculo de Mohr-Land para los momentos y productos de inercia. Método gráfico de Cullman y Mohr para determinación de momentos de inercia de una superficie respecto a un eje.

Unidad Temática 7:

Fuerzas en el espacio: sistemas de fuerzas espaciales concurrentes.

//..

MC



44 -

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

Composición y descomposición. Método de las proyecciones. Condiciones analíticas que lo rigen. Momento de una fuerza con respecto / a un eje. Teorema de Varignon. Método de los momentos. Equilibrio, / condiciones analíticas que lo rigen.

Unidad Temática 8:

Fuerzas espaciales: Sistemas de fuerzas paralelas en el espacio. / Cuplas en planos paralelos. Cuplas en planos que se cortan. Método de proyecciones aplicadas a las cuplas. Caso general de fuerzas / espaciales paralelas. Ecuaciones de equilibrio. Condiciones analíticas que las rigen. C. de gravedad en Volúmenes.

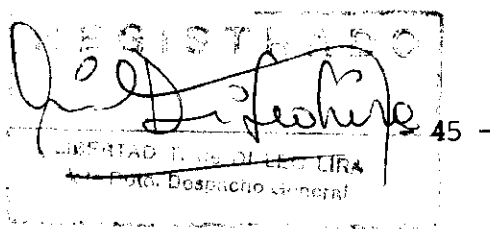
Unidad Temática 9:

Fuerzas en el espacio: caso general. Composición. Reducción de un / sistema general de fuerzas a una fuerza y un par. Método de las / proyecciones y momentos. Equilibrio. Condiciones analíticas que lo rigen.

Unidad Temática 10:

Estructuras estáticamente determinadas. Sistemas vinculados. Chapas y Vínculos. Grado de libertad de una chapa rígida en el plano. La - / chapa isostáticamente sustentada. Condiciones suficientes y necesarias para una total vinculación. Equilibrio de una chapa vinculada. Sistemas isostáticos. Hiperestáticos e hipostáticos. Polo de / rotación de una chapa. Centro instantáneo de rotación. Centros relativos de rotación. Cadenas cinemáticas abiertas y cerradas. Cadena / cinemática de un grado de libertad. Sistemas de dos o más chapas. Cadena cinemática de dos chapas. Su vinculación isostática. Reacciones de vínculo, su determinación gráfica y analítica. Viga Gerber. Arco de 3 articulaciones.

///



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

Unidad Temática 11:

Reticulados: sistemas de alma calada. Reticulados simples, su generación. Condiciones de rigidez e informalidad. Hipótesis simplificativas para el cálculo de esfuerzos en las barras. Método de las secciones. Cullman. Ritter y doble corte de Ritter. Reticulados. Compositos. Su composición y resolución.

Unidad Temática 12:

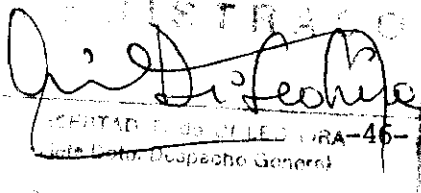
Sistemas de alma llena. Esfuerzos internos. Momento flector. Esfuerzo de corte. Esfuerzo normal. Definiciones. Análisis de esfuerzos en distintos casos de vigas isostáticas simples sometidas a diversos tipos de carga. Diagramas de esfuerzos. M-Q-N su determinación analítica y gráfica. Relación entre la carga, el esfuerzo de corte y / el momento flector. Vigas de eje quebrado. Pórticos. Arcos. Análisis de sus diagramas de esfuerzos.

Unidad Temática 13:

Principios de los trabajos virtuales. Trabajo. Equilibrio de un cuerpo rígido. Sistemas de cuerpos rígidos. Sistemas con miembros elásticos. Rendimiento. Criterio energético para el equilibrio. Estabilidad del equilibrio.

Unidad Temática 14:

Línea de influencia en sistemas isostáticos. Cargas móviles. Definición de línea de influencia. Su obtención. Método analítico: distintos casos. Corrimientos verticales y horizontales en chapas y cadenas cinemáticas. Métodos cinemático: distintos casos.



ORD. N° 544

ANEXO II

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA

Plan 1985

PROGRAMA ANALITICO DE COMPUTACION

2do. AÑO (4 horas semanales) - 2do. cuatrimestre.

Unidad Temática 1:

Algoritmos: concepto y definición de algoritmos para distintos - procesos. Su representación simbólica. El diagrama de flujo. Símbolos utilizados, convenciones. Técnicas de construcción y de - seguimiento.

Unidad Temática 2:

Computadora digital de programa almacenado. Algoritmo correspondiente a un proceso y sus elementos accesorios: registros, variables, constantes, tablas. Unidad aritmética. Unidad de entrada. Unidad de salida. Memoria: dirección y contenido. Breves nociones sobre su constitución. Codificación del algoritmo. Concepto de programa. Instrucciones. Diversos tipos. Programa almacenado. Unidad de control. Seguimiento de un programa almacenado.

Unidad Temática 3:

Utilización de un sistema de computación de datos. Programación absoluta, simbólica y mediante lenguajes orientados. Descripción del proceso necesario para procesar un programa utilizando un - lenguaje orientado. Compilación. Lote de prueba. Convalidación - de resultados. Lenguajes específicos. Mención de sus posibilidades.

Unidad Temática 4:

Almacenamiento en memoria. Aritmética de t dígitos. Errores de - redondeo y corte. Errores inherentes al algoritmo utilizado. Errores de truncamiento. Propagación de errores. Consideración de di



LIBERTAD T. GO. DE LEON LINA
Foto-Dato. Despacho General -47-

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

versos casos. Errores derivados del sistema numérico utilizado - en el almacenamiento. Casos notables. Grado de significación de los resultados.

Unidad Temática 5:

Elementos básicos del lenguaje FORTRAN. Constantes y variables. Tipo y precisión. Operadores aritméticos. Expresiones aritméticas. Sentencias aritméticas. Funciones de biblioteca. Formatos. Sentencias GO TO e IF y GO TO computado. Sentencias de entrada y salida. Formatos. Sentencias STOP-END. Codificación de programas - en lenguaje FORTRAN.

Unidad Temática 6:

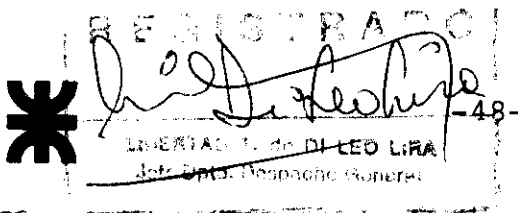
Ciclos. Realización de diagramas de flujo correspondientes a procesos que involucran ciclos con cuenta. Contadores. Condiciones de salida. Ciclos con señales y/o con condiciones. Acumuladores: sumatorios y productorios. Tablas de valores para la certificación de diagramas. Ciclos dobles y múltiples. Aplicaciones.

Unidad Temática 7:

Elementos complementarios del lenguaje FORTRAN. Sentencias. DO, DIMENSION, DO implícito de lectura y/o escritura. Fraccionamiento de un programa en módulos: concepto de subprograma. Subprograma de función y subrutina. Construcción y uso. Utilización de bibliotecas de subprogramas. Sentencias COMMON. Aplicaciones matemáticas y desarrollo de programas para proceso típicos de otras asignaturas de la carrera.

BIBLIOGRAFIA.

- I.H.FARINA. Fortrán IV. Editorial Eudeba.
- W.SCHILE y C.J.MERZ. Fortrán para Ingeniería. Mc.Grau Ain.
- LIMUSA WILEY. Lenguaje de los Diagramas de Flujo.
- ORGANICK. Fortrán IV.Fondo Educativo.



ORD. N° 544

ANEXO II

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECANICA.

PROGRAMA ANALITICO DE ELECTROTECNIA GENERAL A.

2do. Año (6 horas semanales) 2do. cuatrimestre.

Unidad Temática 1:

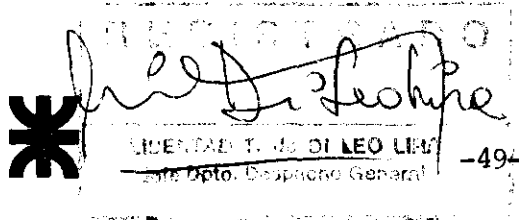
Circuitos con corriente continua. Leyes fundamentales: Ohm y Kirchoff. Resolución por reducción del circuito-transformación series, paralelo y estrella triángulo. Teoremas de resolución de circuitos. Corrientes de malla y tensiones de modo. Teoremas de Tevenin y Norton. Principios de superposición, reciprocidad y -/ sustitución.

Unidad Temática 2:

Corriente alterna monofásica. Formas de ondas. Valor medio. Valor eficaz. Valor eficaz de una función de senos y cosenos. Factor / de amplitud. Factor de forma. Simetría de onda media. Corrientes / y tensiones alternas. El receptor en los circuitos de corriente / alterna. Resistencia Ohmica. Reactancia inductiva. Reactancia ca / pacitiva. Circuitos R-L en serie. Circuitos R-C en serie. Repaso / de números complejos. Aplicación del cálculo simbólico al circui / to simple de corriente alterna. Las leyes de Faraday y de Ohm / en forma simbólica. Operadores de resistencia, reactancia induc / tiva, reactancia capacitiva, conductancia, susceptancia inductiva, susceptancia capacitiva. Circuito serie; R-L; R-L-C. Impedancia - / compleja. Operador de impedancia. Circuitos en paralelo. Admitan / cia compleja. Operador de admitancia. Transformación de circui / tos paralelos a circuitos serie y viceversa. Circuitos mixtos. Incremento de la resistencia Ohmica en corriente alterna por - / efecto pelicular.

Unidad Temática 3:

Resonancia. Resonancia de un circuito serie R-L-C. Frecuencia. Co - /



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

rriente y tensiones de resonancia. Resonancia de un circuito paralelo R-L-C. Resonancia en un circuito paralelo de dos ramas.

Unidad Temática 4:

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 corriente alterna. Potencia activa. Potencia reactiva. Potencia aparente. Potencia compleja. Triángulo de potencias. Corrección del factor de potencia.

Unidad Temática 5:

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 del circuito. Impedancia de entrada. Impedancia de transferencia. Métodos de las tensiones en los nudos. Número mínimo de ecuaciones de tensiones en 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. 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.

Unidad Temática 7:

Corriente alterna trifásica. Sistemas trifásicos. Tensiones y corrientes en los sistemas conectados en estrellas y en triángulo. Sistemas simétricos y asimétricos. Equilibrados y desequilibrados.

//..

10



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

//..

Carga simétrica en un sistema 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 8:

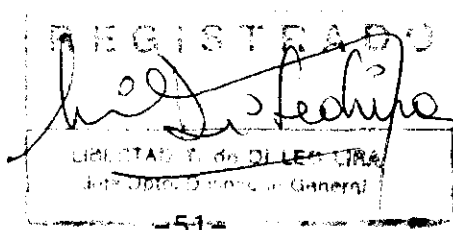
Circuitos magnéticos. Sistemas de unidades. Reluctancia. Curva de imanación. Permeabilidad. Ley de circuito magnético. Fuerza magnetomotriz. Intensidad de campo. Determinación de los amper-vueltas. Histéresis. Pérdidas por histéresis. Pérdidas por corrientes parásitas. Separación de pérdidas. Bobina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

Unidad Temática 9:

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

Unidad Temática 10:

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 de la clase de resistencia conectada a una tensión poliarmónica: resistencia óhmica; reactancia inductiva y reactancia capacitiva. Corriente mixta o pulsatoria.



ORD. N° 544

ANEXO II

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECANICA

Plan 1985

PROGRAMA ANALITICO DE TERMODINAMICA Y MAQUINAS TERMICAS.

2do. AÑO (12 horas semanales) - 2do. cuatrimestre.

A) TERMODINAMICA.

Unidad Temática 1: Conceptos Fundamentales.

Primer principio de la Termodinámica. Concepto de energía. Energía almacenada y de tránsito. Definición de Termodinámica. Clasificación. Sistema y medio ambiente. 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 la variación del exponente "n" en las ecuaciones politrópicas. Métodos de representación gráfica de transformaciones.

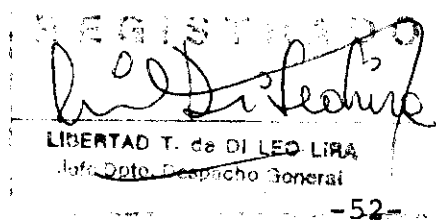
Unidad Temática 2: Segundo Principio de la Termodinámica.

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 3: 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 adiabá

llc



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

tica irreversible. Entropía del conjunto sistema-medio exterior. Cálculos de variación de entropía de gases perfectos. Diagrama - entrópico de gases perfectos con calor específico constante. Tra^zado de isócoras e isobaras. Diagrama entrópico para gases per--fectos con calor específico variable.

Unidad Temática 4: 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. Rendimien^tto exergético para una máquina reversible y para una máquina irre^vversible.

Unidad Temática 5: Funciones características.

Energía interna. Entalpía. Energía libre. Entalpía libre. Propie^dades de la energía libre. Propiedades de la entalpía libre. Con^diciones de equilibrio físico-químico. Cálculo entalpía y entropía para gases reales.

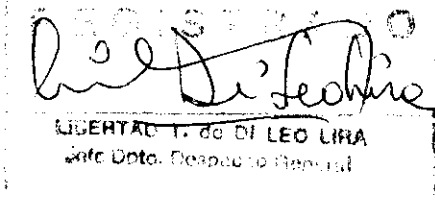
Unidad Temática 6: Sistemas heterogéneos.

Fases y componentes. Regla de las fases de Gibbs. Sistemas inte^grados por un solo componente. Sistemas Binarios.

Unidad Temática 7: 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 en^tálpicos.

MC



-53-

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Unidad Temática 8: 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 9: 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 un fluido. Ciclo frigorífico con doble compresor, doble evaporador y reinyección de fluido. Ciclo frigorífico con doble evaporador y un compresor. Ciclo de absorción.

Unidad Temática 10: Aire Húmedo.

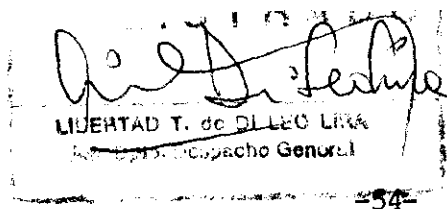
Definición de aire seco y aire húmedo. Humedad absoluta y humedad relativa. Temperatura de rocío. Entalpía del aire húmedo no saturado y en zona de niebla. Diagrama entálpico del aire húmedo. Transformaciones del aire húmedo. Mezclas de aire húmedo. Temperaturas del bulbo seco y húmedo y de saturación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

Unidad Temática 11: 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 12: Termoquímica.

Definición de los sistemas y variables que los determinan. Con--



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

cepto 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.

Unidad Temática 13: Transmisión del calor.

Modos de transmisión del calor. Transmisión del calor por 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. Transmisión del calor por radiación. Coeficientes de reflectividad, de absorptividad y de transmitividad. Concepto de cuerpo negro. Leyes de Kirchoff y de Stephan Boltzmann. Intercambiadores de calor.

B) MAQUINAS TERMICAS.

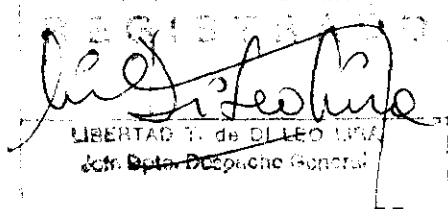
Unidad Temática 14: Introducción a las Máquinas Térmicas, Motores Térmicos y Generadores de Vapor.

Motor y máquinas térmicas. Clasificación. Breve reseña sobre la evolución de las máquinas térmicas. Turbomáquinas térmicas. Su aplicación actual. Comparación entre tres tipos de centrales energéticas. Instalación de una central térmica con turbina de vapor.

Unidad Temática 15: Generadores de Vapor Humotubulares.

Generalidades. Clasificación. Evolución y aplicación de estas má

M^o



-55-

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorada

quinas en la industria. Construcción de calderas humotubulares. Normas IRAM, ASME, TRD. Funcionamiento y manejo de calderas. Elección de un generador. Uso de folletos.

Unidad Temática 16: Generadores de Vapor Acuotubulares.

Clasificación. Ventajas e inconvenientes de las calderas acuotubulares. Calderas acuotubulares especiales. Operación y mantenimiento de calderas. Parámetros utilizados en calderas.

Unidad Temática 17: Equipos Auxiliares de Calderas.

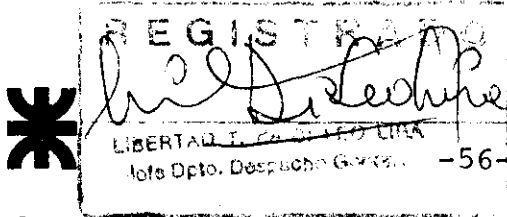
Sobrecalentadores. Clasificación. Aplicaciones. Transmisión en los sobrecalentadores. Economizadores. Clasificación. Diseños y rendimientos. Precalentadores de aire. Clasificación. Ventajas y desventajas. Cálculo térmico del calentador tubular. Niveles. Válvulas de seguridad. Manómetros. Bombas de alimentación. Sopladores de Halliu. Accesorios auxiliares. Automatización. Equipos. Regulación de temperatura.

Unidad Temática 18: Tratamiento General de Aguas.

Calderas y circuitos térmicos. Inconvenientes producidos por las impurezas del agua. Ablandamiento del agua. Aguas para calderas. Valores permisibles. Problemas específicos de las aguas industriales. Circuitos de refrigeración. Incrustación y corrosión. Índice de Hanghelier. Como tratar un circuito de refrigeración. Como retirar una caldera de servicio. Cuadro sinóptico de combinaciones de procesos. Equipos magnéticos.

Unidad Temática 19: Turbinas de Vapor.

Generalidades. Derrame de fluidos. Turbinas de acción. Reducción de la velocidad periférica en turbinas de acción. Turbinas de reacción. Rendimientos en las turbinas de reacción. Turbinas de --



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

condensación. Turbinas de contrapresión. Características constructivas. Regulación de las TV. Operación y mantenimiento.

Unidad Temática 20: Turbinas de gas.

Clasificación. Ecuación general de las turbomáquinas. Formas constructivas. Combustibles. La combustión en las TG. Regeneradores de las turbinas de gas (TG). Aplicaciones. Automatización y control. Contaminantes de los gases y del aire y sus efectos sobre la máquina.

Unidad Temática 21: Compresores.

Clasificación. Generalidades. Rendimientos. Compresores a pistón. Regulación de compresores. Compresores rotativos. Turbocompresores, generalidades. Factores a tener en cuenta en la instalación de un compresor.

Unidad Temática 22: Motores de combustión interna.

Ciclos de motores de combustión interna. Clasificación de motores. Desviación de los ciclos ideales. Combustible. Combustión. Aspectos constructivos. Carburación e inyección. Sobrealimentación. Turbo compresores. Rendimientos internos, mecánicos y efectivos. Refrigeración y lubricación. Limitaciones de uso. Combustibles no convencionales. Ensayos de motores. Banco de pruebas.

BIBLIOGRAFIA.

- Termodinámica Técnica de Carlos A. García.
- Curso de Termodinámica de Facorro Ruiz.
- Termodinámica de Faires.
- Combustión y Generación del Vapor. Torreguitar-Weiss.
- Generación del Vapor. Marcelo Mesny.
- Calderas. Carl D Shields.
- Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas. Claudio Mataix.
- Máquinas Motrices. Ramón del Fresno.

U